

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.

MAINTENANCE RESOURCE MANAGEMENT
MRM

João Miguel Ribeiro Conde
MAJG/PILAV



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

MAINTENANCE RESOURCE MANAGEMENT – MRM

MAJG/PILAV João Miguel Ribeiro Conde

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Lisboa, 2007



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

MAINTENANCE RESOURCE MANAGEMENT - MRM

MAJG / PILAV João Miguel Ribeiro Conde

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Orientador: MAJ/NAV António Beja Eugénio

Lisboa, 2007

Agradecimentos

Expresso aqui singelas palavras de agradecimento e reconhecimento público aos militares que amavelmente se disponibilizaram a contribuir para a elaboração deste trabalho. Através das reuniões e entrevistas mantidas e dos questionários efectuados, facultaram-me informação e regulamentação e, acima de tudo, partilharam experiências vividas, que foram fundamentais no desenvolvimento desta investigação.

O meu sincero Obrigado aos:

Sr. Coronel Rafael Martins;
Sr. Tenente-Coronel António Ramalho;
Sr. Tenente-Coronel Berto Monteiro;
Sr. Tenente-Coronel José Pacheco;
Sr. Major José Coelho;
Sr. Major Fernando Carneiro;
Sr. Major Paulo Ropio;
Sr. Major Luís Serôdio;
Sr. Major Luís Mateus;
Sr. Major Abel Oliveira;
Sr. Major Rui Romão;
Sr. Capitão Eduardo Guerreiro;
Sr. Sargento-Ajudante António Vicente;
A todos os militares que responderam ao Questionário.

Endereço também os meus agradecimentos públicos aos representantes de entidades civis que amavelmente responderam às minhas solicitações:

Dr^a. Catarina Alves – OGMA, S.A.;
Eng^o. Jorge Leite – Director da Qualidade da TAP ME;
Eng^o. Pedro Pinto – Engenheiro da Qualidade da TAP ME;
Sra. D^a. Alexandra Franco – TAP.

Por último, e de forma particular, agradeço ao meu orientador, o Sr. Major António Eugénio, pelo modo como orientou a minha investigação, pela utilidade das suas recomendações e pela sua permanente disponibilidade.

Índice Geral

<u>Assunto</u>	<u>Nº de pág.</u>
Agradecimentos.....	ii
Índice.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Palavras-chave.....	vii
Lista de abreviaturas.....	viii
Introdução.....	1
1. Maintenance Resource Management – MRM.....	5
a. Factores Humanos.....	5
b. Erro humano na Manutenção.	6
c. Génese do Maintenance Resource Management.....	6
d. Programa integrado de MRM.....	7
(1) Factores críticos de sucesso.....	8
(2) Avaliação do programa de MRM.....	9
e. Regulamentação aeronáutica civil.....	9
f. Melhores práticas.....	10
(1) Cultura de segurança e factores organizacionais.....	10
(2) Factores individuais.....	10
(3) Factores ambientais, adequação de ferramentas e ergonomia.....	11
(4) Procedimentos, documentação e dados de Manutenção.	11
(5) Comunicação.....	12
(6) Planeamento, liderança e trabalho em equipa.....	13
(7) Treino de Factores Humanos.....	14
2. Programas de MRM e situação actual.....	17
a. Marinha norte-americana.....	17
b. Organizações Civis em Portugal.....	18
(1) Iniciativas de Factores Humanos na TAP.....	18
(2) Iniciativas de FH na OGMA.....	18
c. Resultados dos programas de MRM.....	19
d. FAP.....	19
(1) Programas e regulamentação.	19

(2) Dados de Segurança de Voo na FAP.....	20
(3) Relevância do MRM para órgãos da FAP.....	21
(4) Inquérito às Bases Aéreas.....	22
3. Modelo de MRM na FAP.....	25
a. Caracterização das hipóteses.....	25
b. Análise das modalidades de acção.....	27
c. Proposta de um programa integrado de MRM na FAP.....	28
(1) Factores críticos de sucesso.	28
(2) Cultura de segurança e factores organizacionais.	28
(3) Planeamento e preparação.....	29
(4) Treino em FH.....	29
(5) Avaliação.....	30
Conclusões.....	31
Recomendações.....	35
Bibliografia.....	37

Índice de Anexos

A - Corpo de conceitos e definição de termos	
1. RFA 330-1.....	A-1
2. EASA.....	A-4
3. UK CAA.....	A-5
B - Resumo da entrevista efectuada na TAP.....	B-1
C - Programa de treino de Factores Humanos das OGMA.....	C-1
D - Estatística de ocorrências de SV da IGFA de 2006.....	D-1
E - Inquérito às Bases Aéreas	
1. Questionário.....	E-1
2. Análise da amostra de inquiridos.....	E-5
3. Análise das respostas.....	E-6
4. Síntese do inquérito.....	E-23
F - <i>Syllabus</i> do programa integrado de MRM na FAP.....	F-1

Índice de Tabelas

1 - Conclusões do inquérito a três Bases Aéreas da FAP.....	23
2 - Validação das hipóteses.....	26

Resumo

Dado o acréscimo considerável de acidentes aeronáuticos que têm na sua génese o erro humano em ambiente de manutenção aeronáutica, surge a necessidade de conhecer os factores que contribuem para as falhas de manutenção, supervisão e inspecção e encontrar soluções adequadas à respectiva resolução.

Neste trabalho, demonstrou-se que os programas de *Maintenance Resource Management* (MRM) visam, através de um maior esclarecimento do indivíduo sobre Factores Humanos, garantir a mutação das suas atitudes e comportamentos. Em função dos dados obtidos e respectiva análise à luz dos conceitos teóricos e melhores práticas, concluiu-se do impacto positivo que esta iniciativa poderá ter na Segurança de Voo da Força Aérea Portuguesa e da pertinência da sua implementação.

Quanto à melhor forma de endereçar o treino inicial e recorrente de Factores Humanos em ambiente de manutenção aeronáutica, recomenda-se a estruturação de um programa integrado de MRM de raiz, que beneficie da experiência de outras Organizações na implementação de programas desta natureza e que seja passível de acomodar as necessidades específicas de cada Unidade da Força Aérea Portuguesa.

Como resultado deste trabalho de investigação foram identificadas algumas das áreas de intervenção mais críticas na Força Aérea Portuguesa, a endereçar no programa, e estabelecidas as linhas de orientação a seguir, ao nível da cultura de segurança, dos factores organizacionais, individuais e ambientais, da norma, da comunicação e trabalho em equipa e da liderança e planeamento.

Por último, teceram-se um conjunto de recomendações condicionantes do sucesso do programa, que se prendem com o envolvimento de toda a organização e o apoio do topo da hierarquia, com a definição de mecanismos de comunicação específicos do programa e com a importância da definição dos parâmetros de avaliação e métodos correctivos.

Abstract

Given the considerable increase of aviation accidents caused by maintenance human error, there is a clear need of better knowing the factors that contribute to maintenance, supervision and inspection failure and find the appropriate solutions to their resolution.

In this essay it was evidenced that Maintenance Resource Management (MRM) programs aim to guarantee attitude and behaviour changes, through each individual Human Factors better awareness. The collected data and its respective analysis based on the theoretical concepts and best practices, made it possible to draw the conclusion towards the positive impact of these programs in the improvement of Portuguese Air Force Flight Safety and the relevance of its implementation.

As regards to the best approach for initial and continuation Human Factors training in aeronautical maintenance environment, the recommendation goes to structuring an integrated Maintenance Resource Management program, benefiting from other organizations previous implementation experience and however flexible to accommodate the specific requirements of each Air Base.

As a result of this research, the most critical maintenance areas to be addressed in the Maintenance Resource Management program were identified and guidelines were established as regards to safety culture, organizational, individual and environmental factors, procedures, communication and team work, leadership and planning perspectives.

Finally, several recommendations were put together as the program critical success factors, encompassing global organization participation, hierarchy commitment to the program, establishing the appropriate communication channels and demystifying the importance of defining evaluation parameters and corrective procedures.

Palavras-chave

Maintenance Resource Management, Factores Humanos, Segurança de Voo, Prevenção de Acidentes, Crew Resource Management.

Lista de abreviaturas

AFA	-	Academia da Força Aérea
AMC	-	<i>Acceptable Means of Compliance</i>
AMT	-	<i>Aviation Maintenance Technician</i>
CBT	-	<i>Computer Based Training</i>
CE	-	Comissão Europeia
CPSIFA	-	Centro de Psicologia da Força Aérea
CRM	-	<i>Crew Resource Management</i>
DINST	-	Direcção de Instrução da Força Aérea
EASA	-	<i>European Aviation Safety Agency</i>
ESTMA	-	Escola Superior de Tecnologias Militares Aeronáuticas
FAA	-	<i>Federal Aviation Administration – United States of America</i>
FAP	-	Força Aérea Portuguesa
FH	-	Factores Humanos
GM	-	<i>Guidance Material</i>
ICAO	-	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IGFA	-	Inspecção Geral da Força Aérea
INAC	-	Instituto Nacional de Aviação Civil
JAA	-	<i>Joint Aviation Authorities</i>
JAR	-	<i>Joint Aviation Regulations</i>
MARME	-	Mecânico de Armamento e Equipamento
MEDA	-	<i>Maintenance Error Decision Aid</i>
MELIAV	-	Mecânico de Electricidade e Aviónicos
MMA	-	Mecânico de Material Aéreo
MRM	-	<i>Maintenance Resource Management</i>
NSC	-	<i>Naval Safety Center – United States of America</i>
OGMA	-	Oficinas Gerais de Material Aeronáutico
PA	-	Prevenção de Acidentes
RADM	-	<i>Rear Admiral – United States of America</i>
SV	-	Segurança de Voo
TAP	-	Transportes Aéreos Portugueses
TMAEQ	-	Técnico de Armamento e Equipamento
TMMA	-	Técnico de Manutenção de Material Aéreo
TMMEL	-	Técnico de Material Electrotécnico
UA	-	Unidade(s) Aérea(s)
UE	-	União Europeia
UK CAA	-	<i>United Kingdom Civil Aviation Authority</i>

Introdução

Tema e definição do contexto

Calcula-se que cerca de 80% dos acidentes aeronáuticos em todo o mundo tenham como origem o factor humano (U.S. Department of Transportation - Federal Aviation Administration, 2000). Sabe-se ainda que a percentagem de acidentes cujas causas primárias são atribuídas ao erro humano em ambiente de manutenção tem sido crescente (U.S. Department of Transportation - Federal Aviation Administration, 2000). Se a estes factos associarmos o substancial aumento da actividade aérea em todo o mundo, torna-se facilmente perceptível que as organizações de manutenção aeronáutica se debruçam cada vez mais sobre a temática do erro humano e sua relação com os acidentes aeronáuticos já que, numa análise directa, ela se traduz numa forte perda de recursos humanos e materiais.

A generalidade das instituições de manutenção aeronáutica europeias e americanas tem vindo a abordar esta problemática, regulamentando ou pelo menos aconselhando, a instituição de programas de formação teórica em Factores Humanos (FH), bem como de programas de treino inicial e recorrente de FH, vulgo *Maintenance Resource Management* (MRM). Em Portugal, já são algumas as entidades civis ligadas à manutenção aeronáutica que deram os primeiros passos no sentido de incorporarem programas de Factores Humanos.

Naturalmente que a Força Aérea Portuguesa (FAP) não é alheia a esta tendência, reconhecendo a necessidade de implementação de programas de treino inicial e recorrente em FH. A recomendação do presente trabalho vai justamente no sentido de ser dada uma maior atenção à temática dos FH, que culmine na eventual implementação de um programa integrado de MRM nas Manutenções de aeronaves da FAP.

Justificação e objecto do estudo

O relatório de Segurança de Voo (SV) da Inspeção Geral da Força Aérea (IGFA) de 2006 refere que, do total de ocorrências por causas humanas nos últimos 5 anos, 28% reportam a falhas directas de manutenção, contribuindo estas para cerca de 12% do total de acidentes e incidentes na FAP. Dotar a FAP de um programa que eleve o nível de compromisso com a cultura de segurança, que condicione comportamentos e atitudes no sentido da prevenção, permitirá, sem dúvida, a melhoria do desempenho, eficácia e SV da FAP, contribuindo para o decréscimo dos actuais custos decorrentes de acidentes e incidentes. O objecto do presente estudo circunscreve-se às Manutenções de aeronaves das

Bases Aéreas da FAP.

Objectivos da investigação

O presente trabalho visa contribuir para um maior esclarecimento sobre a importância dos FH em ambiente de manutenção de aeronaves e respectivo impacto na SV na FAP. A investigação efectuada permite aferir do contributo da implementação de um programa integrado de MRM na manutenção de aeronaves para a melhoria da SV na FAP.

Metodologia

Este trabalho segue o método científico de investigação em Ciências Sociais (Quivy, 2005), assente nas fases do procedimento - ruptura, construção e verificação. O corpo do presente trabalho vem dar resposta à pergunta de partida – **Poderá a implementação de um programa integrado de MRM nas Manutenções de aeronaves da FAP contribuir para melhorar a Segurança de Voo?** – e, complementarmente às questões derivadas que se lhe colocam:

- De que modo é que as falhas das manutenções de aeronaves têm impacto na Segurança de Voo?
- O que significa FH em ambiente de manutenção aeronáutica?
- Poderá o treino de FH em ambiente de manutenção aeronáutica contribuir para a melhoria da Segurança de Voo na FAP?
- Quais os benefícios e as lições aprendidas decorrentes da implementação de programas de FH noutras organizações?
- A FAP tem necessidade de criar um programa integrado de MRM? Se sim, em que moldes?

Com o objectivo de imprimir à investigação um fio condutor e estabelecer um conjunto de critérios para a recolha de dados, foram formuladas as hipóteses a seguir discriminadas:

- H1: O conhecimento teórico dos Factores Humanos em ambiente de manutenção aeronáutica contribui para um desempenho mais seguro dos mecânicos.
- H2: O treino de FH em ambiente de manutenção aeronáutica contribui para a melhoria da Segurança de Voo.

- H3: O compromisso das manutenções aeronáuticas com as melhores práticas de MRM contribui para a mitigação do erro humano.
- H4: Os problemas nas Manutenções de aeronaves da FAP justificam a necessidade de implementar um programa integrado de MRM.
- H5: A regulamentação e experiência mundial de implementação de programas de treino em FH contribuem para definir as linhas orientadoras de um programa deste tipo na FAP.
- H6: A integração do MRM nas estruturas da organização de manutenção aeronáutica é um requisito para o sucesso de implementação.

De entre os instrumentos de análise utilizados destacam-se as pesquisas na *internet* de documentação de instituições aeronáuticas internacionais credenciadas, as entrevistas efectuadas na OGMA - Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A. (OGMA) e na Transportes Aéreos Portugueses (TAP), as entrevistas conduzidas na FAP, designadamente na IGFA e Direcção de Instrução (DINST), e os questionários realizados nas Manutenções de aeronaves de Bases Aéreas da FAP.

Uma vez analisada toda a informação recolhida e refutadas as hipóteses, foram apresentadas as conclusões da investigação, incorporados os novos contributos para o conhecimento e, paralelamente, tecidas algumas recomendações de ordem prática.

Organização do estudo

No primeiro capítulo detalham-se os conceitos de FH e de programa integrado de MRM, procede-se ao enquadramento teórico da regulamentação existente neste domínio e resumem-se as melhores práticas que resultaram no sucesso da implementação de alguns dos programas de MRM à escala mundial.

No segundo capítulo comentam-se programas de FH e MRM implementados nas manutenções aeronáuticas a nível internacional e nas instituições civis nacionais. Faz-se ainda a caracterização da situação actual na FAP, viabilizada pelas conclusões retiradas dos instrumentos utilizados, nomeadamente relatórios estatísticos, entrevistas efectuadas e inquérito realizado nas Bases Aéreas.

É no terceiro capítulo que, após sistematização de toda a informação, se procede ao resumo da verificação das hipóteses, se conclui pela importância do treino em FH nas Manutenções de aeronaves da FAP e se efectua uma análise às modalidades de acção alternativas para a sua implementação. É ainda neste capítulo que, e para tornar esta

investigação um pouco mais pragmática, se efectua uma proposta preliminar para o programa de MRM da FAP.

Por último, apresentam-se as conclusões e estabelece-se um conjunto de recomendações que se entendem oportunas e que a implementação do programa na FAP deverá respeitar.

Definição de termos

Numa primeira abordagem pode definir-se MRM como: “(...) *a general process for improving communication, effectiveness, and safety in airline maintenance operations. Effectiveness is measured through the reduction of maintenance errors, and improved individual and unit coordination and performance. MRM is also used to change the "safety culture" of an organization by establishing a pervasive, positive attitude toward safety.*” (Embry Riddle Aeronautical University’s Hunt Library, 1998).

No Anexo A constam as definições de termos consideradas complementares.

1. Maintenance Resource Management – MRM

No presente capítulo serão escalpelizados os conceitos, definições, e regulamentação que concorrem para a consecução de um programa de Factores Humanos em ambiente de manutenção. Em acréscimo, enquadra-se a génese do MRM e detalham-se as melhores práticas pelas quais um programa integrado de MRM se deverá reger.

a. Factores Humanos

O estudo dos Factores Humanos compreende um esforço multidisciplinar de compilar informação sobre as interacções homem-máquina, homem-ambiente, homem-procedimento e homem-homem. A interacção com outros seres humanos, o seguimento de procedimentos e normas, a utilização de ferramentas e equipamentos, a utilização de estruturas organizacionais de apoio e protecção e a relação com outros sistemas, revelam capacidades e limitações humanas. A informação obtida permite trabalhar vastas áreas de actuação como Equipamentos, Sistemas, Ergonomia, Funções, Factores Externos, Formação e Gestão de Pessoal, visando uma performance humana segura, eficiente e eficaz, mitigando a possibilidade de erro.

Com vista à exploração deste tema, Elwyn Edwards definiu, na década de 70, um modelo conceptual de FH através do acrónimo SHEL (UK CAA, 2002c). Sendo o homem a parte central de um sistema para desenvolver determinada tarefa, o modelo *SHEL* vem permitir definir FH como a relação entre o homem e os demais elementos. O acrónimo corresponde às iniciais dos principais constituintes do próprio sistema:

- *Software* – Procedimentos, Normas e Manuais;
- *Hardware* – Máquina e Ferramentas;
- *Environment* – Ambiente;
- *Liveware* – Ser Humano.

Assim sendo, o *Software*, *Hardware* e *Environment* deverão ser desenhados ou adaptados de modo a, por um lado, respeitar as limitações do *Liveware* e, por outro, constituir um efectivo meio de suporte. A não observação destas premissas poderá dar lugar ao erro e à diminuição das condições de segurança. Relativamente ao *Liveware*, em si, e à sua falta de fiabilidade intrínseca, considera este autor poder ser mitigada recorrendo a treino, procedimentos, normas e inspecções adequadas.

b. Erro humano na Manutenção

As causas mais comuns de erro humano na manutenção e suas propostas de solução foram analisadas por Gordon Dupont (UK CAA, 2002a) e são vulgarmente conhecidas por *Dirty Dozen*:

- falha de comunicação;
- complacência;
- falta de conhecimento;
- distração;
- falta de trabalho em equipa;
- fadiga;
- escassez de recursos;
- pressão;
- falta de assertividade;
- stresse;
- falta de controlo da situação;
- a norma.

Estas causas, encontram-se já detalhadas em trabalhos desenvolvidos anteriormente no âmbito do MRM. Importa contudo referir que são justamente as falhas ao nível destas 12 dimensões que contribuem para os erros mais comuns na manutenção, identificados pela *United Kingdom Civil Aviation Authority* (UK CAA, 2002b), nomeadamente:

- instalação incorrecta de componentes;
- perda de objectos na aeronave;
- discrepâncias nos sistemas eléctricos;
- falta de lubrificação;
- painéis e portas de acesso ao interior da fuselagem mal apertados;
- tampas de óleo e de combustível mal apertadas;
- cavilhas de segurança do trem de aterragem não removidas na inspecção antes-de-voo.

c. Génese do Maintenance Resource Management

O MRM foi desenvolvido em empresas aeronáuticas comerciais como resposta a acidentes cuja origem se identificou no sistema de manutenção. O MRM trata de problemas associados ao ser humano, em ambiente de manutenção, que possam ter

implicações na SV, abordando, entre outros, temas como cultura de segurança, factores organizacionais, ambiente de trabalho, procedimentos, planeamento de tarefas, comunicação, erro individual e colectivo e trabalho em equipa.

Por definição, o conceito de MRM (U.S. Department of Transportation – Federal Aviation Administration, 2000) centra-se na temática do treino dos FH em ambiente de manutenção, visando uma melhoria do desempenho humano a todos os níveis e a diminuição da exposição ao risco, através da identificação, redução ou eliminação do erro.

A formação em FH tem como premissa o desenvolvimento de culturas de segurança organizacional e individual, recorrendo a técnicas específicas para treinar um conjunto de domínios “alvo”. O produto final será uma maior segurança no mundo da aviação, constatada através da redução do número de acidentes aeronáuticos. O MRM visa fundamentalmente, através de um maior esclarecimento do indivíduo sobre FH, garantir a mutação das suas atitudes e comportamentos, com o intuito de melhorar as suas interacções com o grupo de trabalho e outros recursos humanos, tendo por corolário a Segurança de Voo.

A base conceptual do MRM teve na sua génese o CRM que constitui uma proposta de trabalho dos FH ao nível das Tripulações. De facto, do conceito de CRM surgiram múltiplas áreas de aplicação, designadamente, nos aviões monolugar, no controlo de tráfego aéreo e, posteriormente, nas manutenções de aeronaves. No entanto, o MRM diverge do CRM (UK CAA, 2002a) porque, ainda que fundamentado igualmente em FH, toma em consideração todas as particularidades que caracterizam o trabalho em manutenção face às operações de voo, incluindo a estrutura e dimensão das equipas, a dispersão física e temporal das mesmas, a cultura dos seus elementos e o espaço físico. É também de assinalar que os resultados do trabalho de manutenção têm geralmente impacto sobre terceiros e não sobre os responsáveis por conduzir e executar as actividades de manutenção em si.

d. Programa integrado de MRM

As iniciativas de FH na manutenção visam a SV, pelo que serão tanto mais efectivas quanto maiores forem os níveis de integração nos processos da organização de manutenção, não devendo ser encaradas como algo adicional, isolado ou de curto prazo. Idealmente, as melhores práticas em FH revelam que a integração total de

processos deve abarcar, para além da formação e treino, áreas como a Prevenção de Acidentes (PA) e a Qualidade.

De acordo com a UK CAA (UK CAA, 2003), falhas na implementação de programas de FH no passado ocorreram fruto destes terem sido marginalizados em detrimento de outras prioridades ou encarados como uma moda, conforme se pode constatar pelo seguinte comentário: “*Despite its successes, the program lapsed when top management attention was diverted to other matters*”. (Taylor e Christensen, 1998: 127).

De facto, os vários tipos de treino de FH no contexto das organizações de manutenção são muitas vezes senso comum, terão no entanto que ser endereçados de forma adequada e consistente, tendo em consideração as distintas funções dos seus colaboradores.

As características dos programas de MRM variam consoante a organização, contudo, todos os programas tentam integrar os principais aspectos dos FH, de modo a obter uma melhoria de desempenho individual e grupal, eliminando, reduzindo ou, pelo menos, identificando o erro humano na manutenção. Para cumprir esse objectivo é necessário determinar os factores que contribuem para as falhas de manutenção, supervisão e inspecção, encontrar soluções adequadas aos problemas, implementá-las de forma integrada e, por fim, avaliar o esforço dispendido e os resultados alcançados.

(1) Factores críticos de sucesso

Independentemente da estratégia a adoptar para a implementação de um programa de MRM, os factores a seguir listados apresentam-se como condicionantes de sucesso:

- objectivos claros e adequados à organização;
- envolvimento organizacional, garantindo o treino de FH a todos os elementos, desde o mecânico ao topo da hierarquia;
- apoio do nível superior de gestão da manutenção, através da demonstração constante de interesse e valorização deste tema;
- integração com outros programas de PA;
- integração no canal de comunicação próprio da PA, encorajando o *feedback*.

(2) Avaliação do programa de MRM

Segundo a FAA (U.S. Department of Transportation – Federal Aviation Administration, 2000) e a UK CAA (UK CAA, 2003), devem estabelecer-se parâmetros de avaliação do programa de MRM, a estipular em função dos objectivos específicos do mesmo. A avaliação deve cobrir a formação, o conhecimento, o desempenho e o impacto nos resultados ao nível da organização, como forma de determinar os efeitos produzidos pela alteração de comportamentos na área da manutenção e respectiva tradução em melhorias de segurança, qualidade e eficiência.

As conclusões desta avaliação devem permitir identificar as revisões ou alterações necessárias para uma melhor adequação do MRM.

e. Regulamentação aeronáutica civil

A Comissão da União Europeia (UE) estabelece no Regulamento (CE) Nº 2042/2003, de 20 Novembro de 2003, um conjunto de procedimentos relativos à aeronavegabilidade dos componentes aeronáuticos e suas aplicações, bem como à certificação das entidades e do pessoal envolvido na manutenção aeronáutica civil. Desta norma destacam-se três orientações principais, com impacto ao nível da manutenção:

- Anexo 2 - Parte 145 – estabelece os requisitos que uma Entidade deverá satisfazer para poder emitir ou revalidar homologações para a manutenção de aeronaves e componentes. Na sua alínea 145.A.30.(e) são definidos os requisitos a que a organização deverá obedecer em termos de FH, e que são desenvolvidos com mais detalhe nos documentos *Acceptable Means of Compliance* e *Guidance Material* (GM), respeitantes a esta Parte 145;
- Anexo 3 - Parte 66 – estabelece os requisitos para a emissão de uma licença de manutenção aeronáutica aos Recursos Humanos afectos à manutenção, bem como as condições relativas à sua validade e utilização para aviões e helicópteros das categorias A, B1, B2 e C¹ (União Europeia, 2003);
- Anexo 4 - Parte 147 – estabelece os requisitos a satisfazer pelas entidades que pretendam obter aprovação para a realização de acções de formação e exames nos termos da Parte 66.

¹ No Anexo A define-se o âmbito de cada categoria.

Na aviação civil, o conceito de MRM aplica-se à Parte 145 deste regulamento, ou seja, circunscreve-se às organizações que executam acções de manutenção de aeronaves e componentes e não a qualquer outro tipo de actividade relacionada, como sejam, a formação inicial de mecânicos – Parte 66, e a respectiva instituição de formação – Parte 147, ou ainda a actividade de fabricação aeronáutica.

f. Melhores práticas

De acordo com Michael E. Maddox (Embry Riddle Aeronautical University's Hunt Library, 1998: 1), muitos dos factores que contribuem para o erro humano são actualmente conhecidos e, através de bons programas de Factores Humanos, os seus efeitos podem ser controlados.

(1) Cultura de segurança e factores organizacionais

É condição fundamental para o sucesso de uma cultura de segurança de uma organização que todos os indivíduos, aos mais diversos níveis de responsabilidade, partilhem um compromisso comum de segurança. Para tal, torna-se imprescindível o apoio dos níveis hierárquicos superiores à política de PA, bem como, um adequado dimensionamento de meios humanos e materiais.

A organização deve operacionalizar um modelo que:

- reconheça a segurança como uma preocupação constante;
- aplique os princípios dos FH;
- preveja planos ou programas que encorajem e premeiem o relato, tanto de defeitos, perigos, ocorrências, discrepâncias, erros de manutenção, como de publicações, procedimentos e especificações de trabalho deficitárias ou obsoletas;
- mitigue a ameaça de punição perante o erro genuíno;
- obrigue ao cumprimento dos procedimentos de segurança e da qualidade e ainda de todos os regulamentos de uma forma geral.

(2) Factores individuais

Quando se fala em factores associados ao indivíduo estamos a considerar influências que podem levar o indivíduo a cometer erros ou violações de procedimentos. Estes factores podem ser externos ou internos e englobar influências diversas, como sejam a forma física, a fadiga, o trabalho por turnos, o stress, o barulho e a distração. Deverão ainda ser considerados factores

associados à personalidade, atitude, integridade profissional e motivação, bem como à capacidade de processar informação, ao conhecimento e à experiência.

Todos estes factores, individualmente ou combinados, condicionam indiscutivelmente a produtividade e qualidade do desempenho em ambiente de manutenção.

Assim, constituem práticas conducentes à segurança medidas como:

- o controlo de álcool e drogas, bem como, da higiene e saúde no trabalho;
- o controlo de tempos máximos de trabalho, de tempos mínimos de descanso, da assiduidade e a garantia de férias;
- a atribuição de tarefas mais complexas e procedimentos de controlo para os períodos de maior alerta, bem como, o reforço na supervisão sobre o pessoal menos experiente e nos períodos com predisposição para menor atenção;
- a implementação de intervalos regulares na execução de tarefas repetitivas;
- o acesso à formação e treino.

(3) Factores ambientais, adequação de ferramentas e ergonomia

Os requisitos em termos de infra-estruturas e ambiente de trabalho (União Europeia, 2003) recaem sobre os factores externos e deverão também ser considerados, nomeadamente no que respeita a infraestruturas, protecção contra contaminações, temperatura, iluminação, ruído, e ainda, disponibilidade e adequação dos equipamentos e ferramentas. Como regra, deve ser garantido que os mecânicos tenham condições para efectuar as suas tarefas de forma segura e com um nível de conforto aceitável.

(4) Procedimentos, documentação e dados de Manutenção

Os procedimentos e documentação técnica, segundo estudo efectuado pela *JAA Maintenance Human Factors Working Group Report* (UK CAA, 2003), repartem-se por duas categorias – os produzidos e disponibilizados pelo fabricante, e os da responsabilidade da entidade operadora ou de manutenção. Existe um conjunto de princípios chave para a preparação e disponibilização de tais procedimentos, destacando-se:

- o envolvimento do pessoal da manutenção no desenho e actualização de procedimentos, pela experiência adquirida na realização das diferentes tarefas e pelo facto de serem os futuros utilizadores;

- a verificação e validação prática das especificações e respectivas actualizações antes da sua disponibilização;
- a garantia de que toda a informação chave é incluída, que os passos e tarefas se sucedem na ordem adequada e que o procedimento não resulta demasiado complexo, sendo *user friendly*;
- a acessibilidade constante à documentação actualizada, nos locais necessários e com uma qualidade de impressão adequada;
- o incentivo no sentido de que as ambiguidades, incoerências e falta de informação nos diversos manuais e registos de manutenção constituem oportunidade para melhorias, devendo por isso ser identificadas e comunicadas.

(5) Comunicação

As competências de comunicação são particularmente importantes na manutenção de aeronaves pois o processo comunicativo estende-se, quer vertical, quer horizontalmente, na estrutura organizacional (ICAO, 2002) e, por isso, justifica que as competências sejam desenvolvidas por todos os perfis envolvidos na manutenção: dos mecânicos aos chefes de equipa, incluindo supervisores, inspectores e demais funções.

Por outro lado, o processo de comunicação nas manutenções aeronáuticas é distinto do efectuado noutros ambientes, como por exemplo no *cockpit* (UK CAA, 2002a), visto ser regularmente estabelecido na presença de diferenças culturais e educacionais assinaláveis, nem sempre sendo síncrono ou presencial. Neste tipo de ambiente, ainda que a comunicação verbal continue a ser importante para relatar o progresso do trabalho ou confirmar determinadas acções, especialmente na mudança de turno, a comunicação escrita e os registos assumem um papel preponderante.

Neste âmbito, constitui melhores práticas garantir que:

- existe um nível mínimo adequado de domínio da língua materna e da língua inglesa;
- se utiliza um tipo de comunicação e registo de informação padronizado e altamente técnico, através do recurso corrente a siglas, acrónimos ou simbologia;

- as ambiguidades e dúvidas são colocadas e canalizadas de modo apropriado e célere, sendo o seu cabal esclarecimento endereçado a quem dele necessita;
- todas as técnicas de comunicação não conformes são objecto de rejeição organizacional.

(6) Planeamento, liderança e trabalho em equipa

(a) Planeamento e preparação

O planeamento é crítico em FH já que visa assegurar a disponibilização adequada e atempada de pessoal certificado, ferramentas, equipamentos, material, procedimentos e infra-estruturas, para a manutenção planeada e, desejavelmente, para um conjunto de tarefas não planeadas.

Assim sendo, o procedimento de planeamento da manutenção deverá englobar aspectos como o controlo de inventário, a coordenação com o abastecimento, as estimativas de horas/homem, e prever a segurança em tarefas críticas, nomeadamente para intervenções em períodos de menor alerta, como sejam as primeiras horas da manhã ou os turnos nocturnos.

Conforme estipulado no Regulamento Comunitário N° 2042/2003, de 20 Novembro de 2003, a organização deve ter um plano de trabalho por homem/hora, evidenciando que existem os recursos necessários ao planeamento, execução, supervisão, inspecção e controlo de qualidade. A entidade deve ainda manter um procedimento que determine o trabalho a realizar nos casos de insuficiência de recursos num determinado período ou turno.

A frequência das acções de formação em FH pelos planeadores é muito importante pois potencia a capacidade de aferir do impacto de um bom ou mau planeamento na performance, empenho e segurança do pessoal afecto à manutenção.

(b) Gestão, supervisão e liderança

Conforme já foi referido, o comprometimento dos escalões hierárquicos superiores é decisivo para o sucesso da gestão do programa de FH. Não é menos relevante o envolvimento e compromisso dos níveis intermédios, onde

se incluem os supervisores, pelo exemplo a seguir que constituem e pela norma que o seu comportamento induz na mente dos subordinados.

(c) Trabalho em equipa

O trabalho em equipa é crítico num programa de MRM, uma vez que é fundamental a qualquer sistema complexo que vise obter o máximo rendimento dos seus recursos humanos. De entre as vantagens do trabalho em equipa salientam-se maior produtividade, criatividade, conhecimento e flexibilidade e, conseqüentemente, a realização do trabalho de forma mais eficiente e eficaz, e com um nível superior de qualidade. A organização deve assim procurar que os grupos de manutenção sejam coesos, coordenados e auto-correctivos.

(7) Treino de Factores Humanos

A formação prática em FH deve ser encarada como parte integrante de um programa global que tenha por objectivo a melhoria da segurança e o decréscimo da exposição organizacional ao risco. Para tal, é indispensável que se dê visibilidade ao impacto da formação na segurança, e se divulgue o funcionamento do programa de FH.

(a) Destinatários

A formação em FH, além de ajudar as pessoas a identificar onde residem os problemas, permite adoptar as melhores práticas em todos os aspectos do trabalho. A evidência dos acidentes e incidentes mostra que as lacunas ao nível de FH não se limitam aos Técnicos de Manutenção, estando frequentemente na sua base, decisões organizacionais e políticas divulgadas pelas chefias. Assim, a formação em FH deverá ser igualmente ministrada às cadeias hierárquicas e chefias intermédias, aos gestores do programa de FH, aos responsáveis pelo levantamento e avaliação das necessidades de formação, aos investigadores de acidentes, aos formadores técnicos e supervisores e ainda a eventuais subcontratados.

Ainda que a formação em FH se deva estender a toda a organização, é importante ter presente que deve adequar-se às funções exercidas pelos diversos colaboradores na organização. Nesse sentido, deve ser efectuada uma análise das necessidades de treino com o objectivo de determinar que formação, e a que nível, é apropriada para cada função (European Aviation Safety Agency, 2003).

(b) Fases de implementação e avaliação das necessidades de treino

A formação em FH não deve ser considerada isoladamente, devendo ser enquadrada num conjunto de medidas aprovadas pela organização, visando a segurança e a aptidão para o voo.

Sugerem-se as seguintes fases de implementação (UK CAA, 2003: 11 - 5):

- formação dos formadores;
- desenho do programa de FH;
- avaliação de competências actuais em FH;
- avaliação das necessidades de treino;
- decisão sobre formação *in-house* ou subcontratada;
- desenvolvimento dos materiais de formação à medida e a partir dos módulos genéricos de formação em FH;
- condução da formação inicial em FH;
- assegurar a formação recorrente em FH;
- revisão e actualização da formação numa base periódica (reciclagem do formador, ajuste dos conteúdos programáticos e de toda a documentação de suporte).

Quer a CAA (UK CAA, 2003: 11 - 9), quer a FAA (U.S. Department of Transportation – Federal Aviation Administration, 2000: 21-23) recomendam que se efectue uma análise das necessidades de treino, fase crucial na preparação dos conteúdos programáticos do programa. O responsável por esta avaliação deve ter um nível razoável de competências em FH, conhecendo a realidade da manutenção na perspectiva da organização e os diferentes perfis que estão afectos a este tipo de tarefas.

Não é expectável que se realize um número alargado de derivações aos conteúdos programáticos dos cursos consoante os diversos grupos e funções de pessoal, mas sim que se estruture um módulo base e se ministrem adicionalmente dois ou três módulos específicos, mediante as funções envolvidas.

(c) Treino inicial e de continuação

No Regulamento N° 2042/2003 da UE e noutras publicações de referência, é abordada em detalhe a questão do treino inicial e recorrente em FH. A

duração tanto da formação inicial como da formação de continuação deverá ser determinada pela prévia avaliação das necessidades de treino.

A formação inicial deverá assumir a forma de um curso presencial a administrar, em média, ao longo de 3 dias. A inclusão de exercícios ou períodos de discussão pode alongar a duração do curso, mas apresenta-se como benéfica para reforçar alguns pontos específicos, gerar discussão e encorajar o debate.

A formação recorrente tem como objectivo assegurar uma regular actualização em FH, divulgar novos procedimentos e medidas de segurança, e proporcionar *feedback* face às situações actuais mais problemáticas. A generalidade das instituições recomenda que esta formação ocorra com uma periodicidade de dois anos.

(d) Formadores

Bons formadores são determinantes para o sucesso da formação em FH. É por isso essencial que o facilitador tenha frequência prévia de acções de formação em FH, possua credibilidade junto dos formandos, veicule uma cultura de segurança e detenha bons conhecimentos em assuntos relativos à manutenção.

Ainda que seja possível recorrer a instrutores de CRM para ministrar a formação, estes não estarão de imediato aptos para conduzir uma formação de FH em ambiente de manutenção. De facto, ainda que exista um conjunto de princípios comuns entre operações de voo e manutenção, no que toca às manutenções civis, a Parte 145.A.30.(e) do Regulamento Comunitário N° 2042/2003 da UE obriga à cobertura de um conjunto específico de requisitos que versam a área da manutenção.

(e) Material de formação

O material de formação em FH – cursos presenciais, *Computer Based Training*, vídeos, etc. – deve ter a máxima aderência possível ao contexto e aos processos da organização, de forma a que os conteúdos abordados durante o curso possam ser aplicados posteriormente no dia-a-dia.

Em complemento ao material de formação em sala, poderão ser distribuídas revistas de segurança, disponibilizados conteúdos na *intranet* e *Internet*, ou criados mecanismos específicos de comunicação.

2. Programas de MRM e situação actual

Ao longo deste capítulo procede-se a caracterização da situação actual nas manutenções em entidades militares e civis, internacionais e nacionais, decorrente da implementação de programas de treino em FH na manutenção.

Com vista ao levantamento da situação actual na FAP apresentam-se as conclusões das entrevistas, da pesquisa e dos inquéritos realizados, acompanhados das áreas passíveis de intervenção por forma a melhorar a SV.

a. Marinha norte-americana

Segundo um estudo efectuado pelo *Naval Safety Center* (NSC) dos EUA, na Marinha norte-americana o número de acidentes catastróficos com aeronaves diminuiu de 776 em 1954 para 28 em 2004, envolvendo a perda de 19 vidas humanas. Esta redução tem relação directa com a introdução dos mais variados programas de segurança. A preocupação com os aspectos técnicos e de apoio a uma operação mais segura, como sejam, a criação do NSC na década de 50 do século passado, o programa de SV nas esquadras de voo na década de 70, o CRM e o *Operational Risk Management* na década de 90, tiveram efeitos extremamente positivos.

Num outro estudo efectuado pelo NSC determinou-se que quase nove em cada dez acidentes ocorridos na sua organização, entre 1997 e 2001, teve como causa o factor humano, e cerca de 20% dos acidentes teve origem nos FH na manutenção.

Dado o problema considerável que o aumento recente de acidentes representava, o Secretário de Estado da Defesa norte-americana, Donald Rumsfeld, endereçou em 2003 um memorando às Forças Armadas do qual se transcreve o seguinte: “*World-class organizations do not tolerate preventable accidents. Our accident rates have increased recently, and we need to turn this situation around. I challenge all of you to reduce the number of mishaps and accident rates by at least 50% in the next two years.*” (US NAVY, 2004).

Em 2004, o *Aviation Safety Commander* da Marinha norte-americana, RADM Richard Brooks fez a seguinte afirmação relativamente ao número de acidentes desejado no futuro: “*Our endstate goal is zero!*” (US NAVY, 2004) e, para tal, foi identificado por analistas que o passo seguinte passaria pela redução dos acidentes com causa nos FH em ambiente de manutenção. O sucesso do programa carece ainda de comprovação oficial.

b. Organizações civis em Portugal

A actual discussão nas organizações civis não se circunscreve à necessidade de existência de um programa genérico de treino de FH nas manutenções, mas focaliza-se na forma como este se poderá implementar e adequar às circunstâncias específicas de cada manutenção.

(1) Iniciativas de Factores Humanos na TAP

Da entrevista realizada ao Director da Qualidade da TAP e ao Engenheiro responsável pela formação de FH, o autor recolheu a seguinte informação:

- Em Abril de 2001, a TAP promoveu dois *workshops*, com o objectivo de sensibilizar a estrutura primária da Empresa para as questões dos FH. Dada a importância do tema, considerou-se ser pertinente contar com a presença de um especialista de renome internacional, Gordon Dupont, no apoio à abordagem a adoptar.
- O programa iniciou-se em 2004, procurando obedecer aos requisitos da Parte 145, das FAA e EASA. Até ao momento frequentaram o curso cerca de 1600 pessoas, de um universo de 1900.
- O Treino em FH reveste-se de um carácter eminentemente prático, tendo como objectivos:
 - alertar para o conjunto de factores e circunstâncias inerentes à condição humana que podem influenciar o desempenho;
 - reflectir sobre os mecanismos que podem ser utilizados de forma a minorar ou evitar potenciais situações de erros e falhas humanas;
 - apresentar o sistema de reporte de falhas e erros em vigor, encorajando o *feedback*.

Dados mais detalhados sobre a entrevista realizada constam do Anexo B.

(2) Iniciativas de FH na OGMA

A necessidade de formação em FH na OGMA surge com o imperativo de cumprir com o requisito regulamentador da EASA, Parte 145, para as organizações de manutenção aeronáutica. A OGMA conduziu a primeira acção de formação em FH em 2004. Para o efeito, três elementos da empresa frequentaram previamente uma formação externa, nos módulos de FH e o curso de Facilitadores. Desde então, vários cursos de três dias têm sido ministrados internamente por estes elementos a

um universo acumulado de mais de 400 pessoas. Os cursos dirigem-se a turmas heterogéneas em qualificação e funções, procurando-se o envolvimento prioritário de pessoal com funções de certificação, chefia, mecânica, engenharia e qualidade, logística e planeamento e administrativos nas actividades de manutenção aeronáutica.

Os conteúdos foram adequadas à realidade da OGMA, tendo ainda sido adquirido um conjunto de material de apoio à formação, nomeadamente vídeos e publicações.

No Anexo C apresenta-se a estrutura de conteúdos programáticos coberta nas formações presenciais.

A formação recorrente ocorre com uma periodicidade de 2 anos.

Acresce referir que se encontra já implementado um procedimento de avaliação do impacto da formação a nível do desempenho individual e global, ainda que o tratamento estatístico dos indicadores respectivos não se encontre concluído.

c. Resultados dos programas de MRM

A importância do MRM é já científica e internacionalmente reconhecida. As organizações privadas e estatais que, desde a década de 90, têm vindo a adoptar estes programas começam a beneficiar dos resultados da sua implementação, com impacto positivo em termos de desempenho e segurança.

A informação relativa a resultados específicos de programas deste cariz, pela diversidade de áreas de intervenção abrangidas, nem sempre é disponibilizada pelas entidades que os implementaram, tanto por uma certa renitência empresarial na sua publicação como por insuficiência de parâmetros de avaliação dos próprios programas.

d. FAP

(1) Programas e regulamentação

Segundo o Plano de PA de SV da IGFA de 2006, “O objectivo da Prevenção é zero acidentes, não sendo tolerável qualquer outro. Admitir um resultado diferente de zero é assumir uma postura de grande vulnerabilidade e de falta de rigor e exigência. No momento em que permitirmos outra atitude, a razão de acidentes aumentará imediatamente.” (IGFA, 2006a).

Se atendermos à versão de 2007 do mesmo documento, continua a ser enfatizada a elevada necessidade de implementação de melhorias que recaem no

âmbito do MRM: “(...) a importância extrema de aliar uma estrutura sólida de Prevenção a práticas eficientes de gestão de Segurança, Saúde e Ambiente e à dinamização de uma cultura organizacional e individual de Segurança e Prevenção, onde a formação, a consciência individual e colectiva e a adopção de boas práticas se desenvolvam como partes integrantes de um processo natural e se vejam reflectidas em cada acto ou decisão, independentemente do nível a que se verifiquem.” (IGFA, 2007).

Uma leitura atenta ao Regulamento de Prevenção de Acidentes da FAP (IGFA, 1999) permite aferir o quão crítica é a implementação de programas que, numa primeira análise, abordem a PA e num plano mais específico a temática dos FH. Tais programas deverão acautelar acções que contribuam para a detecção, controlo e eliminação dos riscos, com vista à preservação do potencial operacional dos meios humanos e materiais da FAP. No entanto, e no sentido do apuramento e mitigação dos verdadeiros factores que provocam o erro humano, qualquer que seja a intervenção na área dos FH, terá que ser cuidada e objecto de análise profunda, considerando aspectos desde a adequação de normas e seu cumprimento até à preparação do pessoal para as tarefas.

(2) Dados de Segurança de Voo na FAP

A análise estatística relativa aos acidentes e incidentes na FAP encontra-se detalhada no Anexo D e teve por base o Relatório de Segurança de Voo de 2006 da IGFA e uma série de outros dados complementares facultados igualmente por esta entidade.

De entre as principais conclusões relevantes para o âmbito deste estudo, salientam-se os seguintes aspectos:

- as acções de sensibilização já efectuadas têm contribuído para fomentar o relato de ocorrências;
- no período de 1999 a 2004, 42% das ocorrências tiveram na sua origem FH;
- no grupo de causas humanas destacam-se as falhas de manutenção, organização, supervisão e tripulação;
- nos últimos cinco anos, 28% do total das causas humanas reportam falhas de manutenção, correspondendo a 12% do total de ocorrências;
- nesse mesmo período, 39% das falhas humanas resultam de problemas de organização e supervisão.

Estes dados evidenciam o peso das falhas relacionadas com FH em manutenção no total de ocorrências da FAP nos últimos anos, merecendo por isso que se escarpelize adequadamente a origem dos problemas e se identifiquem os factores que contribuem para os erros incorridos.

(3) Relevância do MRM para órgãos da FAP

(a) IGFA

As constatações que têm vindo a ser feitas ao longo do presente trabalho relativas ao facto de que, na FAP existe uma noção clara do peso que os FH em ambiente de manutenção de aeronaves têm nas ocorrências de SV (vide Regulamento de Prevenção de Acidentes da FAP, planos anuais de prevenção de acidentes e Relatório de SV da IGFA de 2006), foram reiteradas numa entrevista efectuada ao Chefe da Área de Segurança de Voo da IGFA.

A IGFA reconhece a necessidade de evolução para um programa integrado de MRM, a implementar de forma progressiva tanto em termos de âmbito como de recursos envolvidos, visto que até à data, não existe formação específica em MRM na FAP. De facto, a formação ministrada na área de FH cinge-se ao domínio do CRM e à formação teórica inicial dos Técnicos de Manutenção de Aeronaves, esta última, na dependência da DINST.

(b) DINST e AFA/ESTMA

A DINST é responsável pela elaboração dos currículos dos Técnicos de Manutenção de Aeronaves das classes de Sargentos e Praças das especialidades de Mecânico de Armamento e Equipamento (MARME), Mecânico de Electricidade e Aviónicos (MELIAV), Mecânico de Material Aéreo (MMA)², incluindo conteúdos específicos que permitam cumprir com os requisitos da Parte 66 constante do Regulamento nº 2042/2003 da UE.

Em entrevista efectuada ao Chefe da Secção de Estudos e Equivalências da 2ª Repartição da DINST foi possível concluir que o desenvolvimento curricular de cada especialidade, vertido no designado Dossiê de Especialidade, engloba no módulo 9 a formação em FH, visando apenas a preparação teórica dos mecânicos nesta área. Esta formação não pode ser entendida como uma

² As especialidades de Sargentos e Praças MARME, MELIAV e MMA são as que efectuem acções de manutenção de aeronaves nas Bases Aéreas.

formação inicial ou recorrente em MRM, já que a formação de FH em ambiente de manutenção perspectiva algo mais abrangente e completo, com vista à mudança de atitudes e comportamentos, sendo o treino destinado às organizações que efectuam acções de manutenção de aeronaves.

Para além da disciplina de FH, mas com bastante pertinência para o MRM, integram ainda o plano curricular da formação escolar dos mecânicos as disciplinas de Prevenção de acidentes, Higiene, segurança e ambiente, Práticas de manutenção e Organização da manutenção.

A actual estrutura dos cursos das três especialidades mencionadas está em vigor desde 2004, altura em que foi inserido o módulo de FH para os cursos leccionados à classe de Praças, assumindo-se não haver necessidade de o incluir para a classe de Sargentos, já que estes são oriundos de Praças. Até 2004, a disciplina de FH não era ministrada a qualquer uma destas classes e especialidades. Isto significa que os militares, Sargentos ou Praças, cujo curso de Praças foi efectuado antes de 2004 não têm qualquer formação teórica em FH.

Também as especialidades de Oficiais Técnicos, designadamente, Técnico de Manutenção de Material Aéreo (TMMA), Técnico de Manutenção de Material Electrotécnico (TMMEL) e Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento (TMAEQ), cujo plano curricular depende da Escola Superior de Tecnologias Militares Aeronáuticas (ESTMA), afectos a funções de gestão da manutenção, não têm formação na área de FH em ambiente de manutenção.

Calcula-se em apenas 13% o universo de militares que trabalha em ambiente de manutenção com formação teórica de FH, correspondendo aos praças que entraram na FAP a partir de 2004.

(4) Inquérito às Bases Aéreas

Para uma melhor avaliação da situação actual da manutenção na FAP, e pela importância que assume o *feedback* das pessoas que se encontram no terreno, procedeu-se à realização de um inquérito por questionário ao pessoal colocado nas Manutenções de três Bases Aéreas (BA5, BA6 e BA11), tendo sido a resposta de carácter voluntário. O questionário utilizado e a respectiva escalpelização constam do Anexo E.

À formulação das perguntas, presidiu o enquadramento teórico anteriormente explicitado, com particular incidência na origem mais comum das falhas de manutenção (*Dirty Dozen*), tendo naturalmente em consideração, as melhores práticas.

Do universo dos 940 indivíduos envolvidos em actividades de manutenção de aeronaves nas três Bases Aéreas da FAP seleccionadas, foram obtidas 210 respostas, o que corresponde a uma taxa de participação superior a 20%. Um dos aspectos a salientar é a grande variabilidade das respostas a determinadas questões, consoante a Base Aérea a que o inquirido pertence, o que poderá sugerir que um futuro treino em FH terá que ser ajustado às distintas realidades. Importa referir que os dados obtidos baseiam-se nas opiniões dos Técnicos de Manutenção, podendo carecer de comprovação adicional como sejam inspecções, auditorias ou avaliação complementar no terreno das necessidades de treino de MRM.

A Tabela 1 evidencia as principais conclusões obtidas e identifica áreas de passível intervenção, tendo presentes as melhores práticas de MRM apresentadas e o objectivo claro da PA de zero acidentes.

TABELA 1 – Conclusões do inquérito a três Bases Aéreas da FAP

Natureza do Problema	Comentários
Cultura de Segurança	<ul style="list-style-type: none"> - Nem todos os elementos da manutenção têm interiorizada uma verdadeira cultura de segurança. Uma percentagem elevada de inquiridos declara não conhecer a estrutura da PA em vigor na organização, incluindo os sistemas de reporte e como aceder à informação de segurança. - Muitos dos inquiridos não reconhecem a preocupação da organização em registar, actualizar e informar de todos os dados relativos à prevenção e investigação de acidentes. - Apenas um escasso número de inquiridos declara estar ligado à PA e Qualidade em exclusivo. Por outro lado, a acumulação de mais de três naturezas de funções é muito comum. - É reconhecido que, por vezes, se violam as melhores práticas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ incapacidade em relatar os erros cometidos ou de que se toma conhecimento; ▪ aceitação de “curto-circuito” em situações de baixo risco ou nulo; ▪ procedimentos e técnicas não conformes; ▪ quebra de regras para cumprir algumas tarefas; ▪ execução de tarefas para as quais não se está tecnicamente qualificado; ▪ pressões dos Superiores e dos Pares para o cumprimento da tarefa (com grande variabilidade de respostas consoante a Unidade).

Natureza do Problema	Comentários
Cultura de Segurança (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> - Sensivelmente metade dos inquiridos concorda que, perante ocorrências, a prioridade não está em encontrar as falhas e corrigi-las, mas sim, em encontrar os culpados.
Factores Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> - A ausência de conhecimento por parte das chefias sobre as condições e problemas de trabalho, bem como a ausência de diligências no sentido da sua resolução é aqui espelhada. Registou-se uma grande variabilidade de respostas por Unidade inquirida. - A falta de apoio logístico e documental é alvo de preocupação.
Factores Individuais	<ul style="list-style-type: none"> - A ausência de motivação, de descanso e de saúde estão presentes no desempenho de algumas tarefas. - Os problemas pessoais afectam o desempenho e atitude das pessoas no trabalho. - Alguns inquiridos reconhecem ser alvo de factores externos, como solicitações, desvios e distrações com assuntos estranhos à tarefa que estão a realizar, potenciando a diminuição da qualidade no desempenho.
Factores Ambientais, Adequação de Ferramentas e Ergonomia	<ul style="list-style-type: none"> - A falta de condições de trabalho é factor de impedimento do desenvolvimento das tarefas de acordo com o previsto. - É referida a utilização de equipamentos ou ferramentas descalibradas, sem instruções ou desadequadas, ainda que se identifiquem desvios elevados nas respostas consoante a Unidade inquirida.
Procedimentos, Documentação e Dados de Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> - As aplicações informáticas ainda constituem obstáculo ao desenvolvimento das tarefas. - Regras e procedimentos pouco intuitivas originam dificuldades de interpretação. - Falta de formação adequada na língua inglesa, o que prejudica a interpretação da documentação. - Cerca de um quarto dos inquiridos refere que conhece e aplica melhores técnicas ao executar as suas tarefas do que aquelas que constam dos manuais e procedimentos de manutenção, o que representa um total desvio à Norma.
Comunicação e Mudança de Turno	<ul style="list-style-type: none"> - A comunicação não é fluida na mudança de turno, originando perda de informação, facto considerado extremamente grave. Como por vezes não se efectuam reuniões de mudança de turno, nem se faz o registo adequado da intervenção efectuada durante o turno, nem sempre o operador do turno seguinte tem a noção clara das intervenções e progressos efectuados no turno anterior.
Planeamento e Preparação	<ul style="list-style-type: none"> - Preparação e Planeamento conduzidos de forma muito pouco participada. - Calendarização das tarefas deficiente, prevendo tempo insuficiente para a sua execução. - Planeamento desajustado por insuficiência de recursos. - Desvios do pessoal para outras tarefas, o que origina distração e trabalho descontinuado. - Não cumprimento dos períodos de descanso nalgumas Unidades.

Natureza do Problema	Comentários
Gestão, Supervisão e Liderança	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de credibilidade e confiança na forma de gestão da manutenção e na resolução de problemas. - Falta de motivação decorrente de lacunas ao nível de orientação, coordenação, tomada de decisão, delegação de responsabilidades, valorização profissional e implementação de uma cultura de segurança.
Trabalho em Equipa	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenação deficiente entre as diferentes secções da manutenção, perdendo-se a noção de equipa no seu todo. - Preparação e coordenação de tarefas pouco participada. - Perspectivas sobre o trabalho em equipa com resultados substancialmente diferentes consoante a Unidade.
Treino de Factores Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Formação escassa em FH. - Participação insuficiente em acções de formação na área de PA. - Intervalos temporais superiores a três anos entre acções de formação.

A exploração das melhores práticas de MRM, a experiência adquirida pela implementação dos diversos programas de FH a nível internacional e em Portugal, e a caracterização da situação actual da FAP, permitem-nos facilmente identificar espaço para melhorias e considerar a implementação de um programa de MRM, integrado na estrutura da Organização.

3. Modelo de MRM na FAP

No presente capítulo classificam-se as hipóteses inicialmente levantadas e procede-se à justificação da sua validação com base nas conclusões obtidas nos capítulos 1 e 2. Sugerem-se ainda as linhas de orientação para o treino em FH em ambiente de manutenção na FAP, que deverá estar assente na modalidade de acção de implementação de um Programa de MRM.

a. Caracterização das hipóteses

Tendo por base os critérios que orientaram este TII, sistematiza-se na Tabela 2 a verificação de cada hipótese à luz das conclusões obtidas ao longo do estudo efectuado.

TABELA 2 – Validação das hipóteses

Hipótese		Verificação	Justificação
H1	O conhecimento teórico dos Factores Humanos em ambiente de manutenção aeronáutica contribui para um desempenho mais seguro dos mecânicos.	Verdadeira	<ul style="list-style-type: none"> - Confirma-se que o desempenho dos mecânicos, em termos de segurança, é fortemente condicionado pelo conhecimento teórico que os mesmos têm dos factores humanos em ambiente de manutenção. Este facto foi cientificamente comprovado por Elwyn Edwards através do modelo SHEL e por Gordon Dupont no desenvolvimento das designadas <i>Dirty Dozen</i>.
H2	O treino de FH em ambiente de manutenção aeronáutica contribui para a melhoria da Segurança de Voo.	Parcialmente Verdadeira	<ul style="list-style-type: none"> - As principais organizações reguladoras da actividade de entidades de manutenção aeronáutica internacionais, EASA e FAA, reconhecem a importância do MRM e o seu contributo para a melhoria da SV, legislando sobre a sua implementação. - Ainda que haja um reconhecimento do impacto positivo na SV deste tipo de iniciativas, a quantificação do grau de sucesso e dos resultados obtidos nem sempre é divulgada, por indisponibilidade de dados ou por reserva empresarial.
H3	O compromisso das manutenções aeronáuticas com as melhores práticas de MRM contribui para a mitigação do erro humano.	Verdadeira	<ul style="list-style-type: none"> - Foi demonstrado que uma maior atenção aos diversos tipos de factores que influenciam o ser humano, aos processos inerentes à actividade de manutenção e a respectiva materialização num programa de treino em FH, a que deverá estar subjacente uma criteriosa selecção dos formadores, contribuem de forma decisiva para a mitigação do erro humano.
H4	Os problemas nas manutenções de aeronaves da FAP justificam a necessidade de implementar um programa integrado de MRM.	Verdadeira	<ul style="list-style-type: none"> - Da análise estatística dos acidentes e incidentes na FAP, da entrevista conduzida na IGFA e do inquérito realizado em três Bases Aéreas da FAP inferiu-se da pertinência e necessidade de implementar um programa integrado de MRM na FAP.
H5	A regulamentação e experiência mundial de implementação de programas de treino em FH contribuem para definir as linhas orientadoras de um programa deste tipo na FAP.	Verdadeira	<ul style="list-style-type: none"> - A regulamentação existente e a experiência adquirida pela implementação de programas desta natureza em entidades civis e militares a nível internacional permitiu definir um conjunto de melhores práticas em MRM. - Os <i>syllabus</i> tipo disponibilizados por entidades credenciadas poderão constituir um excelente instrumento de partida para qualquer entidade que pretenda estruturar um programa de treino em FH.

Hipótese		Verificação	Justificação
H5	(Cont.)		<ul style="list-style-type: none"> - As abordagens metodológicas seguidas em Portugal para a implementação dos programas de FH, nomeadamente pela OGMA e pela TAP, não são mais do que exemplos próximos de como tirar partido destas iniciativas, respeitando as necessidades específicas de cada organização.
H6	A integração do MRM nas estruturas da organização de manutenção aeronáutica é um requisito para o sucesso de implementação.	Verdadeira	<ul style="list-style-type: none"> - De entre os factores críticos identificados para os programas de treino em FH em ambiente de manutenção, salientou-se: <ul style="list-style-type: none"> ▪ envolvimento organizacional, garantindo o treino de FH a todos os elementos, desde o mecânico ao topo da hierarquia; ▪ apoio do nível superior de gestão da manutenção, através da demonstração constante de interesse e valorização deste tema; ▪ necessidade de integração com outros programas de PA.

Uma vez verificadas as hipóteses H1 a H6, conclui-se que a implementação de um programa de treino inicial e de continuação em FH, devidamente integrado nas estruturas de manutenções aeronáuticas, contribuirá, sem dúvida, para melhorar a segurança de voo da FAP.

b. Análise das modalidades de acção

Em resposta à questão central deste trabalho de investigação, procurou-se ir um pouco mais além e, de forma pragmática, avaliar quais as alternativas para conduzir a formação em FH nas Manutenções da FAP. Foram assim identificadas duas modalidades de acção, a saber:

- Mod. 1: Condução da formação em FH em ambiente de manutenção como extensão aos programas de CRM actualmente existentes;
- Mod. 2: Implementação de um programa integrado de MRM de raiz.

Efectuar a formação em FH nas Manutenções da FAP como extensão dos programas de CRM existentes não responde cabalmente às necessidades específicas do ambiente de manutenção. O que numa óptica economicista e de horizonte temporal de implementação poderia parecer bastante interessante, rapidamente se desmistifica pelo facto do contexto de *cockpit* diferir totalmente do de manutenção. A tabela de comparação dos tipos de erro humano em CRM e MRM disponibilizada no FAA *Maintenance Resource Management Handbook* (UK CAA, 2002a), detalha as

principais distinções a considerar no que toca ao sujeito do erro, à comunicação, à composição da equipa, à natureza e complexidade do trabalho em equipa, ao contexto situacional e ao tipo de liderança exigido.

Assim sendo, uma verificação cuidada das duas modalidades de acção acima propostas permite-nos enveredar pela construção de um modelo assente na Mod. 2, considerada mais adequada, prática e aceitável.

c. Proposta de um programa integrado de MRM na FAP

O Programa de treino em FH da FAP deverá estar embebido das melhores práticas, dos itens críticos ao seu sucesso e das lições aprendidas em todo o mundo, sendo que os resultados da sua implementação serão tanto mais benéficos quanto vierem a dar respostas às principais lacunas identificadas no segundo capítulo.

Tendo presente a análise da situação actual efectuada (“*as is*”) e os três *syllabus* base (síntese dos conteúdos programáticos) propostos pela FAA, EASA e JAA, compilou-se no Anexo F o conteúdo programático recomendado para um possível programa de MRM na FAP.

Ainda que o *syllabus* proposto para a FAP se encontre detalhado em Anexo, importa explicitar algumas linhas orientadoras que deverão presidir à definição da situação objectivo de formação em FH na FAP (“*to be*”):

(1) Factores críticos de sucesso

- condução de um *Workshop* sobre o programa para sensibilizar os níveis hierárquicos de topo;
- garantia de compromisso e envolvimento organizacional;
- instituição dos mecanismos de comunicação específicos do programa, idealmente dentro da estrutura da PA.

(2) Cultura de segurança e factores organizacionais

- é importante conceber esquemas que encorajem e premeiem o relato de erros, defeitos, perigos e ocorrências, e que estimulem a contribuição para a melhoria e correcção de procedimentos e manuais. Sugere-se aqui o voltar a dinamizar a distinção por via da Menção Honrosa de Prevenção de Acidentes, que não é atribuída desde 2000;

- avaliar previamente o impacto de determinadas decisões organizacionais e/ou políticas na SV, já que no passado estas estiveram relacionados com 39% dos erros por causas humanas;
- É determinante não descurar um nível adequado de recursos.

(3) Planeamento e preparação

Globalmente, é evidente a necessidade de promover uma melhor comunicação entre todos os intervenientes do sistema de manutenção, nomeadamente através de uma tomada de decisão mais participada.

(4) Treino em FH

- o núcleo inicial de facilitadores deverá efectuar a formação em FH em entidade credenciada. São elegíveis para formadores do núcleo inicial elementos da IGFA e do Centro de Psicologia da Força Aérea (CPSIFA);
- o núcleo inicial de formadores terá a responsabilidade de ministrar a formação local dos futuros formadores das Unidades Aéreas;
- os formadores das Unidades deverão ter experiência na área da PA, em acumulação com um conhecimento profundo das manutenções das suas Unidades. Especialmente vocacionados para a tarefa estão os Chefes do GPA, Oficiais de SV, Oficiais da Qualidade, Supervisores e Inspectores da manutenção;
- os formadores das Unidades deverão ajustar o *syllabus* do programa da respectiva Unidade aos problemas específicos dessa Unidade, elaborando previamente uma avaliação das necessidades de treino locais;
- o órgão responsável pela implementação do programa de MRM de cada UA deverá ser o GPA, em parceria com o Gabinete da Qualidade e Ambiente. Para que haja um comprometimento eficaz das UA, o Programa Anual de PA das Unidades deverá passar a incluir a calendarização das iniciativas do programa de MRM, tanto ao nível do treino inicial como recorrente;
- a formação de MRM deverá ser ministrada prioritariamente ao pessoal que exerce funções de Chefia da Manutenção, Qualidade, Inspeção e Supervisão. Os Sargentos e Praças que ingressaram na FAP depois de 2004 deverão ser os últimos a frequentar o curso, pois tiveram já acesso a

formação teórica inicial de FH no que concerne à Parte 66 do Regulamento N° 2042/2003 da UE;

- o treino em FH previsto no *syllabus* delineado para a FAP deverá ser explorado de forma maioritariamente prática, prevendo o estudo de casos;
- será também desejável que as pessoas que frequentam o treino em MRM, e à semelhança do CRM, tenham alguma experiência na sua área de trabalho, para que se fomente a comunicação e principalmente a partilha de experiências e pontos de vista.

(5) Avaliação

- é particularmente importante a definição dos parâmetros de avaliação do programa por UA, ao nível de formação, conhecimento, desempenho e impacto objectivo nos resultados organizacionais;
- devem ser previstos os métodos correctivos a implementar, garantindo a respectiva aceitabilidade, exequibilidade e adequabilidade.

Conclusões

Constituiu a questão central deste trabalho concluir se a adopção de um programa de treino em FH pela FAP poderá contribuir para a respectiva melhoria da SV. Por forma a responder a esta questão e às perguntas derivadas colocadas, e com o intuito de melhor estruturar o trabalho de investigação, estabeleceram-se diversas hipóteses cuja validação decorre, de forma sumária, das conclusões aqui apresentadas.

O MRM surgiu devido ao acréscimo considerável de acidentes que tiveram na sua génese causas relacionadas com o erro humano em ambiente de manutenção. O conceito de MRM centra-se no treino em FH, tendo como premissa o desenvolvimento de culturas de segurança organizacional e individual, com o objectivo último de contribuir para a melhoria da SV. Através de um melhor esclarecimento de cada indivíduo em FH, é possível influenciar atitudes e melhorar comportamentos, contribuindo desta forma para um decréscimo da exposição organizacional ao risco, para a redução de ocorrências e identificação, mitigação ou eliminação de erros.

O conceito de MRM e a importância dos FH são abordados no primeiro capítulo, a par com a identificação das causas que mais contribuem para o erro humano na manutenção, vulgo *Dirty Dozen*. De entre as causas individuais de erro humano, destacam-se falhas ao nível da comunicação, trabalho em equipa, conhecimento, cumprimento da norma, controlo da situação, bem como escassez de recursos, complacência, falta de assertividade, distração, fadiga, stresse e pressão.

É ainda neste ponto que se comenta a regulamentação internacional aplicável na aeronáutica civil e se resumem as melhores práticas no que concerne ao MRM. De facto, instituições europeias e americanas ligadas à aviação civil - EASA, JAA, UK CAA e FAA - têm vindo a debruçar-se sobre esta problemática, estando já regulamentada por algumas das referidas agências internacionais a obrigatoriedade de programas de formação inicial em FH, bem como de programas de treino inicial e recorrente de MRM.

Designam-se por programas integrados de MRM, as iniciativas de treino em FH em ambiente de manutenção que, uma vez determinados os factores que contribuem para as falhas de manutenção, supervisão e inspecção numa determinada organização, visam encontrar soluções adequadas aos problemas, implementá-las e, por fim, avaliar o esforço dispendido e os resultados alcançados.

Um programa integrado de MRM carece de consistência e adequação à estrutura organizacional em questão, compreendendo a sua conciliação e coordenação com os

projectos de formação, treino, qualidade e PA. Constatámos igualmente que o nível de integração do programa com outras áreas da organização dependerá do contexto da própria organização, com a certeza de que todos os programas devem incorporar os principais elementos dos FH e ser encarados como instrumento duradouro e necessário ao longo do ciclo de vida de uma manutenção.

As melhores práticas de MRM resultam da aplicação com sucesso destes programas em todo o mundo e estabelecem o enquadramento teórico sobre a melhor forma de abordar temas como a cultura de segurança, os factores organizacionais e individuais, o ambiente de trabalho, a comunicação, os procedimentos, o planeamento de tarefas e o trabalho em equipa.

Do enquadramento teórico no primeiro capítulo, passámos para uma caracterização da situação actual da manutenção em entidades militares e civis, internacionais e nacionais, decorrente da implementação de programas de treino em FH na manutenção. No segundo capítulo deste trabalho procede-se ao levantamento da situação actual na FAP e identificam-se áreas passíveis de actuação, que se prevê virem a ter um impacto positivo na SV.

A preocupação com os aspectos técnicos e de apoio a uma operação mais segura, surgiram sequencialmente, na Marinha norte-americana. Primeiro, na década de 50, com a criação do NSC. Nos anos 70 surgiu o programa de SV nas Esquadras de voo e, nos anos 90, o CRM e o *Operational Risk Management*. Mais recentemente, foram criados programas de MRM para identificar, eliminar ou reduzir o erro humano em ambiente de manutenção.

Em Portugal, são já algumas as entidades civis ligadas à manutenção aeronáutica que deram os primeiros passos no sentido de incorporarem programas de FH. O primeiro *workshop* de FH na TAP decorreu em 2001, resultando num programa de MRM que se iniciou em 2004, com o objectivo de obedecer aos requisitos da Parte 145 das FAA e EASA. A necessidade de formação em FH na OGMA surgiu igualmente com o imperativo de cumprir com o requisito regulamentador da EASA, Parte 145, tendo a primeira acção de formação em FH sido conduzida em 2004.

No contexto FAP, e tendo por base a análise de acidentes e incidentes constante do Relatório de SV da IGFA de 2006, as entrevistas conduzidas na IGFA e na DINST e os resultados obtidos aos inquéritos realizados em três Bases Aéreas, facilmente verificamos a pertinência e a abertura para a intervenção na manutenção aeronáutica da FAP ao nível do MRM. A aderência destes programas de treino em FH à FAP tem total cabimento, já que

as principais falhas verificadas se circunscrevem nas causas mais comuns do erro humano na manutenção e, salvo algumas especificidades locais, são transversais a toda a organização.

De facto, os últimos dados de segurança de voo disponibilizados pela IGFA evidenciam que as falhas relacionadas com FH em manutenção são responsáveis por 28% do total de falhas humanas, correspondendo assim a 12% do total de ocorrências da FAP. Não menos preocupante é o facto de 39% das falhas humanas resultarem de problemas de organização e/ou supervisão. Complementarmente, salientou-se também que a IGFA é conhecedora do peso que os FH na manutenção têm nas ocorrências de SV, sendo igualmente do seu entendimento a necessidade de evolução para um programa integrado de MRM, a implementar de forma progressiva tanto em termos de âmbito como de recursos envolvidos.

Segundo a DINST, órgão responsável pela elaboração dos currículos dos técnicos de manutenção de aeronaves das classes de Sargentos e Praças das especialidades MARME, MELIAV, MMA, o desenvolvimento curricular de cada especialidade engloba um módulo de formação teórica em FH por forma a cumprir com os requisitos da Parte 66 constante do Regulamento N° 2042/2003 da UE. Para além da disciplina de FH, e ainda com bastante pertinência para o MRM, são ministradas disciplinas de: PA; Higiene, Segurança e Ambiente; Práticas de Manutenção e Organização da Manutenção.

A compilação e análise desta panóplia de informação veio reforçar a indispensável necessidade de se escarpelizar a origem dos problemas e de se identificarem os factores que vêm a contribuir para os erros incorridos noutra perspectiva, que não só a dos relatórios, a dos dados estatísticos e a da organização. Deste modo, com o objectivo de recolher a opinião dos Técnicos de Manutenção no terreno, foi realizado um inquérito nas Bases Aéreas. Este inquérito revelou-se determinante na particularização de algumas das áreas de intervenção mais críticas, a endereçar num eventual programa de MRM:

- **Cultura de segurança.** A estrutura da PA em vigor na Organização não é comumente conhecida, nem os sistemas de reporte de erros ou de acesso à informação de segurança. A dedicação exclusiva a funções de PA e Qualidade é escassa. Violam-se as melhores práticas por incapacidade de relatar os erros cometidos ou conhecidos, aceitam-se circuitos informais em situações de risco baixo ou nulo, viola-se a norma para cumprir algumas tarefas, executam-se

tarefas para as quais não se está tecnicamente qualificado e fazem-se cedências em situações de pressão da chefia ou dos pares.

- **Factores organizacionais.** Nem sempre as chefias conhecem os problemas e condições de trabalho e actuam no sentido da sua resolução, o apoio logístico e documental é insuficiente e o número de recursos afectos à manutenção é escasso.
- **Factores individuais.** A ausência de motivação, a fadiga, os problemas de saúde e pessoais condicionam o desempenho de determinadas tarefas. A estes factores acrescem outros de natureza externa, tais como solicitações, distrações ou pressão.
- **Factores ambientais e adequação de ferramentas.** Nem sempre as condições de trabalho são as mais propícias para o desempenho da tarefa. Acrescem ainda situações de utilização de equipamentos ou ferramentas descalibradas, sem instruções ou desadequadas.
- **Procedimentos e documentação.** Notam-se lacunas ao nível da utilização das aplicações informáticas e do conhecimento da língua inglesa, com impacto negativo no acesso e interpretação da documentação. Existe uma tendência para quebrar a norma decorrente do facto de se aplicarem técnicas não certificadas em vez das descritas nos procedimentos.
- **Comunicação e mudança de turno.** Regista-se a necessidade de se estabelecerem mecanismos que encorajem o *feedback* e o relato. A comunicação na mudança de turno é deficitária e nem sempre o operador de manutenção conhece o progresso da actividade efectuado no turno anterior.
- **Planeamento e preparação.** Calendarização de tarefas deficiente e planeamento desajustado face aos recursos disponíveis, com situações de falta de tempo para a execução da tarefa, trabalho descontinuado ou incumprimento de tempos de descanso.
- **Gestão, supervisão e liderança.** A falta de credibilidade e confiança na gestão da manutenção e na resolução de problemas é preocupante. Não menos desprezível é a falta de motivação decorrente de reconhecidas insuficiências na coordenação, tomada de decisão e delegação de responsabilidades.

- **Trabalho em equipa.** Registam-se insuficiências ao nível da coordenação inter equipas de manutenção.
- **Treino em FH.** A formação tanto em FH como em PA é eminentemente escassa. Cada indivíduo chega a estar sem formação nestas áreas por períodos superiores a três anos.

Com base nos conceitos teóricos explanados e nas melhores práticas, nas conclusões obtidas e nas áreas de intervenção sugeridas na análise da situação actual (“*as is*”), sistematizou-se no terceiro capítulo a verificação das hipóteses inicialmente formuladas. De entre as modalidades de acção identificadas para a melhor forma de conduzir o treino em FH, elegeram-se a alternativa de criar um programa integrado de MRM de raiz, tirando partido das experiências de outras entidades internacionais e nacionais de manutenção aeronáutica.

Em acréscimo, e tendo como ponto de partida os três *syllabus* base propostos pelas EASA, FAA e JAA, compilou-se no Anexo F o conteúdo programático recomendado para um possível programa de MRM na FAP, que deverá ser objecto de ajustes em função das necessidades de treino de cada Unidade Aérea.

Por último, a definição dos parâmetros de avaliação do programa de MRM ao nível de formação, conhecimento, desempenho e impacto objectivo nos resultados organizacionais reveste-se de particular importância. Devem ainda ser previstos os métodos correctivos a implementar, garantindo a respectiva aceitabilidade e exequibilidade e adequabilidade nas várias Unidades.

Recomendações

No caso da FAP vir efectivamente a implementar um programa integrado de MRM e independentemente dos ajustes que este possa vir a sofrer face aos conteúdos programáticos propostos no Anexo F, recomenda-se que nunca sejam descurados os factores condicionantes de sucesso de um programa desta natureza:

- apoio ao nível superior de gestão da manutenção, através da demonstração constante de interesse e valorização deste tema por parte das chefias;
- envolvimento de todos, desde o mecânico, ao topo da hierarquia da organização;
- treino prévio em FH ministrado às chefias e supervisores de manutenção;

- comunicação fluida entre todos os intervenientes do sistema de manutenção, que viabilize uma tomada de decisão mais participada e encoraje o *feedback*.

A formação em FH não deve ser considerada isoladamente, mas sim enquadrada num conjunto de medidas aprovadas pela organização, para visar a segurança e a aptidão para o voo. O sucesso da mesma estará condicionado a longo prazo se o seu conteúdo não constituir uma preocupação do dia-a-dia.

Para elevar o nível de motivação deverão ser estabelecidos esquemas que encorajem e premeiem o relato de erros, defeitos, perigos e ocorrências. É determinante que cada indivíduo se sinta comprometido com a cultura de segurança e com o aspecto crítico do seu desempenho para a melhoria da Segurança de Voo em ambiente de manutenção.

Especialmente vocacionados para ministrar o treino de FH estarão, por inerência de funções, os GPA e os Gabinetes da Qualidade e Ambiente, sugerindo-se o seguimento de uma abordagem participativa do tipo *Tell me and I forget; Show me and I remember; Involve me and I understand*.

Bibliografia

- DINST. 2004. DOSSIÊ DE ESPECIALIDADE ARMAMENTO E EQUIPAMENTO (PRAÇAS). [S.I.]: DINST.
- DINST. 2004. DOSSIÊ DE ESPECIALIDADE ELECTRO-AVIÓNICA. (PRAÇAS). [S.I.]: DINST.
- DINST. 2006. DOSSIÊ DE ESPECIALIDADE MATERIAL AÉREO (PRAÇAS). [S.I.]: DINST.
- Embry Riddle Aeronautical University's Hunt Library. 1998. *Human Factors in Aviation Maintenance and Inspection (HFAMI): Ten Years of Research and Development*. [em linha]. [referência de 3 de Janeiro de 2007]. Disponível na internet em: <<http://amelia.db.erau.edu/hfami/index.html#guide>>
- European Aviation Safety Agency. 2003. *Decision No 2003/19/RM of the Executive Director of the Agency of 28 November 2003*. [em linha]. [referência de 3 de Janeiro de 2006]. Disponível na internet em: <http://www.easa.eu.int/doc/Agency_Mesures/Certification_Spec/decision_ED_2003_19_RM.pdf>
- ICAO. 2002. *Doc 9806 AN/763: Human Factors Guidelines for Safety Audits Manual*. [S.I.]: ICAO.
- IGFA. 1999. RFA 330-1 PREVENÇÃO DE ACIDENTES. [S.I.]: IGFA.
- IGFA. 2006a. PPA - PLANO ANUAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES (2006). [S.I.]: IGFA.
- IGFA. 2006b. RELATÓRIO DE SEGURANÇA DE VOO 2006. [S.I.]: IGFA.
- IGFA. 2007. PPA - PLANO ANUAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES (2007). [S.I.]: IGFA.
- QUIVY, Raymond, CAMPENHOUDT, Luc Van, (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 4ª ed, Lisboa: Gradiva.
- TAYLOR, Jim, CHRISTENSEN, Tom, (1998). *Airline Maintenance Resource Management*. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers, Inc.
- UK CAA. 2002a. *CAP 715 / An Introduction to Aircraft Maintenance Engineering Human Factors for JAR 66*. [em linha]. [referência de 22 de

- Novembro de 2006]. Disponível na *internet* em:
<<http://www.caa.uk/docs/33/CAP715.PDF>>
- UK CAA. 2003. *CAP 716 / Aviation Maintenance Human Factors (EASA/JAR 145 Approved Organizations)*. [em linha]. [referência de 22 de Novembro de 2006]. Disponível na *internet* em:
<<http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP716.PDF>>
 - UK CAA. 2002b. *CAP 718 / Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection (previously ICAO Digest No. 12)*. [em linha]. [referência de 22 de Novembro de 2006]. Disponível na *internet* em:
<<http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP718.PDF>>
 - UK CAA. 2002c. *CAP 719 / Fundamental Human Factors Concepts (previously ICAO Digest No. 1)*. [em linha]. [referência de 22 de Novembro de 2006]. Disponível na *internet* em:
<<http://www.caa.co.uk/docs/33/CAP719.PDF>>
 - União Europeia. 2003. Regulamento nº 2042/2003 da Comissão. [em linha] [referência de 15 de Dezembro de 2006]. Disponível na *internet* em:
<http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_315/l_31520031128en00010165.pdf>
 - U.S. Department of Transportation - Federal Aviation Administration. 2000. *Advisory Circular 120-72. Maintenance Resource Management Training*. [em linha]. [referência de 22 de Novembro de 2006]. Disponível na *internet* em:
<[http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/0/3e5ec461ecf6f5e886256b4300703ad1/\\$FILE/AC%20120-72.pdf](http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/0/3e5ec461ecf6f5e886256b4300703ad1/$FILE/AC%20120-72.pdf)>
 - U.S. Department of Transportation - Federal Aviation Administration. 2003. *Advisory Circular 145–RSTP Repair Station Training Program*. [em linha]. [referência de 3 de Janeiro de 2007]. Disponível na *internet* em:
<[http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgDAC.nsf/0/4a8218c049fc76a186256f6d00563a0d/\\$FILE/AC%20145-RSTP.pdf](http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgDAC.nsf/0/4a8218c049fc76a186256f6d00563a0d/$FILE/AC%20145-RSTP.pdf)>
 - US NAVY. 2004. *RADM Brooks Aviation Safety Commander Brief*. [em linha]. [referência de 28 de Dezembro de 2006]. Disponível na *internet* em:
<<http://www.safetycenter.navy.mil/presentations/briefs/asc2004.htm>>

ANEXO A

Corpo de conceitos e definição de termos

1. RFA 330-1

a. Acidente

Ocorrência da qual resultem danos materiais e/ou lesões em pessoas correspondentes às categorias 3, 4 e 5. Excluem-se os danos e lesões causados por acção inimiga.

b. Causa

Qualquer acto, omissão, condição ou circunstância que contribuiu para que se tenha verificado qualquer ocorrência ou agravado as consequências desta.

c. Classificação

(1) Danos numa aeronave

Os danos numa aeronave aplicam-se aos danos sofridos na aeronave como um todo e são determinados pelo nível de manutenção a que a intervenção na aeronave se verifica. A categoria de danos numa unidade ou componente não é utilizada para determinar a categoria para a aeronave como um todo.

- (a) **Categoria 0** - Sem danos ou por determinar.
- (b) **Categoria 1** - Danos reparáveis no local por pessoal do 1º escalão de manutenção da Unidade (Linha da frente) ou equivalente.
- (c) **Categoria 2** - Danos reparáveis no local por pessoal do 2º escalão de manutenção da Unidade (Hangar ou "*backshop*") ou equivalente.
- (d) **Categoria 3** - Danos possíveis de reparar no local mas excedendo a capacidade e/ou recursos técnicos existentes no local. Normalmente implicará a assistência parcial de equipa de reparação exterior à Unidade ou de uma organização civil contratada para o efeito.
- (e) **Categoria 4** - Danos não reparáveis no local. A aeronave terá de ser removida para órgão que efectue o 3º escalão de manutenção ou para organização civil equivalente.
- (f) **Categoria 5** - Aeronave desaparecida, totalmente destruída ou danificada a tal ponto que a sua reparação se torna tecnicamente inviável.

NOTAS:

- Estas definições de categorias referem-se aos danos sofridos por uma aeronave como um todo.
- Aos acidentes de categoria 3 ou 4 podem, posteriormente, por razões administrativas não directamente ligadas à gravidade dos danos, ser atribuídos graus de degradação superiores; todavia, para efeitos de segurança de voo, a classificação inicial manter-se-á.

(2) Lesões

Para efeitos de Segurança de Voo, as lesões são classificadas nas seguintes categorias:

- (a) **Categoria 0** - Sem lesões ou por determinar.
- (b) **Categoria 1** - Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço até 5 (cinco) dias.
- (c) **Categoria 2** - Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço entre 5 (cinco) e 29 (vinte e nove) dias.
- (d) **Categoria 3** - Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço superiores a 29 (vinte e nove) dias, mas não implicando a inaptidão para o voo.
- (e) **Categoria 4** - Lesões das quais resultem hospitalização ou incapacidade para o serviço superiores a 90 (noventa) dias ou que impliquem a limitação para o voo.
- (f) **Categoria 5** - Lesões ou complicações delas resultantes, das quais advenha a morte (até à data do envio do relatório do respectivo acidente); ou inaptidão definitiva para o voo. O desaparecimento inclui-se nesta categoria até se confirmar a sua sobrevivência.

NOTA: Aos acidentes de categoria 4 poderá, posteriormente, ser atribuída categoria de lesões superior; todavia, para efeitos de registo, a classificação inicial manter-se-á.

d. Classificação de falhas no Grupo de Causas Humanas

(1) Falha da Manutenção

Falha do pessoal de manutenção, ou da supervisão na execução das suas tarefas. Inclui-se, entre outros, os diagnósticos incorrectos, práticas de manutenção deficientes e utilização inadequada de ferramenta.

(2) Falha da Organização

Inadequação normativa e/ou de práticas de gestão. Esta falha pode fazer-se sentir em áreas como a operação em si mesma, na instrução e no suporte logístico, humano, material e financeiro a qualquer nível da Força Aérea. Está normalmente associada a deficiências verificadas no planeamento, supervisão e/ou chefia. Inclui-se, entre outras, a deficiente supervisão, a falha em proporcionar a instrução ou treino adequado às tarefas, a falta de material ou de efectivos humanos necessários.

(3) Falha da Tripulação/Operador

Falha na actuação de qualquer elemento da Força Aérea, quando no desempenho directo das suas funções ou actividade. Incluem-se, entre outros, os erros de julgamento, falta de perícia, negligência, não cumprimento de procedimentos estabelecidos e técnica de operação incorrecta.

e. Incidente

Ocorrência da qual resultem danos materiais e/ou lesões em pessoas de grau correspondente às categorias 1 e 2.

f. Ocorrência

Situação resultante de actos, omissões, condições ou circunstâncias, que representa um risco elevado e da qual poderão resultar lesões ou danos materiais.

g. Ocorrência de Segurança de Voo

Ocorrência envolvendo uma aeronave ou tripulantes no período normal de operação ou em apoio directo da actividade de voo, após a aeronave ser dada como pronta para a execução da missão.

2. EASA

a. Licenças de manutenção aeronáutica

(1) Categoria A

As licenças de manutenção aeronáutica de categoria A autorizam os seus titulares a emitir certificados de aptidão para serviço na sequência de pequenas operações de rotina de manutenção de linha e rectificação de falhas simples, no âmbito das tarefas especificadas na respectiva licença. As competências de certificação são limitadas às operações que o titular da licença já tenha realizado pessoalmente ao serviço de uma entidade homologada nos termos da parte 145.

(2) Categoria B

As licenças de manutenção aeronáutica de categoria B1 autorizam os seus titulares a emitir certificados de aptidão para serviço na sequência de operações de manutenção, incluindo na estrutura, nos grupos moto propulsor e nos sistemas mecânicos e eléctricos das aeronaves. A substituição de unidades aviónicas possíveis de serem substituídas em linha, que exige a realização de testes simples para verificar o funcionamento destas unidades também faz parte das operações de manutenção abrangidas nesta categoria. A categoria B1 inclui automaticamente a sub categoria A relevante.

As licenças de manutenção aeronáutica de categoria B2 autorizam os seus titulares a emitir certificados de aptidão para serviço na sequência de operações de manutenção efectuadas nos sistemas aviónicos e eléctricos.

(3) Categoria C

As licenças de manutenção aeronáutica de categoria C autorizam os seus titulares a emitir certificados de aptidão para serviço na sequência de operações de manutenção de base efectuadas em aeronaves. Esta categoria abrange todas as partes da aeronave numa entidade homologada nos termos da parte 145.

b. Manutenção aeronáutica

Qualquer revisão, reparação, inspecção, substituição, modificação ou rectificação de avarias, bem como, qualquer combinação destas operações, executada numa aeronave ou num componente de uma aeronave.

c. Aeronavegabilidade

Todos os processos que asseguram que, a qualquer momento na sua vida operacional, a aeronave cumpra os requisitos de aeronavegabilidade vigente e se encontre em condições que permitam a segurança do funcionamento.

3. UK CAA

a. Crew Resource Management - CRM

“CRM concerns the process of managing all resources in and out of the cockpit to promote safe flying operations. These resources not only include the human element, but also mechanical, computer and other supporting systems.” (CAA, 2002a: 3 - 18).

b. Facilitação

Pode ser descrita como uma técnica que ajuda os instruídos a descobrir por si o que é apropriado e efectivo, no contexto da sua própria experiência e das circunstâncias existentes. O seu princípio é encorajar e motivar o instruído para uma mudança de atitude ou comportamento.

c. Segurança

No âmbito do MRM, o termo está directamente relacionado com os objectivos da segurança de voo e não com a segurança das pessoas no local de trabalho.

ANEXO B

Resumo da entrevista efectuada na TAP ao Director da Qualidade e ao
Engenheiro responsável pela formação de FH

Em Abril de 2001, a TAP promoveu dois *workshops*, com o objectivo de sensibilizar a estrutura primária da Empresa para as questões dos FH. Dada a importância do tema, considerou-se ser pertinente contar com a presença de um especialista de renome internacional, o Sr. *Gordon Dupont*. Após estes *workshops* e o desenvolvimento de competências internas, a TAP definiu um sistema para gerir situações onde erros e falhas com origem em FH se verificarem. No entanto, e pela insuficiência de um sistema destes se não se envolverem todos os colaboradores, desenvolveu-se um programa intensivo de formação sobre Factores Humanos, o qual se iniciou em Janeiro de 2004, procurando também ir de encontro aos requisitos da Parte 145, das FAA e EASA. Previamente providenciou-se para que os futuros facilitadores efectuassem cursos específicos em organizações especializadas e credenciadas para o efeito. A prioridade de formação inicial interna foi atribuída aos técnicos de certificação e engenharia, porque na prática são os responsáveis por acções de formação interna e suporte técnico e ainda pelas autorizações e certificação das acções de manutenção.

O programa tem decorrido de forma ininterrupta a uma média de três cursos por mês, com a presença de 12 a 16 colaboradores em cada um. Até ao momento frequentaram o curso cerca de 1600 pessoas de um universo de 1900. A formação em si, decorre durante dois dias consecutivos perfazendo um total de 12 horas.

No curso evita-se o desenvolvimento meramente teórico de conteúdos, procurando-se a partilha de experiências e sensibilidades e tendo por base os doze erros mais comuns na manutenção, sendo constituídos grupos de trabalho para analisar alguns desses erros. Para uma maior liberdade e abertura no desenvolvimento dos trabalhos procura-se que os grupos de formandos sejam o mais heterogéneos possível em termos de qualificações e funções.

Sumariando os objectivos desta formação, pretende-se alertar todos os elementos das áreas técnicas da manutenção para um conjunto de factores e circunstâncias inerentes à condição humana que podem influenciar o desempenho. Nestas acções visa-se igualmente reflectir sobre os mecanismos que podem ser utilizados por forma a minorar ou evitar potenciais situações de erros e falhas humanas, e ainda apresentar o sistema de reporte de falhas e erros em vigor. O encorajamento de *feedback* funciona como o primeiro passo para despoletar uma identificação de erros e falhas ocorridos, e determinar os factores que para tal contribuíram. Para cada tipo de falha reportada são desenvolvidas acções de melhoria, procede-se à divulgação e aplicação em áreas com problemas similares, e procura-se a futura utilização como *Case Study* em subseqüentes acções de formação

contínua sobre esta matéria. Quanto interrogada sobre a possibilidade e vantagens da troca de experiências no âmbito do MRM com a FAP, a TAP entenderá esta partilha como conveniente e vantajosa.

Assim:

- analisa-se a evolução quantitativa/estatística dos acidentes/incidentes de aviação correlacionando-os com causas humanas, nomeadamente os que têm origem em actividades de manutenção;
- reflecte-se sobre os factores e as circunstâncias que afectam o desempenho humano e as formas de minorar ou evitar os seus efeitos, através da apresentação e discussão dos *Dirty Dozen* com recurso a *posters* e vídeos e ainda desenvolvimento de trabalhos de grupo;
- apresenta-se o sistema de gestão de erros e falhas desenvolvido internamente, que contempla um de reporte de situações, o qual, poderá ser efectuado através de um endereço electrónico ou de um documento próprio que é disponibilizado para o efeito;
- descreve-se o método utilizado para análise destas situações, tendo por base o designado *Maintenance Error Decision Aid* (MEDA), desenvolvido pela *Boeing* em associação com operadores, empresas de manutenção e autoridades.

Estas acções são encerradas pelo Vice-Presidente Executivo para a TAP ME que responde às questões colocadas pelos colaboradores.

ANEXO C

Programa de treino de Factores Humanos da OGMA

A formação inicial em Factores Humanos compreende um total de três sessões presenciais de quatro horas cada e uma sessão de *e-learning* de cerca de dois dias. A sessão de *e-learning* decorre entre a primeira e a segunda sessão, constituiu-se de oito módulos, cada um com um questionário e respectivo resultado, disponibilizado na *intranet* da OGMA.

Estrutura de conteúdos programáticos coberta nas formações presenciais:

- Primeira Sessão
 - Níveis de problemas na manutenção
 - A importância dos FH
 - Objectivo da formação em FH
 - Desempenho e limitações
 - Os cinco sentidos
 - Processamento da informação
 - Envolvente física no posto de trabalho
- Segunda Sessão
 - Desempenho e limitações (cont.)
 - Stresse e fadiga
 - Motivação
 - Alimentação, álcool, drogas e medicação
 - Comunicação verbal e escrita
 - Estudo de caso - “Falta um Parafuso”
- Terceira Sessão
 - Erro humano
 - Trabalho em equipa - vantagens
 - Liderança
 - Estudo de caso - “Acidente de Aviação no Deserto de Sonora”
 - Análise crítica em grupo

ANEXO D

Estadística de ocorrências de SV da IGFA de 2006

A análise estatística constante deste Anexo baseia-se no Relatório de Segurança de Voo de 2006 da IGFA e nos dados complementares fornecidos pela IGFA.

A estatística de horas de voo da última década revela que o número de horas de voo tem vindo a decrescer progressivamente desde 1997, tendência invertida em 2003 e 2006.

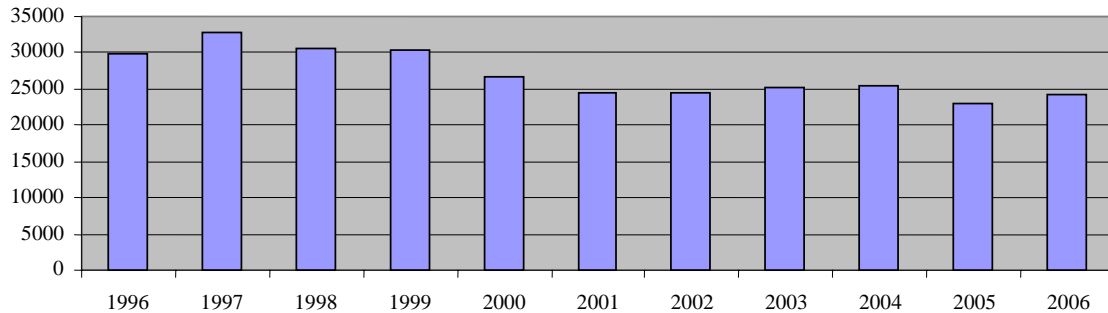


Figura 1: N° de Horas de Voo (Período 1996 a 2006)

Se analisarmos as ocorrências no período homólogo verificamos que estas decrescem proporcionalmente ao número de horas de voo até 2001. O acréscimo do número de ocorrências desde então, e sobretudo a partir de 2004/2005, explica-se, segundo a IGFA, pelas acções de sensibilização efectuadas, incentivando para a importância de reportar todas as ocorrências, independentemente da necessidade de efectuar relatório de investigação.

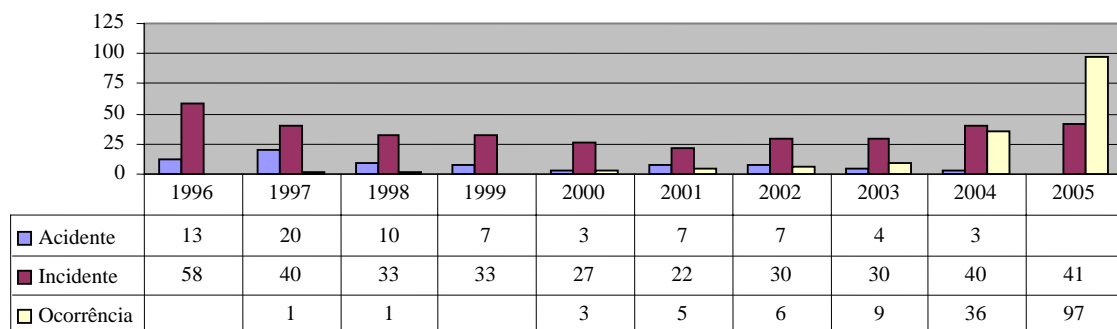


Figura 2: Categoria de Ocorrências (Período 1996 a 2005)

Relativamente à gravidade das ocorrências, é ainda de assinalar o decréscimo do número de acidentes e um aumento do número de incidentes. 97 das ocorrências em 2005 não se encontravam ainda classificadas à data do relatório, mas a probabilidade apontava para que todas fossem classificadas de incidente.

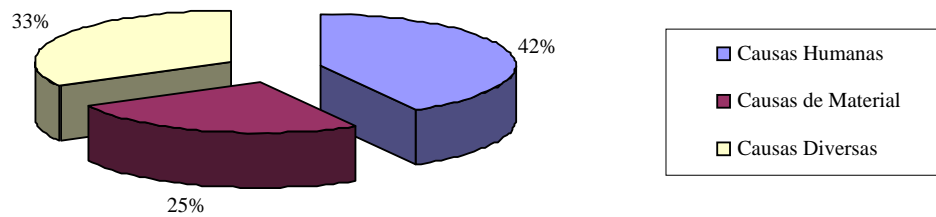


Figura 3: Grupos de Causas de Ocorrências (Período 1999-2004)

O referido Relatório de SV conclui ainda que, na origem de 42% das ocorrências, no período de 1999 a 2004, estiveram presentes Factores Humanos (Causas Humanas).

Do grupo de Causas Humanas, destacam-se as falhas de Manutenção, Organização, Supervisão e Tripulação.

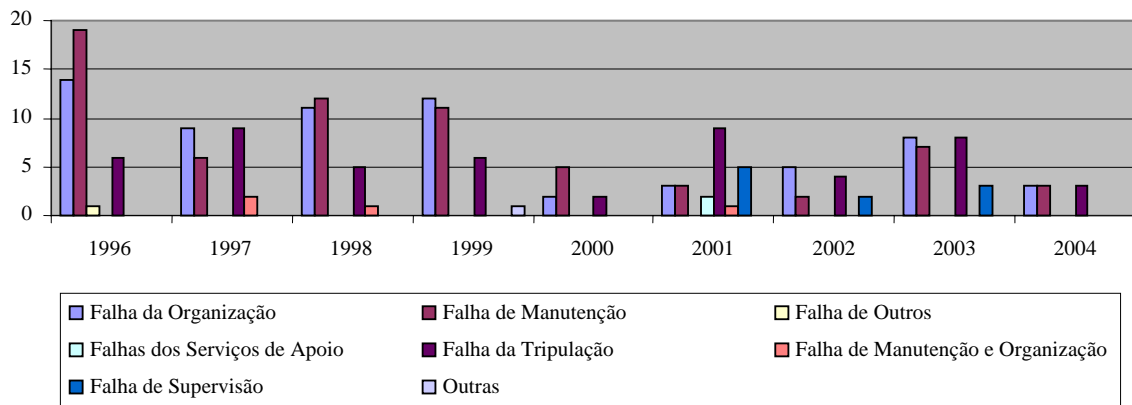


Figura 4: Categorias de Causas Humanas

Do total de Causas Humanas nos últimos cinco anos em relação à data do Relatório, 28% reportam a falha de Manutenção, representando estas sensivelmente 12% do total de acidentes e incidentes. Acresce ainda salientar que, igualmente no contexto do Grupo de Causas Humanas, 39% das ocorrências decorreram de falhas de Organização / Supervisão. Eventualmente também neste grupo haverá problemas associados ao Factor Humano em ambiente de Manutenção o que poderá contribuir para um acréscimo percentual sobre os referidos 12%.

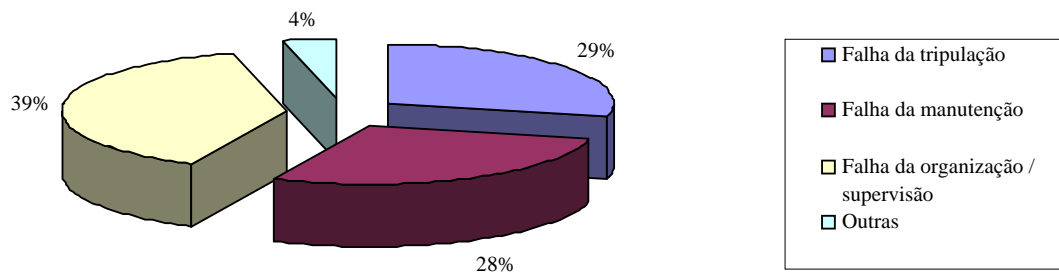


Figura 5: Grupo de Causas Humanas (Período 1999-2004)

A análise estatística apresentada evidencia portanto o contributo das falhas relacionadas com o Factor Humano em Manutenção para o total de ocorrências da FAP nos últimos anos.

ANEXO E

Inquérito às Bases Aéreas

1. Questionário

Nesta alínea está vertido o enunciado do questionário efectuado às Bases Aéreas, o qual se passa a transcrever:

“No questionário a seguir proposto irá encontrar um conjunto de questões relativas à Organização, ambiente de trabalho, relações inter-pessoais, formação pessoal e comunicação, documentação e procedimentos. O questionário tem como objectivo servir de apoio à elaboração de um programa de MRM (Maintenance Resource Management), mais vulgarmente conhecido como Programa de treino de Factores Humanos em ambiente de manutenção.

O programa de MRM será desenvolvido num contexto estritamente académico no âmbito do Trabalho Individual de Investigação do CPOSFA 06 (Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea 06).

O MRM visa contribuir para a melhoria da segurança, diminuição da exposição ao risco, identificação e redução do erro humano, possibilitando um aumento de conhecimento nos domínios dos Factores Humanos e segurança, permitindo o desenvolvimento de capacidades individuais e de grupo, e influenciando a mudança de atitudes e comportamentos.

Solicita-se que responda de forma rápida e sincera, pois só assim se poderá ter uma perspectiva global e realista da visão dos técnicos de manutenção sobre a forma como executam o trabalho de manutenção e encaram alguns dos problemas no seu local de trabalho.

A informação obtida através dos questionários servirá apenas de suporte à realização do Trabalho Académico, sendo objecto de tratamento confidencial. Solicita-se, por isso, que não coloque o seu nome ou qualquer outro tipo de identificação pessoal nas folhas do mesmo.

Desde já endereço os meus agradecimentos e a atenção dispensada.

Grelha de Respostas

Assinale com um **X** a resposta que achar mais apropriada.

A - Concordo totalmente; **B** - Concordo parcialmente; **C** - Não tenho opinião;

D - Discordo parcialmente; **E** - Discordo totalmente.

Nas perguntas 5 e 23 responda de acordo com os espaços temporais sugeridos.

1	Eu entendo o significado do termo “ Factores Humanos”.	A	B	C	D	E
2	"Factores Humanos" é um tema importante para a minha Organização.	A	B	C	D	E
3	Ao longo da minha carreira profissional tive acesso a formação na área de Factores Humanos.	A	B	C	D	E
4	Ao longo da minha carreira profissional tive acesso a formação na área da Prevenção de Acidentes.	A	B	C	D	E
5	A última acção de formação em que participei foi há mais de: 1 - 3 meses; 2 - 6 meses; 3 - 1 ano; 4 - 2 anos; 5 - mais de 3 anos.	1	2	3	4	5
6	O meu chefe directo conhece os problemas que tenho ao desempenhar as minhas tarefas.	A	B	C	D	E
7	A Organização conhece os problemas existentes que condicionam a execução das minhas tarefas.	A	B	C	D	E
8	A Organização diligencia no sentido da melhoria das condições de trabalho e de segurança.	A	B	C	D	E
9	Acredito e confio na forma de gestão da manutenção na minha Organização.	A	B	C	D	E
10	Sinto-me motivado pela orientação, coordenação, processo de tomada de decisão, valorização profissional, delegação de responsabilidades e cultura de segurança a que eu e a minha equipa somos sujeitos.	A	B	C	D	E
11	O grupo onde estou inserido trabalha como uma verdadeira equipa para atingir os objectivos pretendidos.	A	B	C	D	E
12	Já trabalhei com equipamentos ou ferramentas descalibradas, sem instruções ou desadequadas para a minha tarefa.	A	B	C	D	E
13	As minhas condições de trabalho, por vezes, impedem-me de desenvolver as minhas tarefas de acordo com os manuais/procedimentos técnicos.	A	B	C	D	E
14	Alguns dos procedimentos e regras estabelecidos são de difícil compreensão e interpretação.	A	B	C	D	E
15	O facto de algumas publicações técnicas se encontrarem em língua Inglesa, ou outra, implica um acréscimo de dificuldade no meu desempenho.	A	B	C	D	E
16	As ferramentas informáticas (se disponíveis) ajudam-me a melhorar o desempenho e a reduzir o tempo de execução das tarefas.	A	B	C	D	E
17	A minha Organização utiliza eficiente e eficazmente os manuais de manutenção.	A	B	C	D	E
18	A minha Organização cumpre totalmente com os procedimentos de manutenção.	A	B	C	D	E
19	A minha Organização tem um bom registo de manutenção.	A	B	C	D	E
20	Na minha Organização todas as intervenções de manutenção são registadas de forma legível e standardizada.	A	B	C	D	E
21	Existe uma boa coordenação de tarefas dentro do grupo em que estou inserido.	A	B	C	D	E

22	Existe uma boa coordenação entre todas as secções da manutenção.	A	B	C	D	E
23	Participo em reuniões/brifingues de planeamento e coordenação de tarefas: 1 - diariamente; 2 - semanalmente; 3 - mensalmente; 4 - trimestralmente; 5 - Nunca.	1	2	3	4	5
24	Existe uma boa organização externa de apoio logístico e documental à secção na qual desempenho funções.	A	B	C	D	E
25	Durante a execução das tarefas estão presentes menos elementos do que os previstos.	A	B	C	D	E
26	A calendarização das tarefas que me são cometidas raramente permite o tempo suficiente para que sejam efectuadas de acordo com os manuais e procedimentos de manutenção.	A	B	C	D	E
27	A calendarização das tarefas tem em consideração os períodos de descanso do pessoal.	A	B	C	D	E
28	A minha Organização aceita com agrado iniciativas no âmbito da prevenção de acidentes.	A	B	C	D	E
29	A minha Organização regista, actualiza e informa de todos os dados relativos à prevenção e investigação de acidentes.	A	B	C	D	E
30	Conheço a estrutura de Prevenção de Acidentes em vigor na Organização, formas de reporte e como aceder à informação de segurança.	A	B	C	D	E
31	Sinto-me preparado para discutir os meus problemas de trabalho com os outros elementos da manutenção.	A	B	C	D	E
32	Sinto-me preparado para discutir os meus problemas de trabalho com o meu chefe.	A	B	C	D	E
33	Sinto-me capaz de relatar todos os erros que cometo.	A	B	C	D	E
34	Sempre que está em causa a segurança sinto-me capaz de relatar todos os erros de que tomo conhecimento no meu local de trabalho.	A	B	C	D	E
35	Conheço e aplico melhores técnicas ao executar as minhas tarefas do que aquelas que constam nos manuais e procedimentos de manutenção.	A	B	C	D	E
36	Já executei tarefas para as quais não estava qualificado tecnicamente.	A	B	C	D	E
37	A Organização utiliza uma política justa e disciplinadora nos assuntos de Segurança de Voo e Segurança em Terra.	A	B	C	D	E
38	Depois de uma ocorrência adversa, a primeira prioridade dos meus superiores é identificar as falhas e corrigi-las, mais do que encontrar culpados.	A	B	C	D	E
39	Por vezes é necessário "quebrar" algumas regras para cumprir algumas tarefas.	A	B	C	D	E
40	Por vezes um "curto circuito" é aceitável quando o risco envolvido é pequeno ou nulo.	A	B	C	D	E
41	Ao iniciar as acções de manutenção há ocasiões em que não tenho a noção exacta do que é que foi executado pelos elementos que substituí.	A	B	C	D	E
42	Por vezes é exercida alguma pressão pelos meus superiores, para que não sejam seguidas as regras expressas nos manuais e procedimentos de manutenção.	A	B	C	D	E
43	Por vezes é sentida alguma pressão, pelos meus colaboradores próximos, para que não sejam seguidas as regras expressas nos manuais/procedimentos técnicos.	A	B	C	D	E
44	Os chefes de serviço ou os supervisores raramente chamam à atenção ou corrigem a menos que ocorra um incidente/acidente.	A	B	C	D	E
45	Por razões profissionais trabalho frequentemente sem ter tido o tempo de descanso mínimo.	A	B	C	D	E
46	Sinto-me motivado no desempenho das minhas tarefas.	A	B	C	D	E

47	Por razões pessoais trabalho frequentemente sem ter tido o tempo de descanso mínimo.	A	B	C	D	E
48	Os problemas pessoais influenciam por vezes o meu desempenho e atitude no trabalho.	A	B	C	D	E
49	Por vezes trabalho sem me encontrar nas melhores condições de saúde.	A	B	C	D	E
50	Por vezes não trabalho correctamente porque sou solicitado, desviado ou distraído com outros assuntos e/ou tarefas.	A	B	C	D	E

Assinale com um X o(s) tipo(s) de função(ões) que desempenha:	
Chefia:	—
Supervisão:	—
Uniformização/avaliação:	—
Qualidade:	—
Planeamento:	—
Prevenção de Acidentes:	—
Inspeção:	—
Execução:	—

Obrigado por ter concluído o questionário.”

2. Análise da amostra de inquiridos

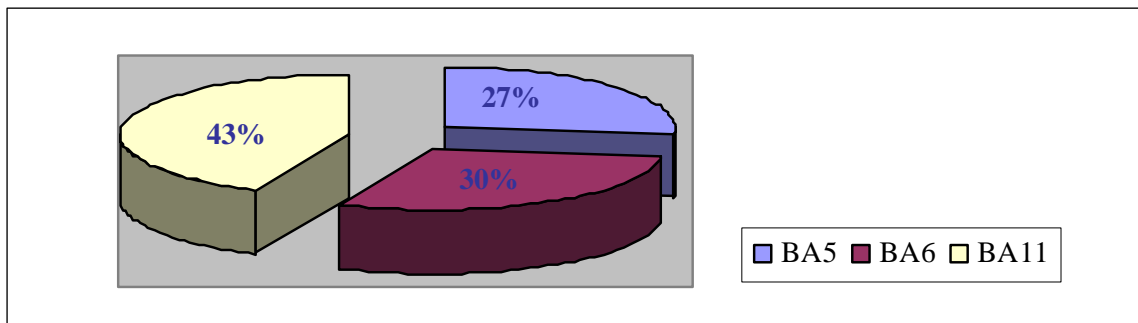


Gráfico 1: Repartição do Total de Inquiridos por Base

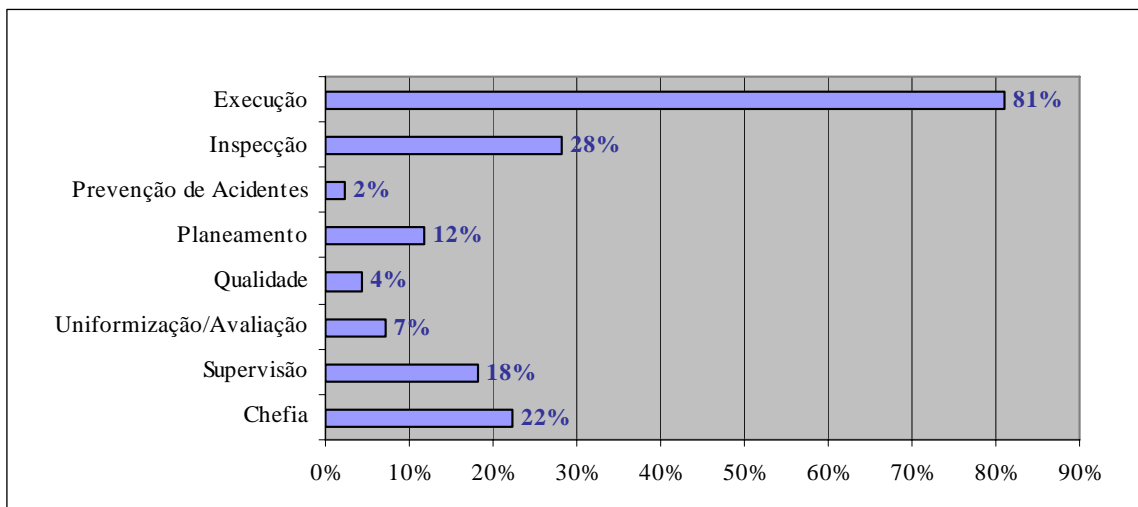


Gráfico 2: Funções exercidas pelos inquiridos, individual ou cumulativamente

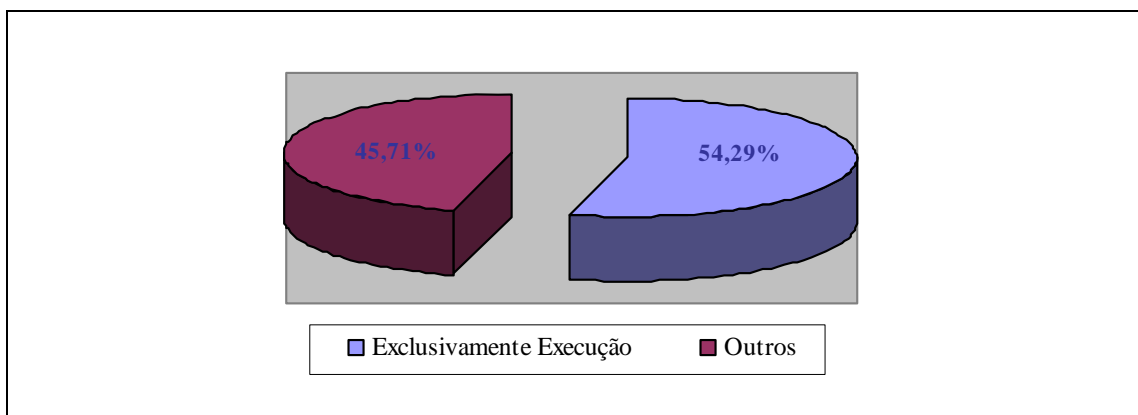


Gráfico 3: Peso das funções exclusivas de Execução

3. Análise das respostas

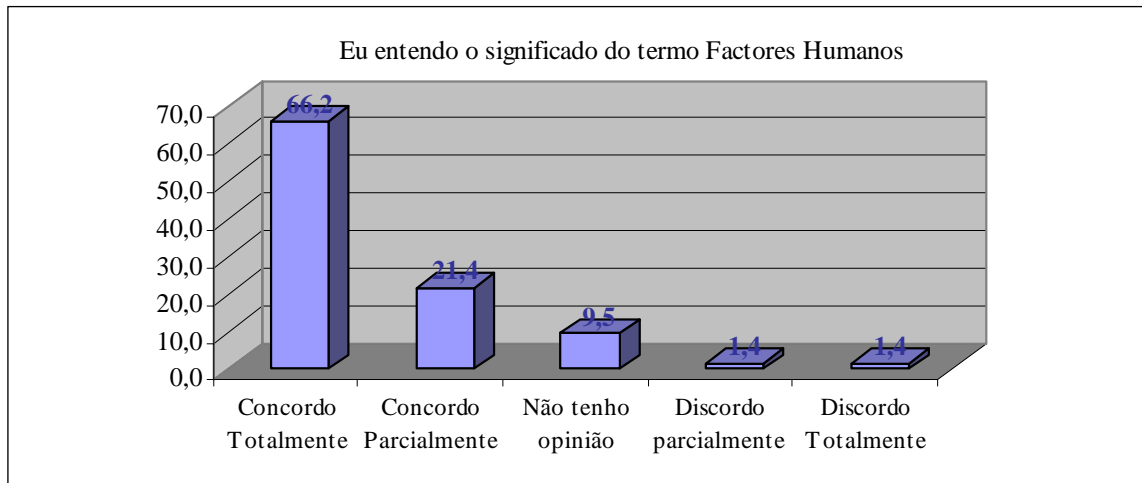


Gráfico 4: Pergunta 1 do Inquérito

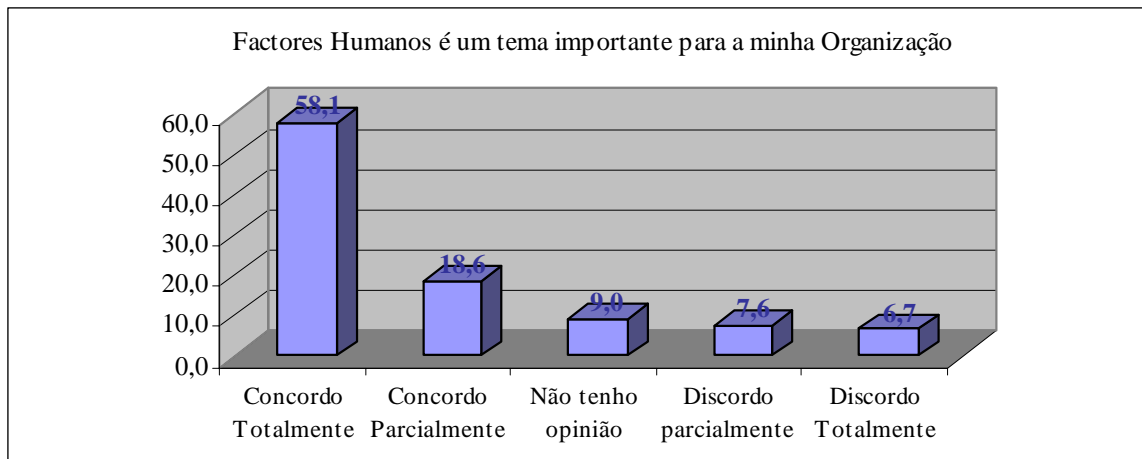


Gráfico 5: Pergunta 2 do Inquérito

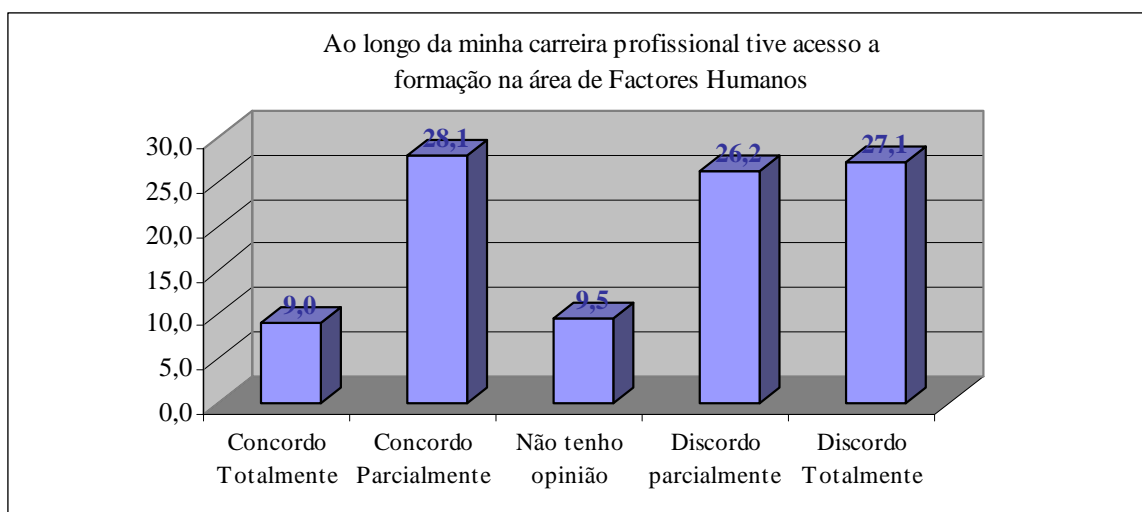


Gráfico 6: Pergunta 3 do Inquérito

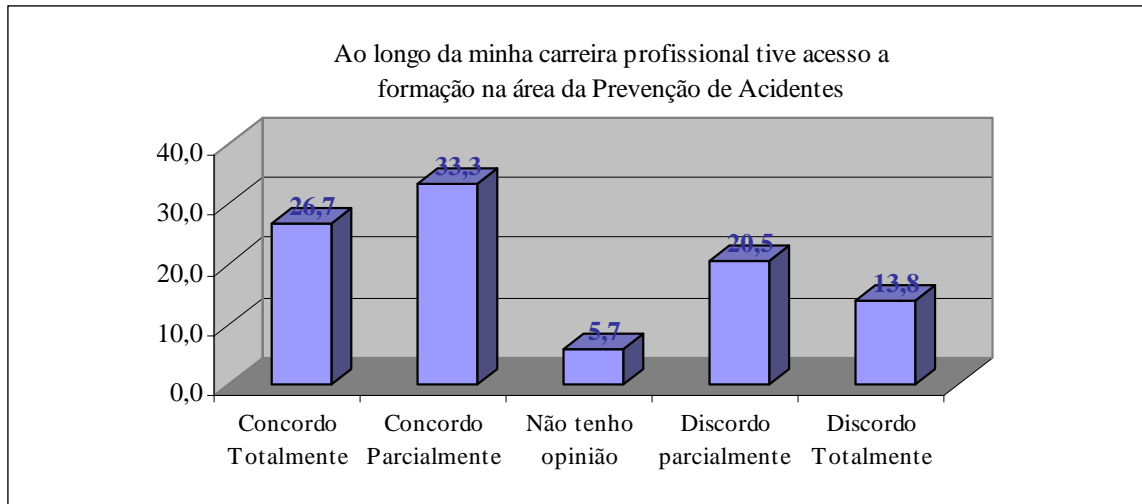


Gráfico 7: Pergunta 4 do Inquérito

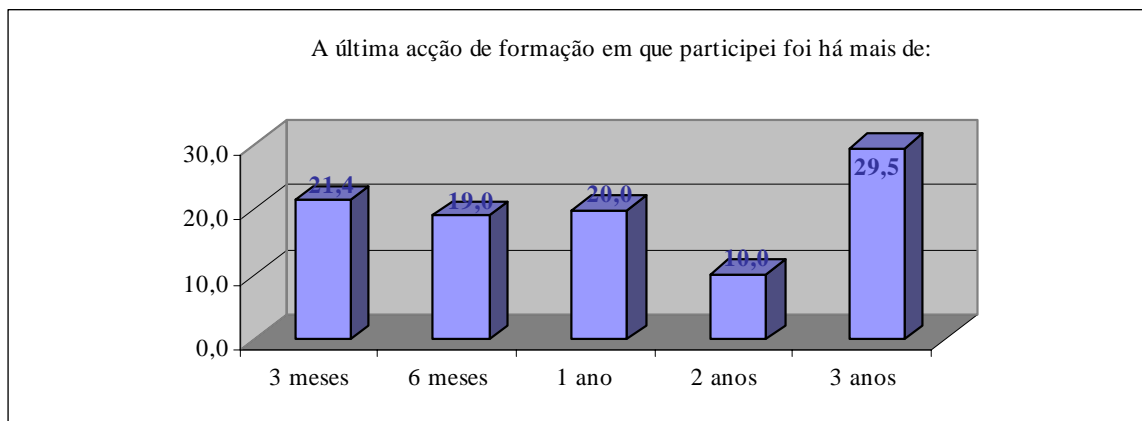


Gráfico 8: Pergunta 5 do Inquérito

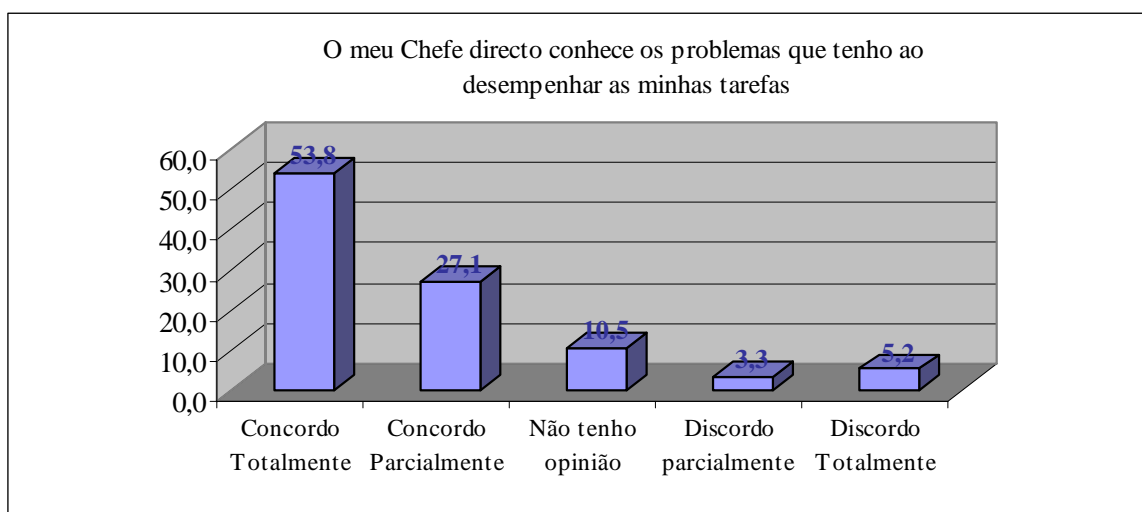


Gráfico 9: Pergunta 6 do Inquérito

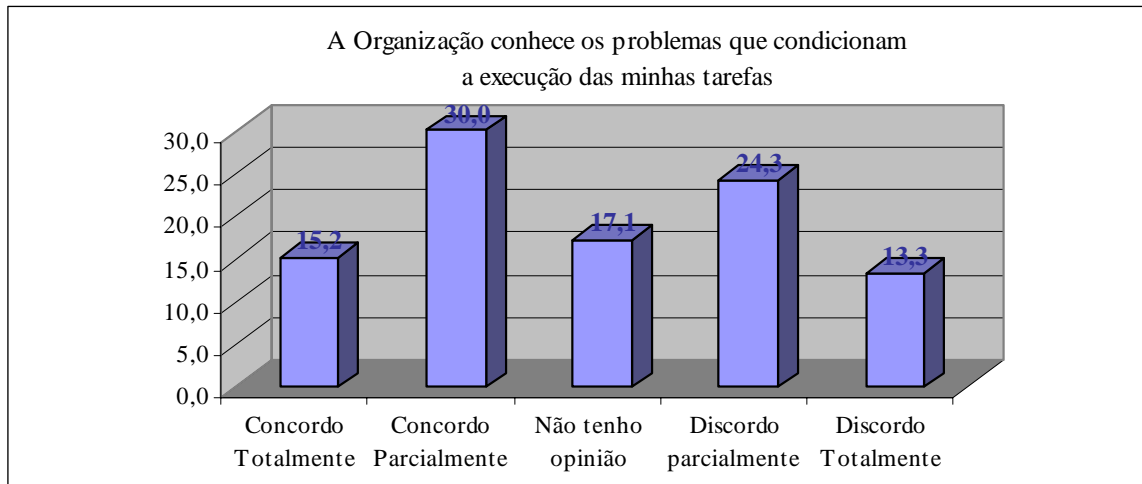


Gráfico 10: Pergunta 7 do Inquérito

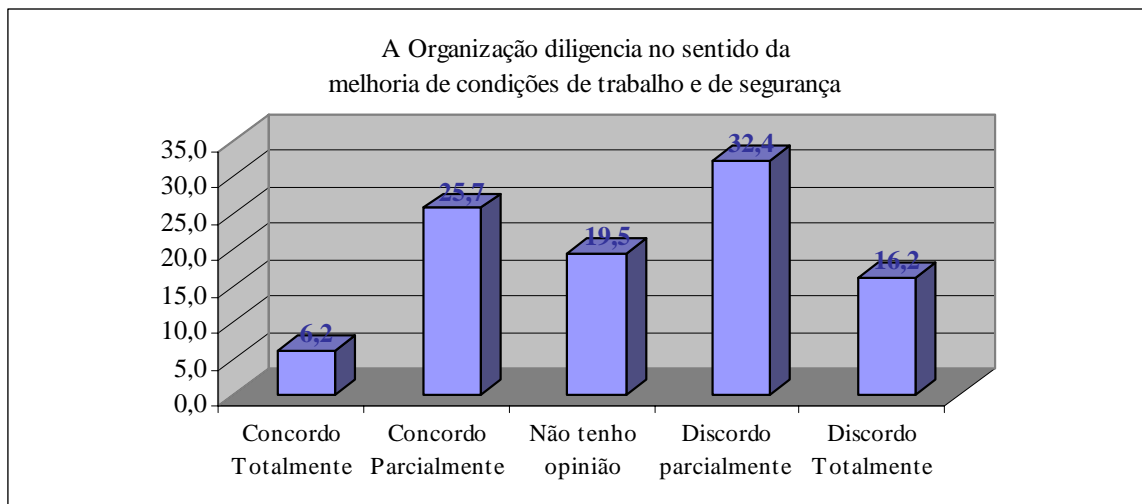


Gráfico 11: Pergunta 8 do Inquérito

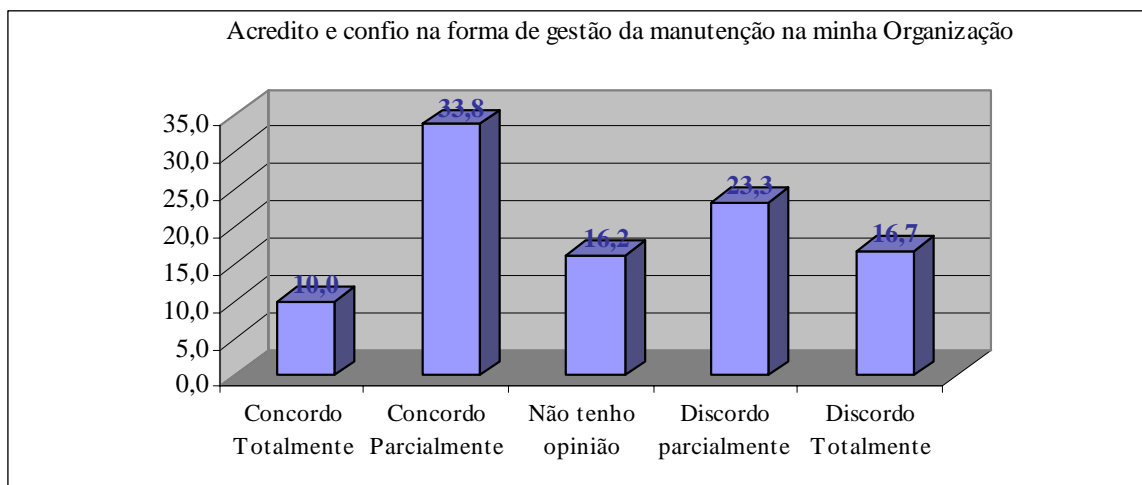


Gráfico 12: Pergunta 9 do Inquérito

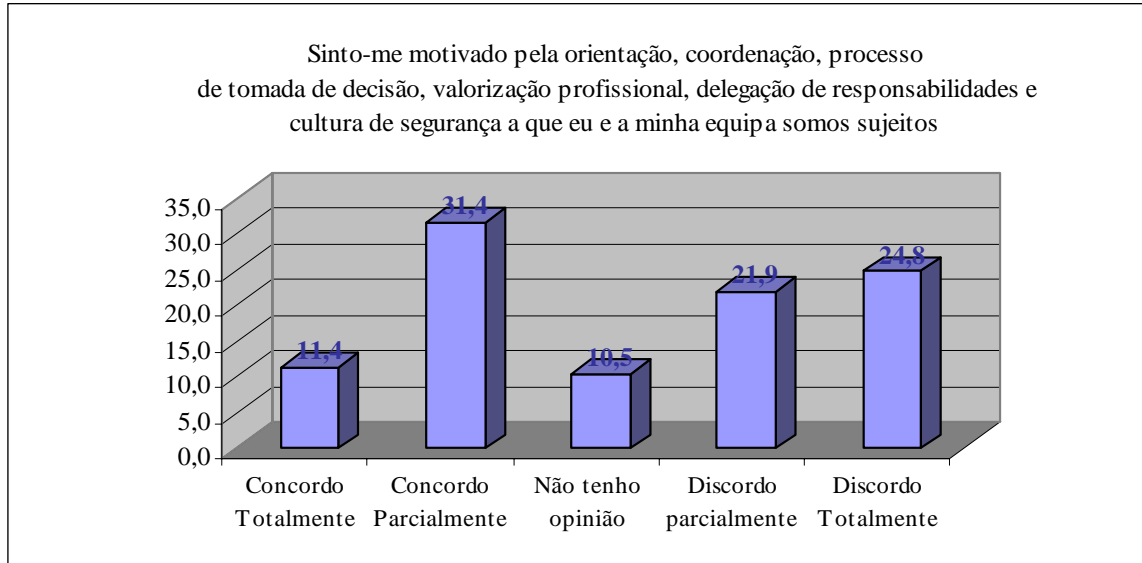


Gráfico 13: Pergunta 10 do Inquérito

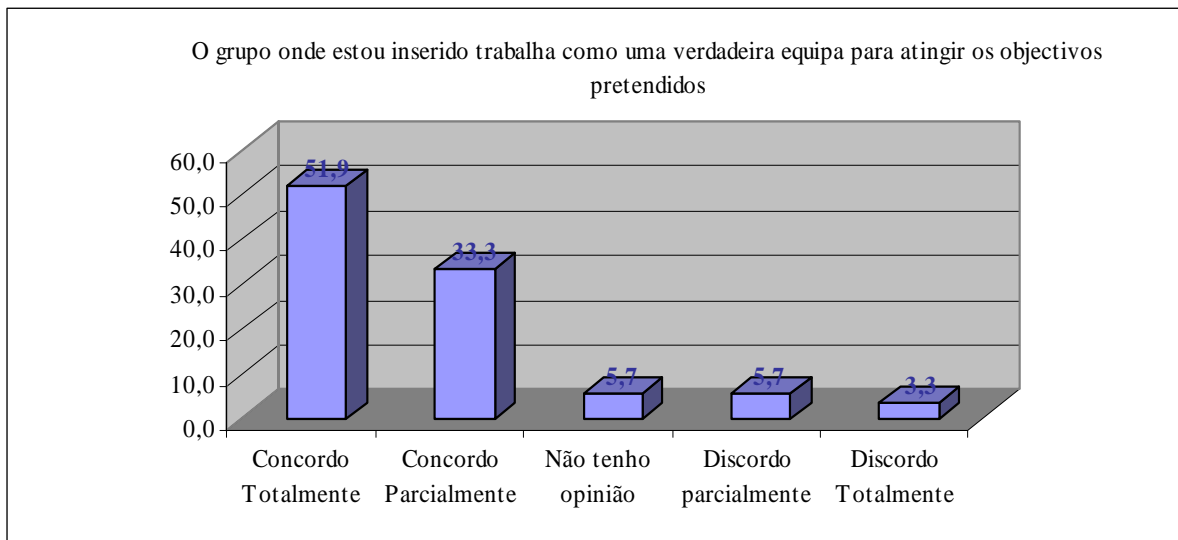


Gráfico 14: Pergunta 11 do Inquérito

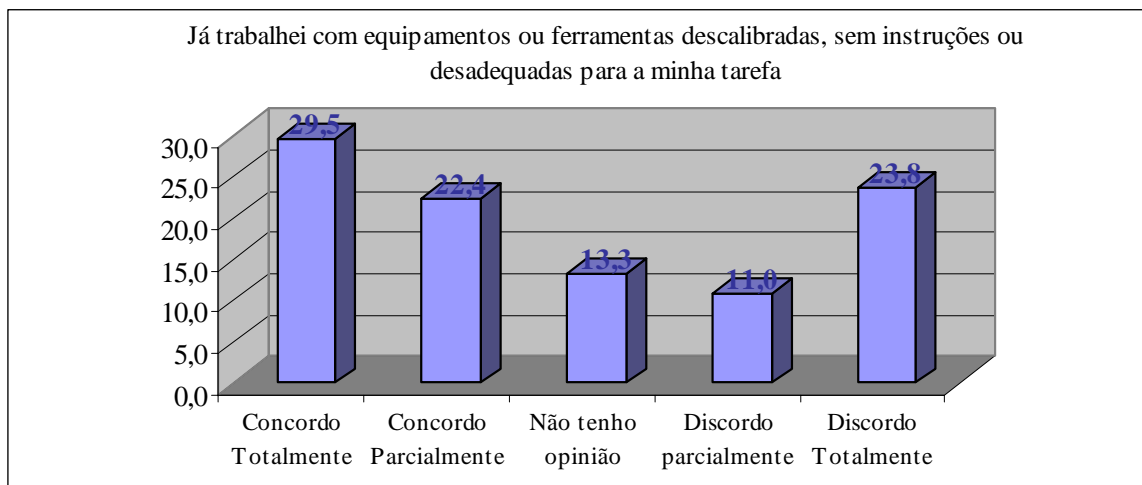


Gráfico 15: Pergunta 12 do Inquérito

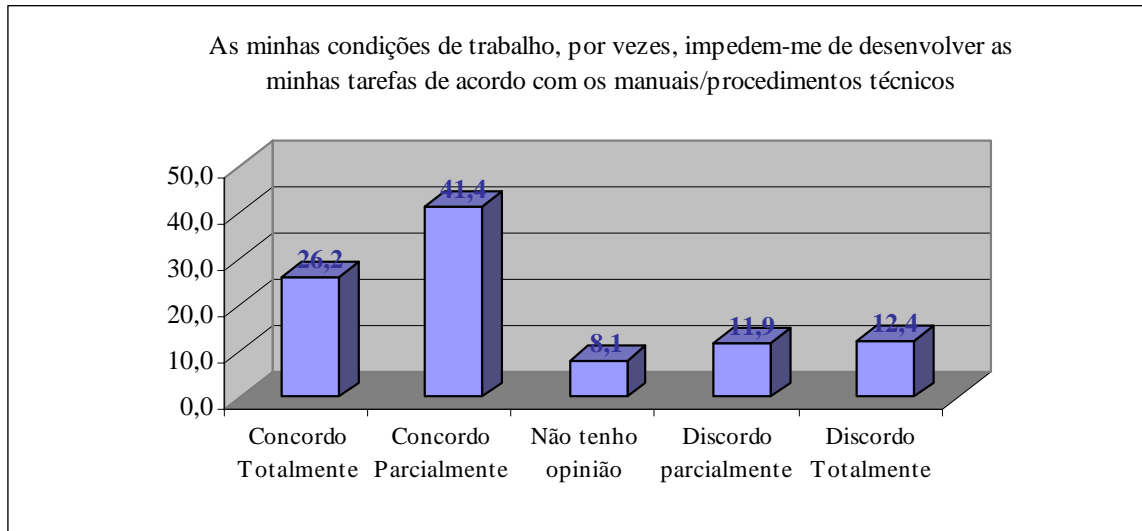


Gráfico 16: Pergunta 13 do Inquérito

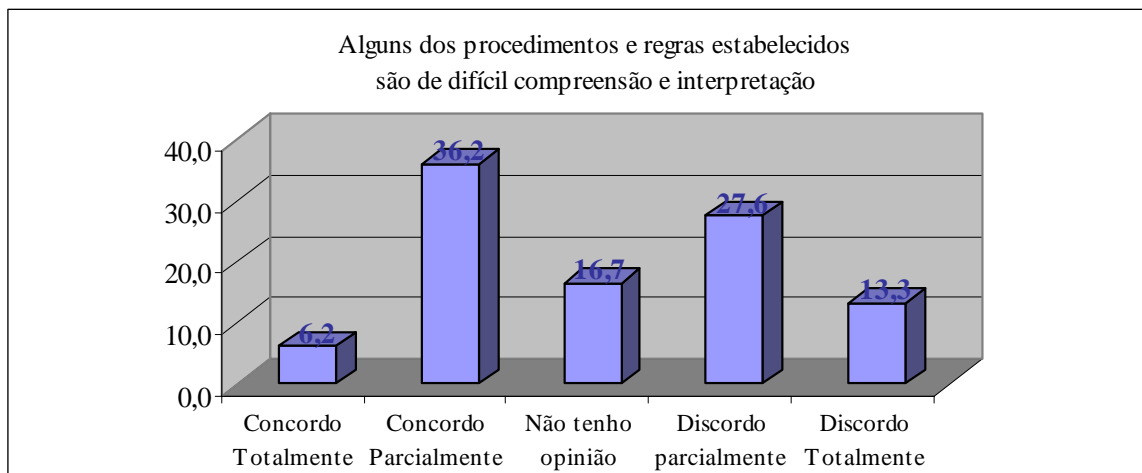


Gráfico 17: Pergunta 14 do Inquérito

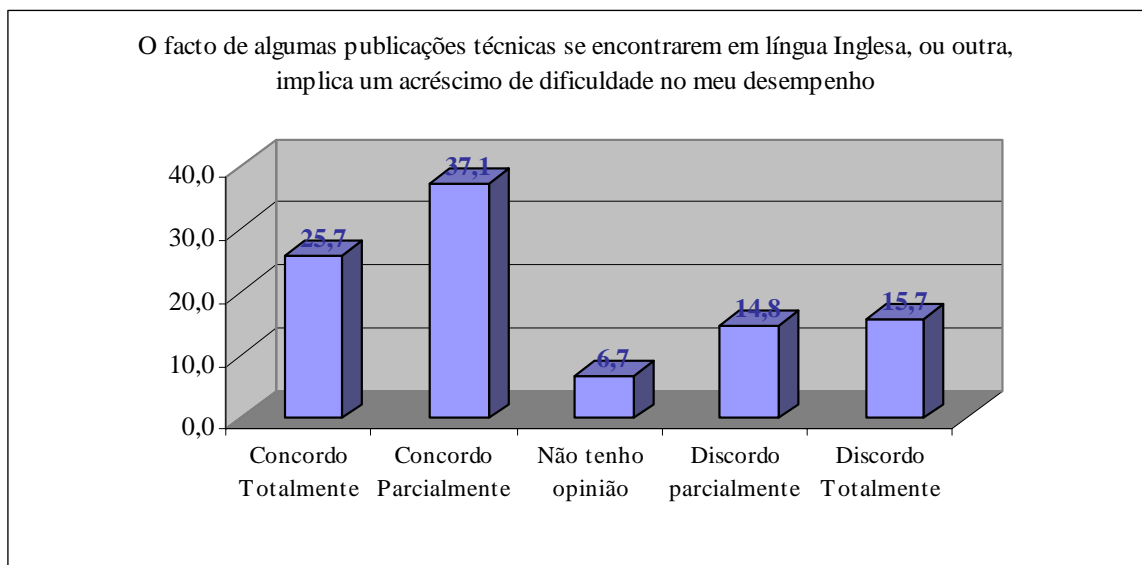


Gráfico 18: Pergunta 15 do Inquérito

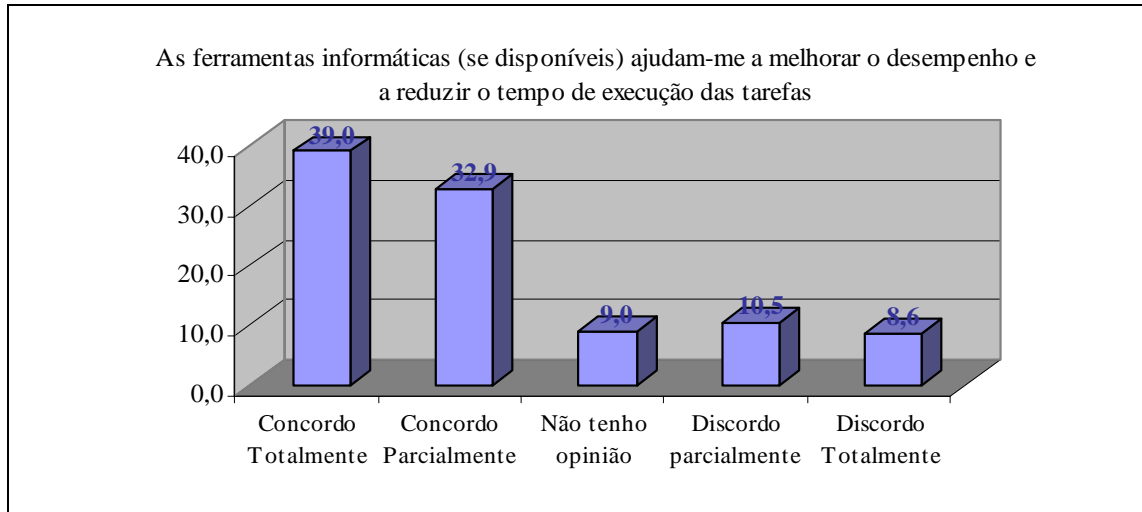


Gráfico 19: Pergunta 16 do Inquérito

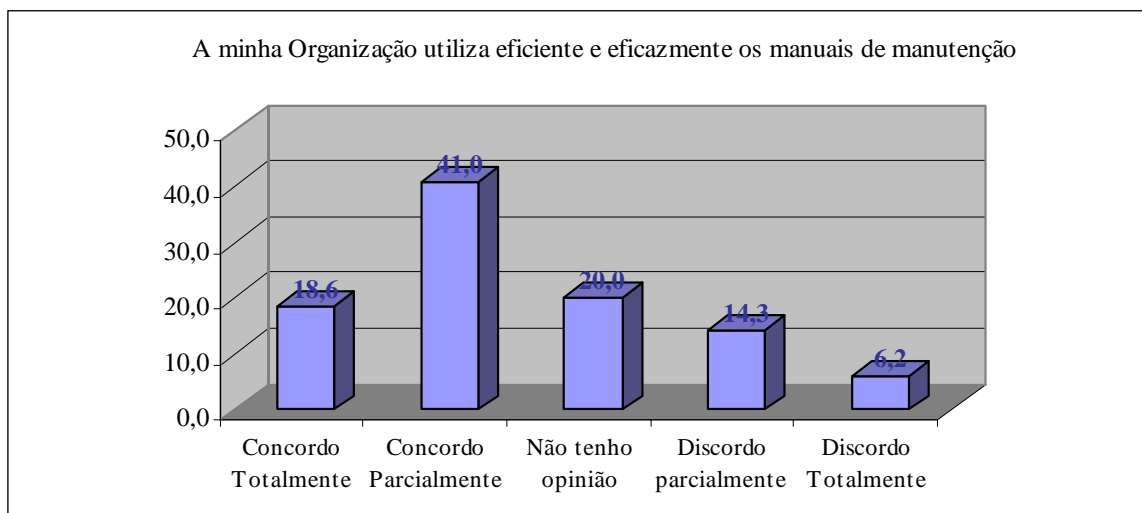


Gráfico 20: Pergunta 17 do Inquérito

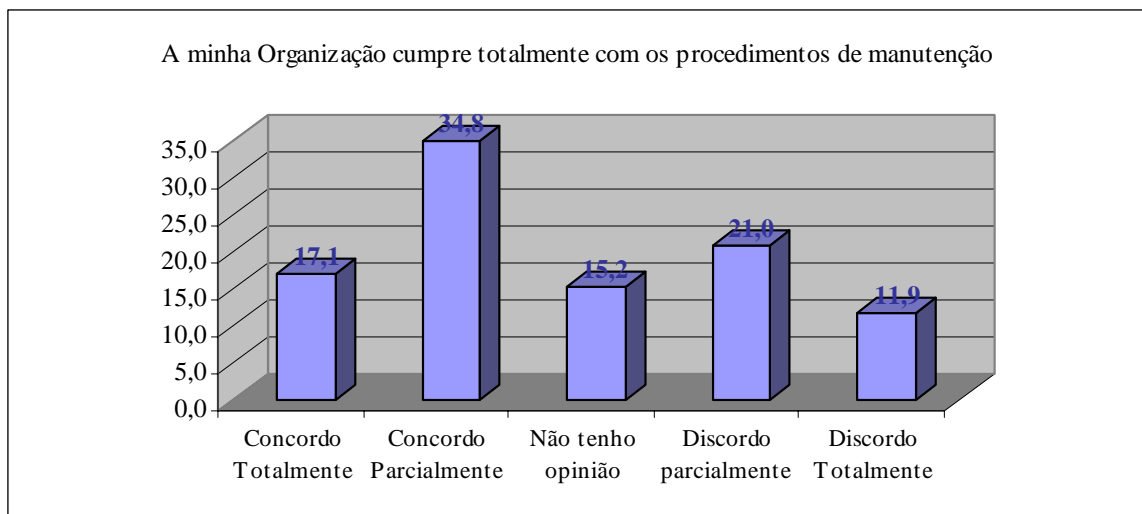


Gráfico 21: Pergunta 18 do Inquérito

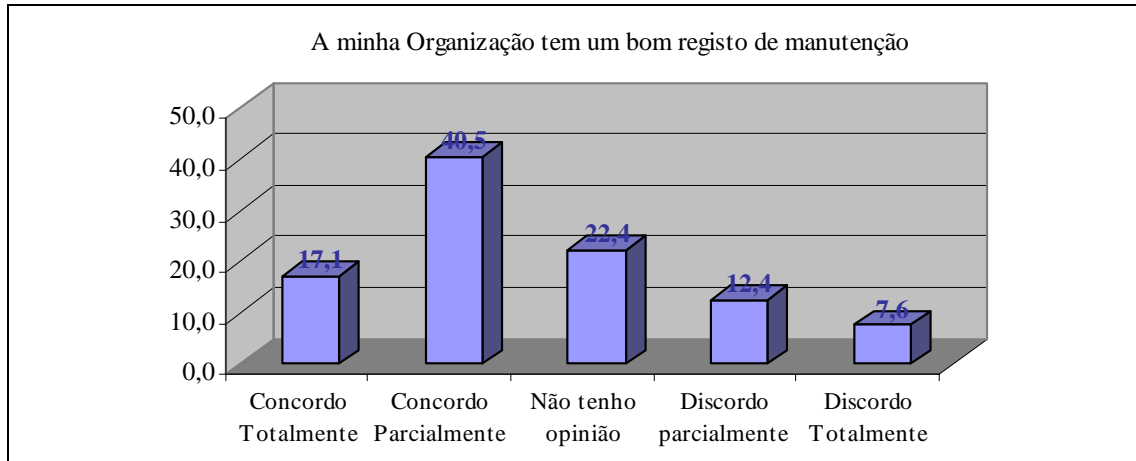


Gráfico 22: Pergunta 19 do Inquérito

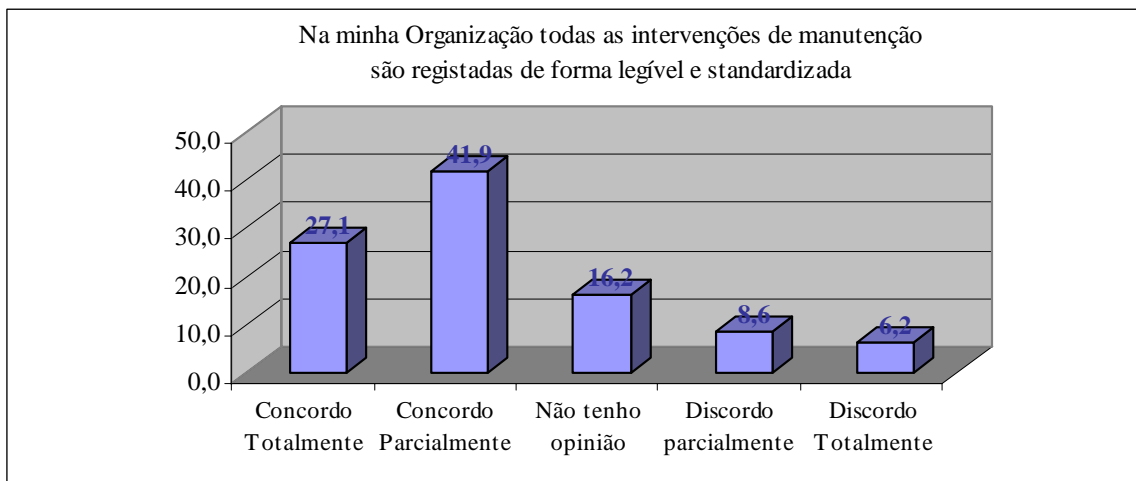


Gráfico 23: Pergunta 20 do Inquérito

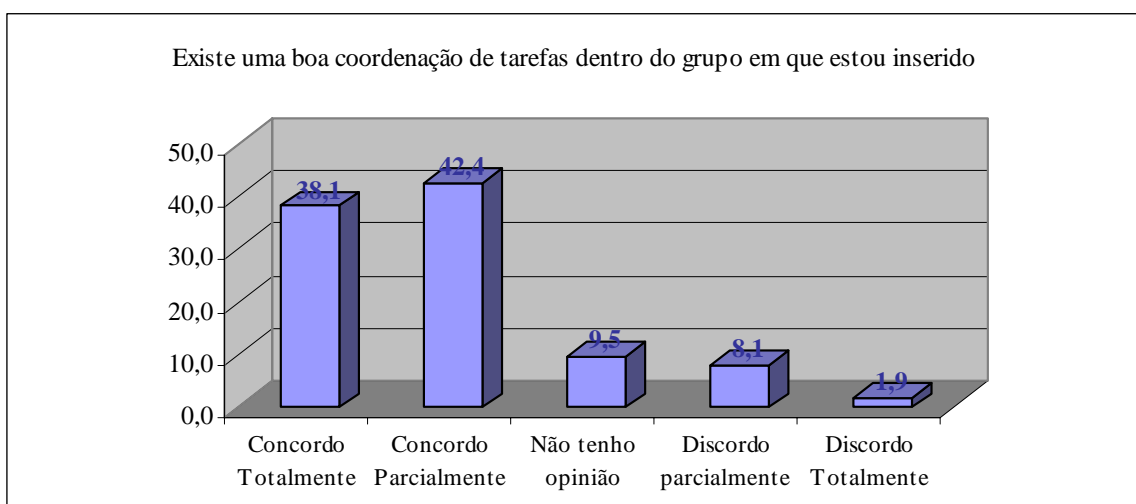


Gráfico 24: Pergunta 21 do Inquérito

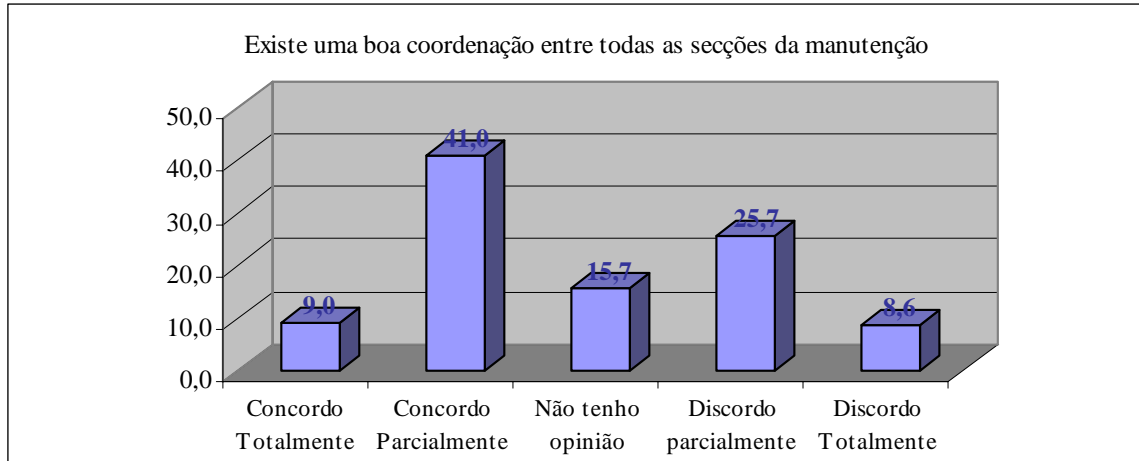


Gráfico 25: Pergunta 22 do Inquérito

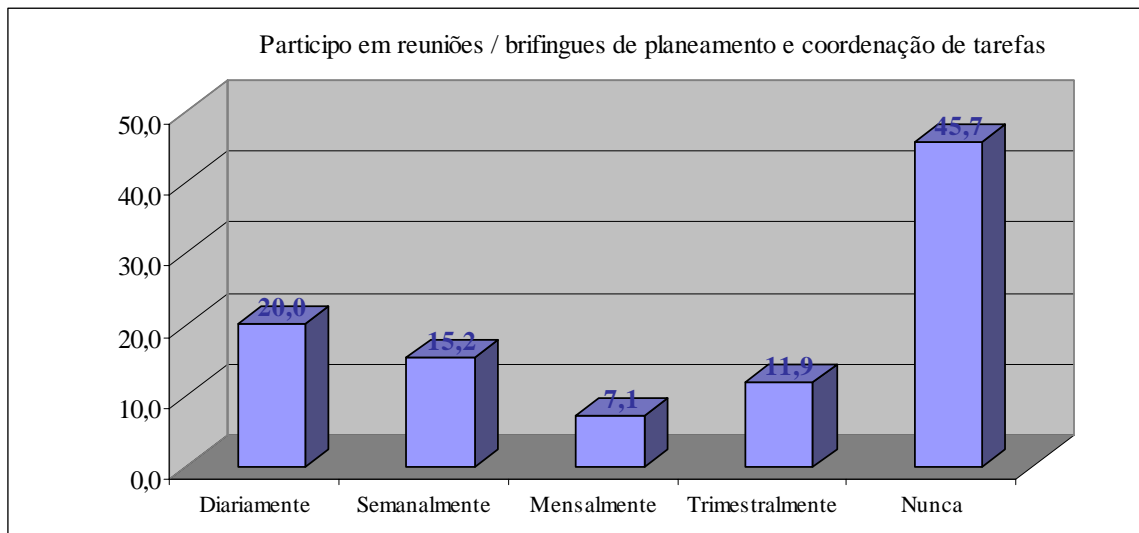


Gráfico 26: Pergunta 23 do Inquérito

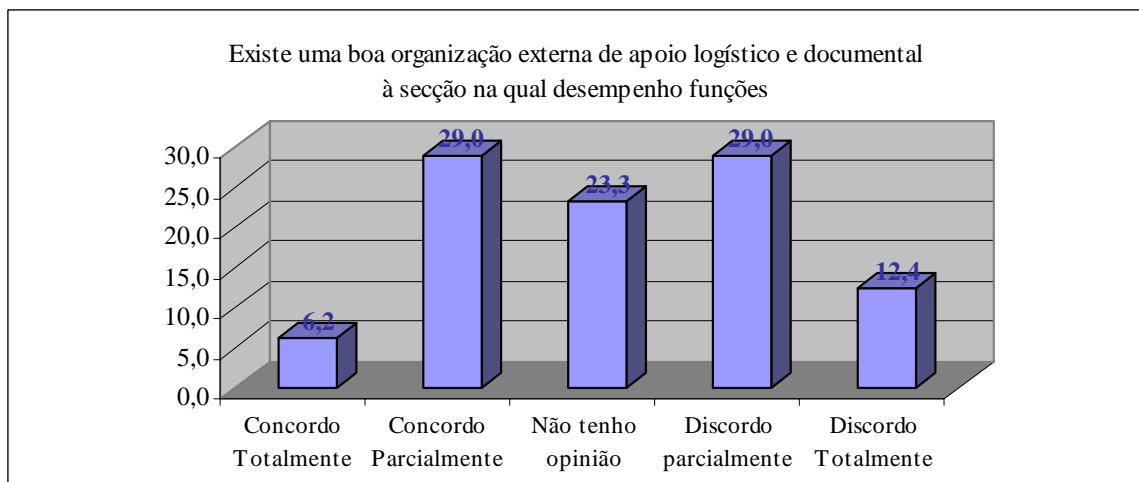


Gráfico 27: Pergunta 24 do Inquérito

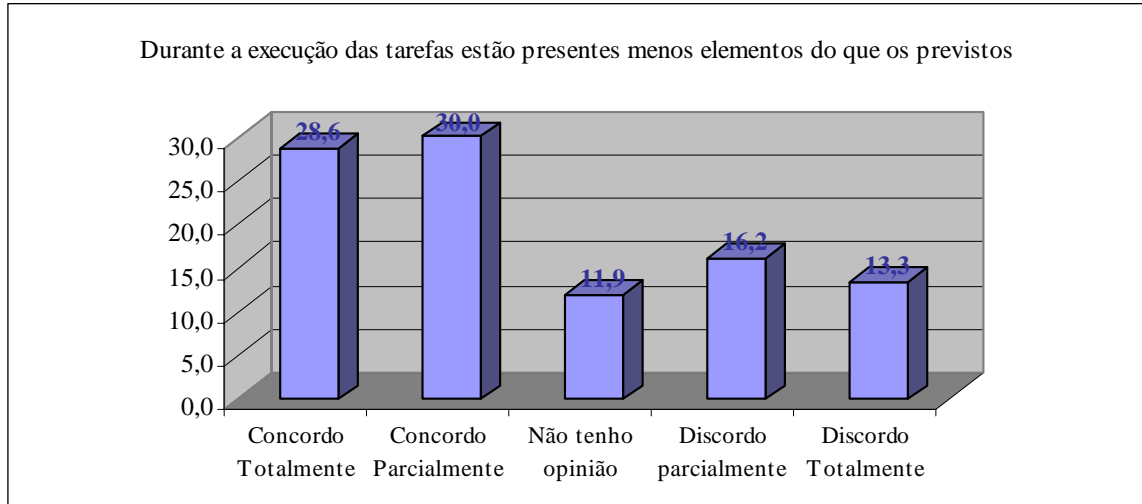


Gráfico 28: Pergunta 25 do Inquérito

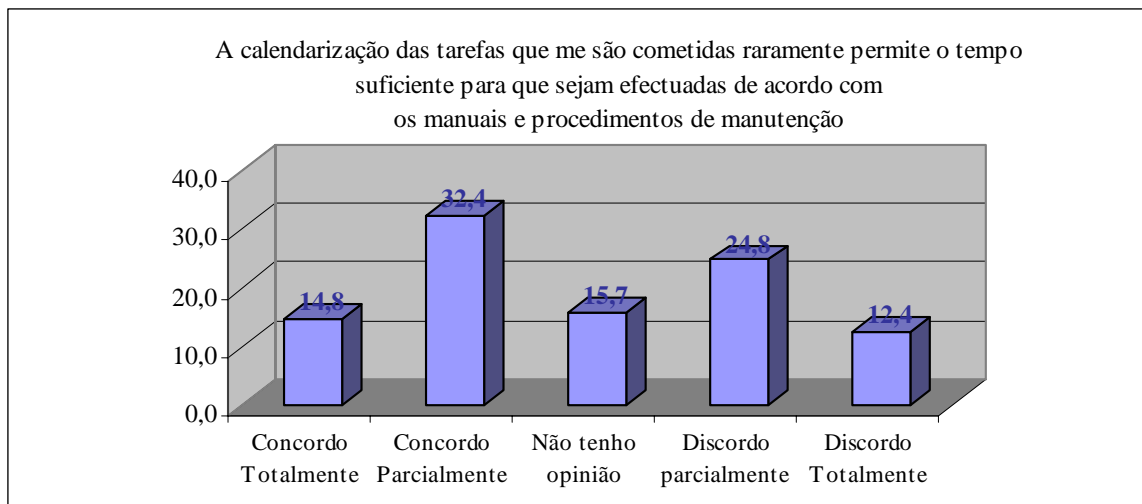


Gráfico 29: Pergunta 26 do Inquérito

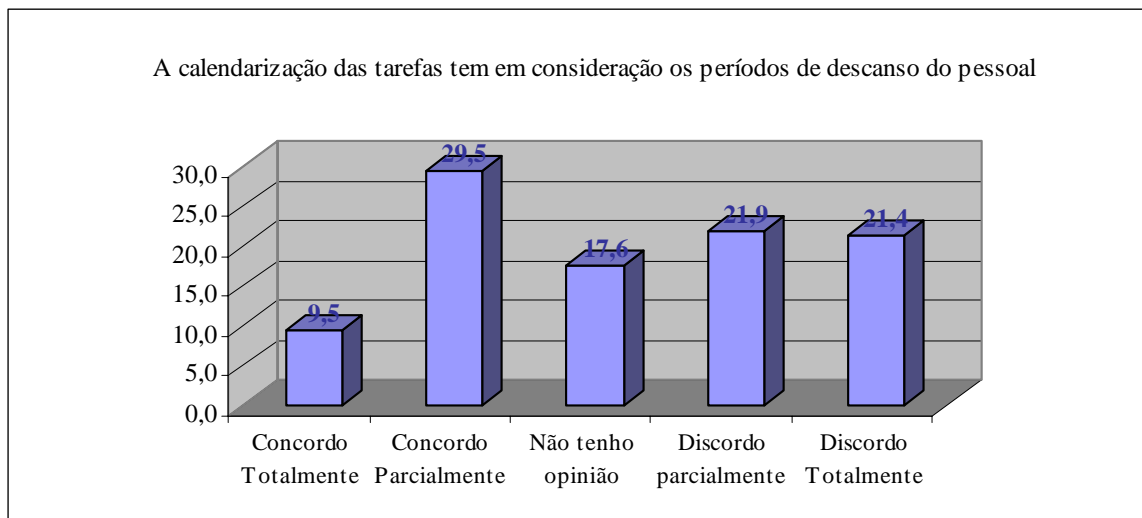


Gráfico 30: Pergunta 27 do Inquérito

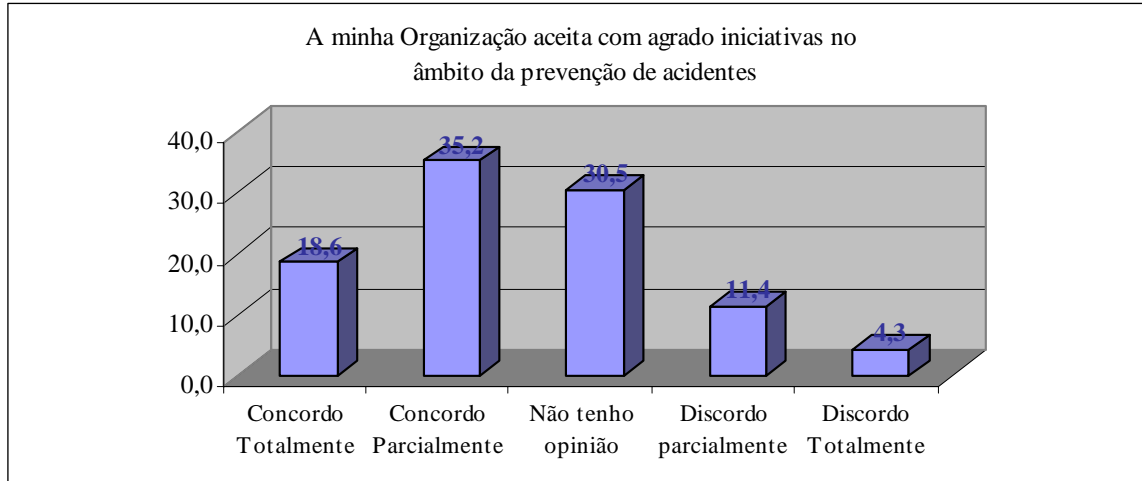


Gráfico 31: Pergunta 28 do Inquérito

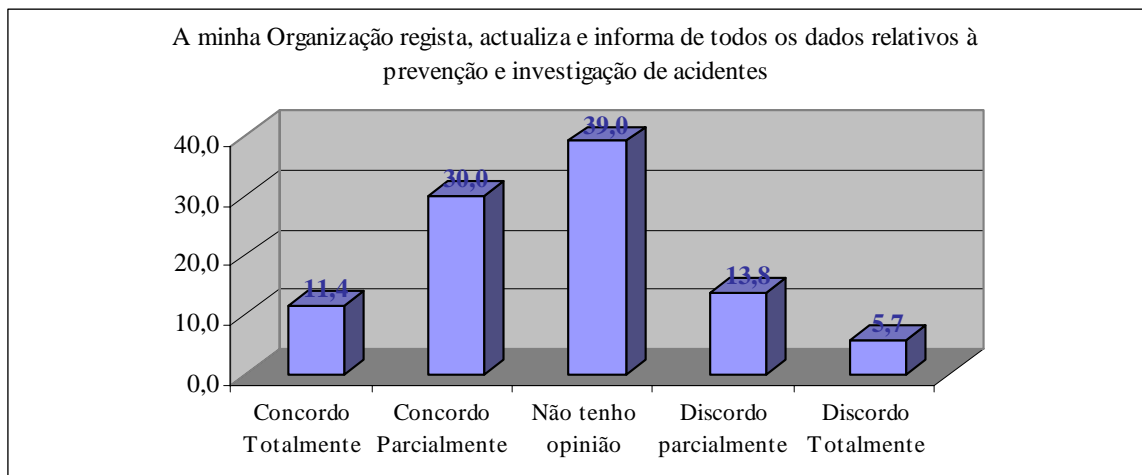


Gráfico 32: Pergunta 29 do Inquérito

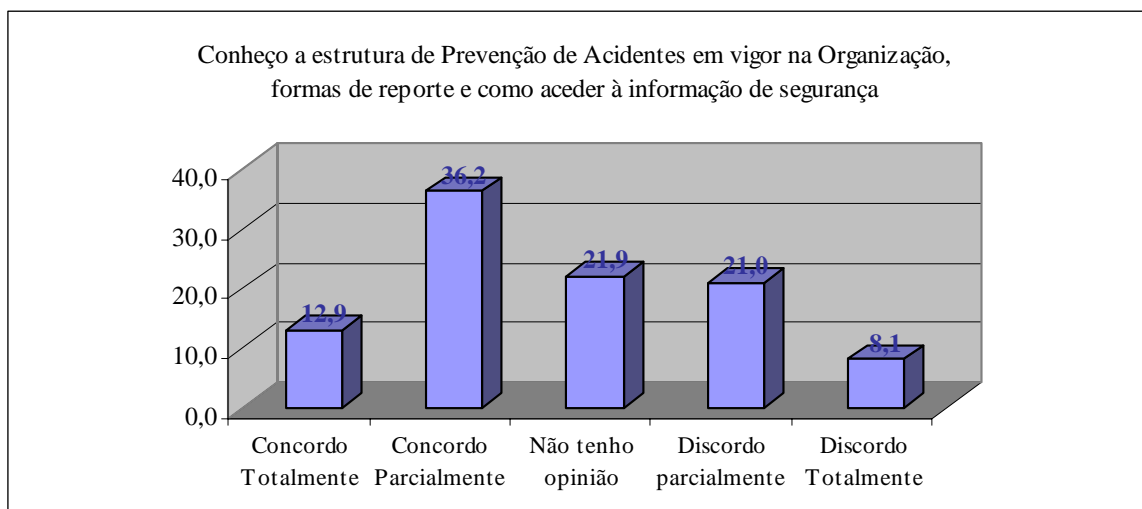


Gráfico 33: Pergunta 30 do Inquérito

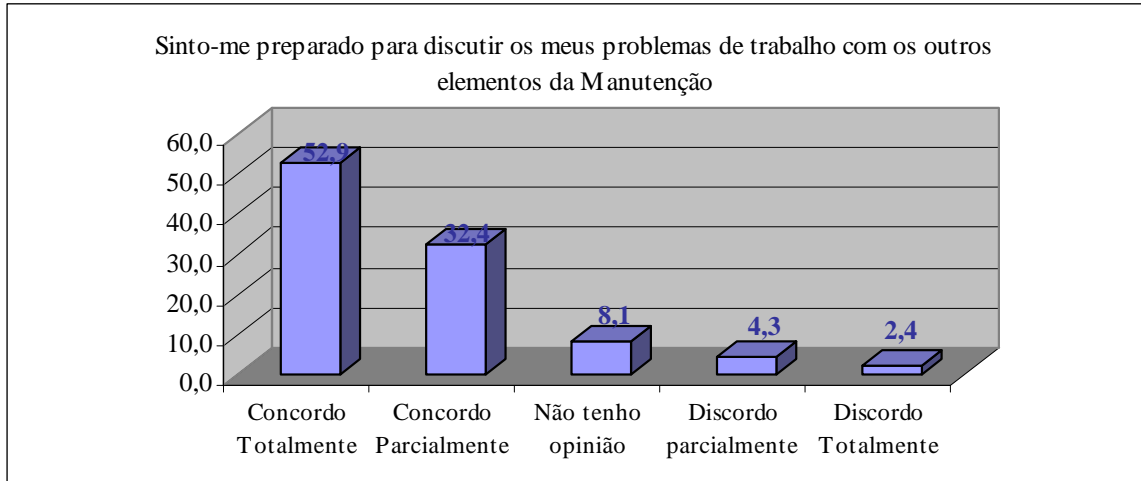


Gráfico 34: Pergunta 31 do Inquérito

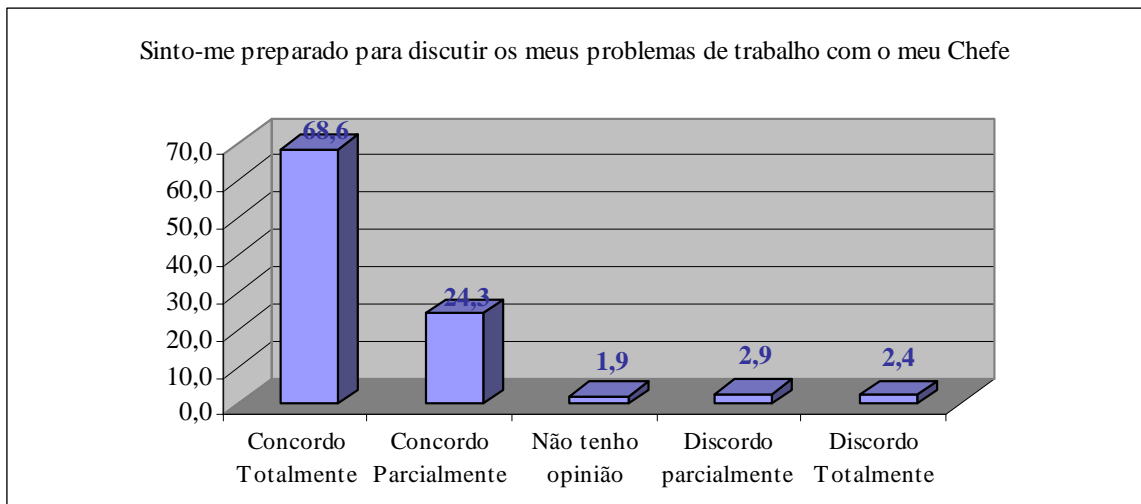


Gráfico 35: Pergunta 32 do Inquérito

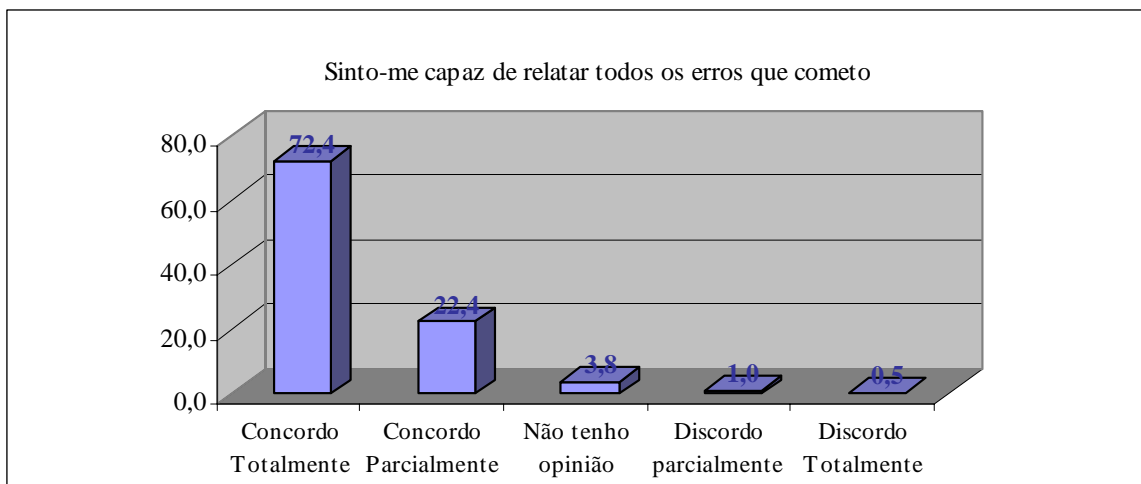


Gráfico 36: Pergunta 33 do Inquérito

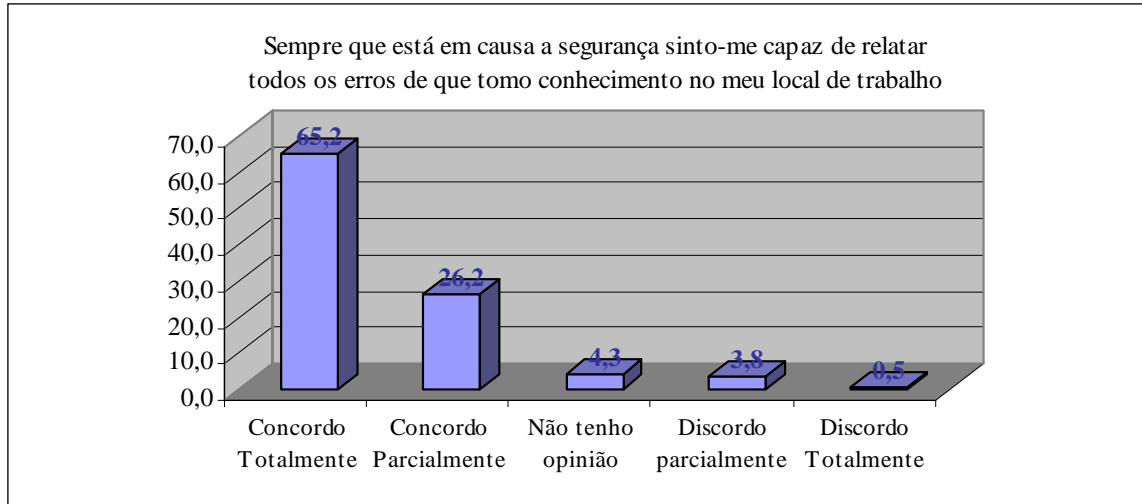


Gráfico 37: Pergunta 34 do Inquérito

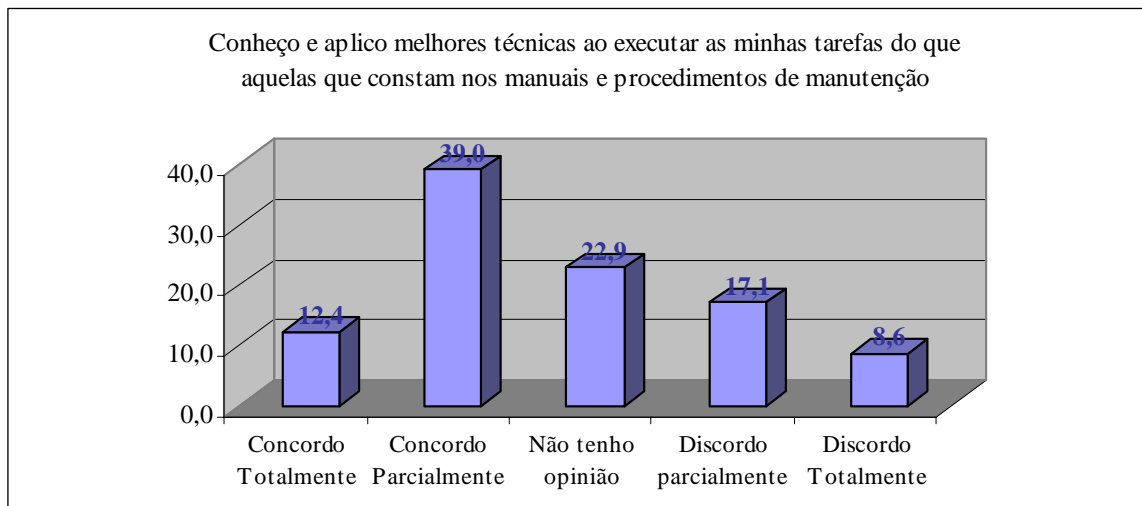


Gráfico 38: Pergunta 35 do Inquérito

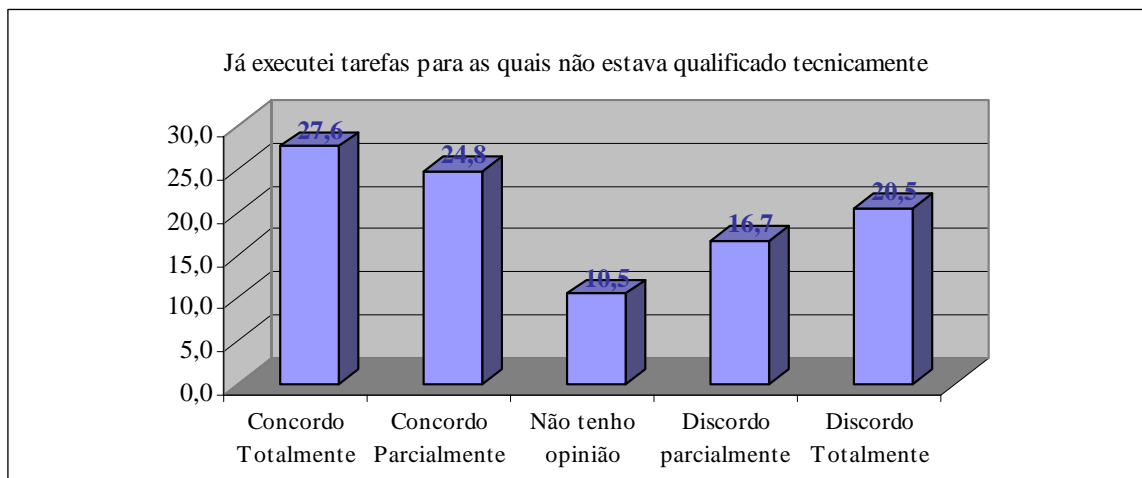


Gráfico 39: Pergunta 36 do Inquérito

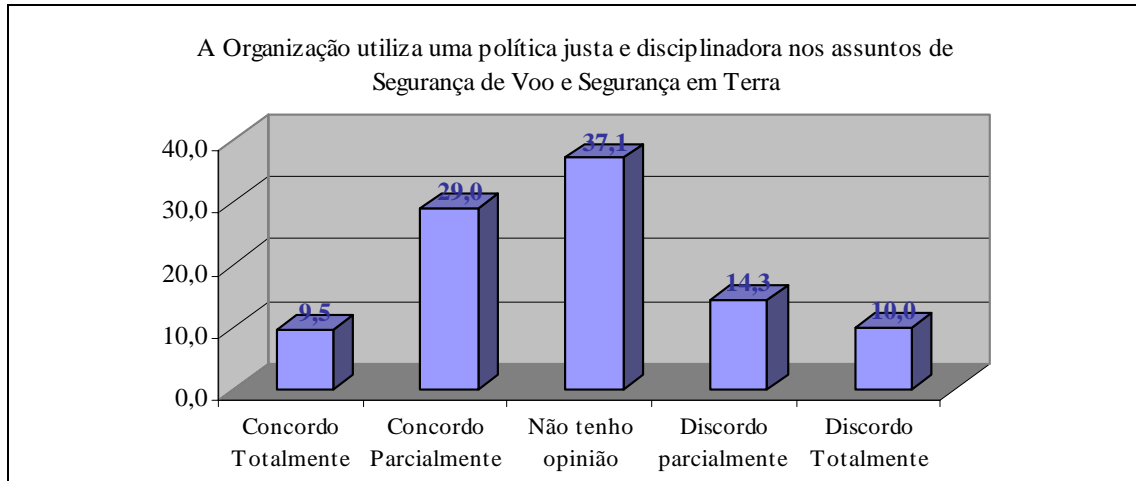


Gráfico 40: Pergunta 37 do Inquérito

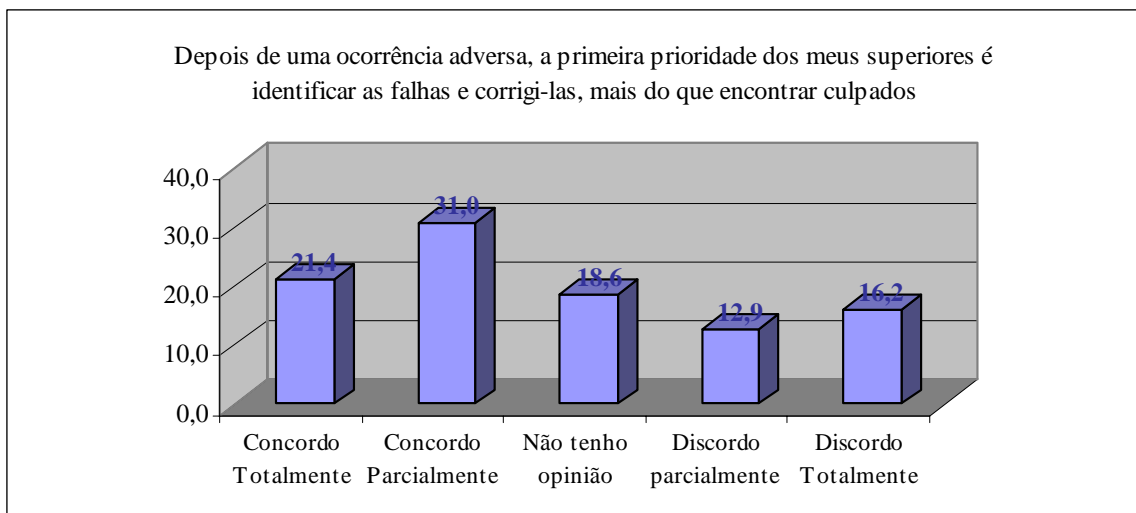


Gráfico 41: Pergunta 38 do Inquérito

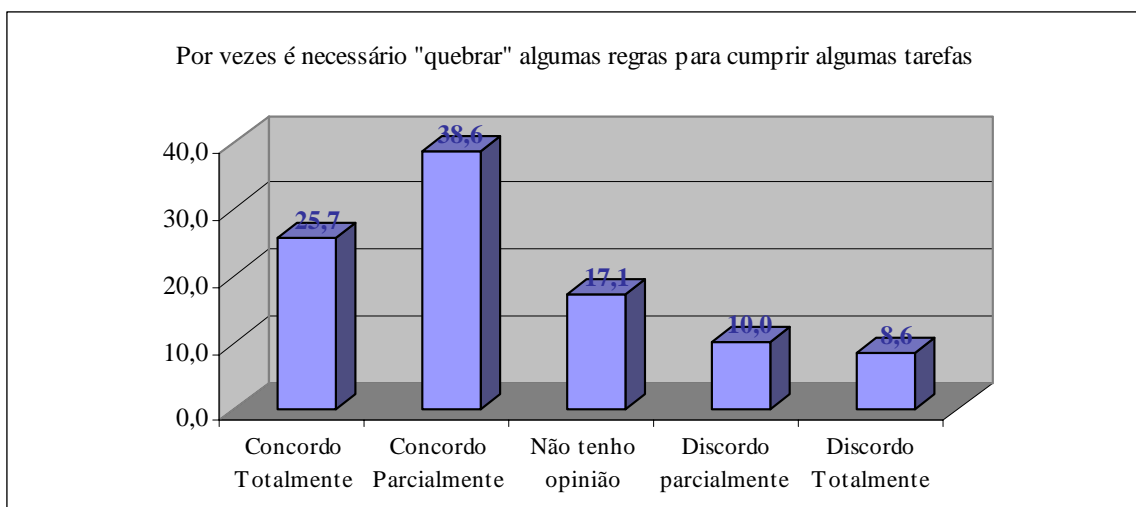


Gráfico 42: Pergunta 39 do Inquérito

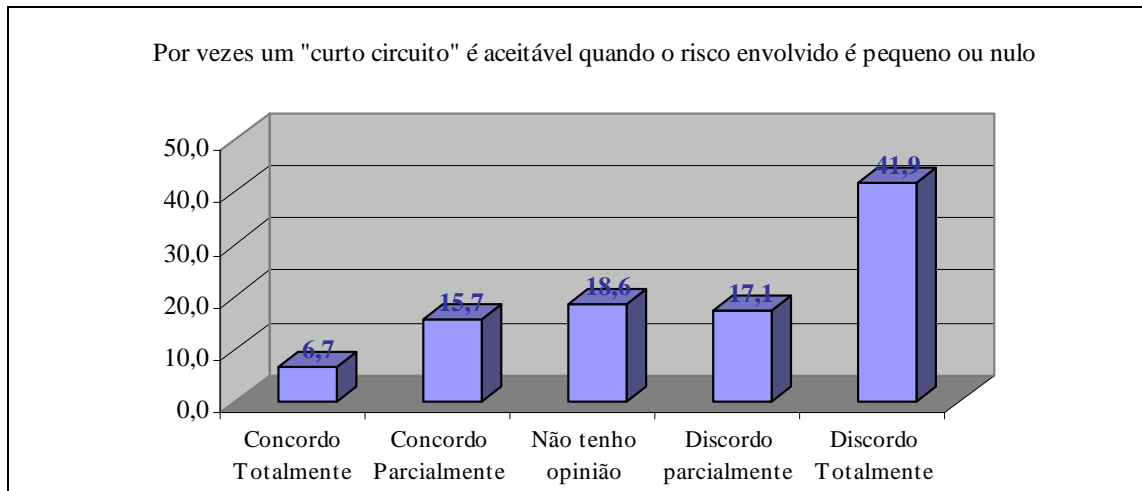


Gráfico 43: Pergunta 40 do Inquérito

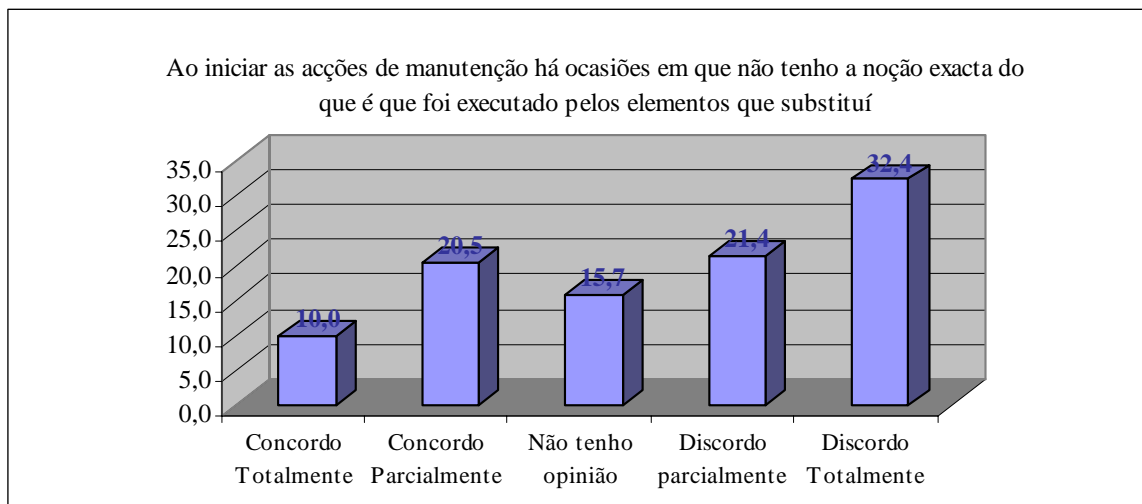


Gráfico 44: Pergunta 41 do Inquérito

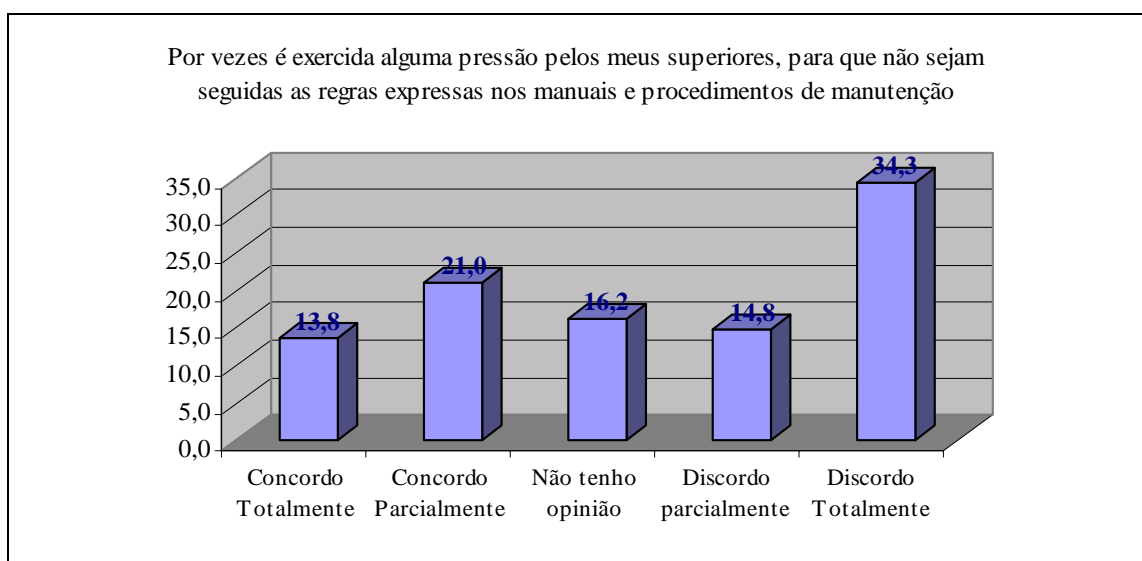


Gráfico 45: Pergunta 42 do Inquérito

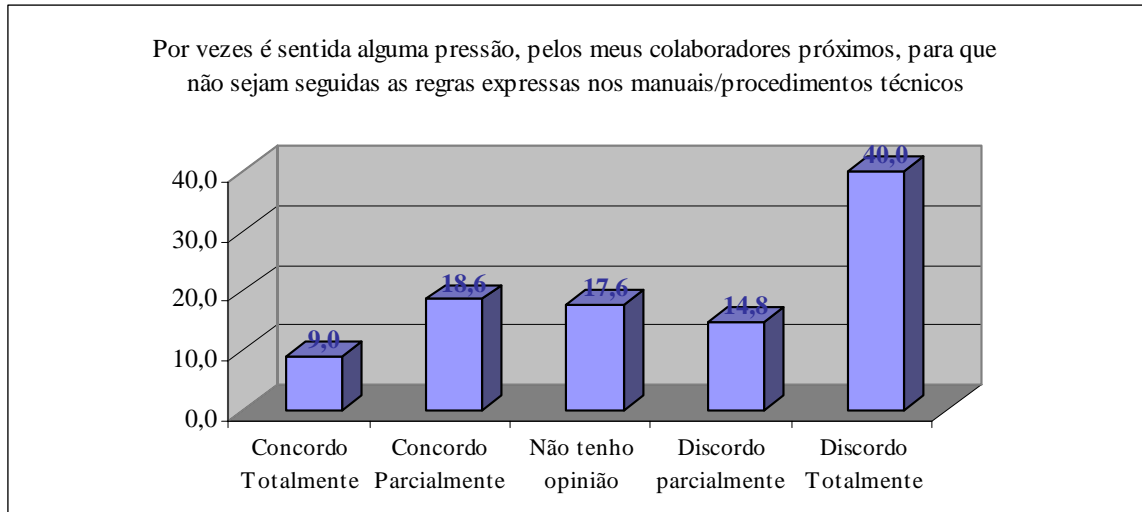


Gráfico 46: Pergunta 43 do Inquérito

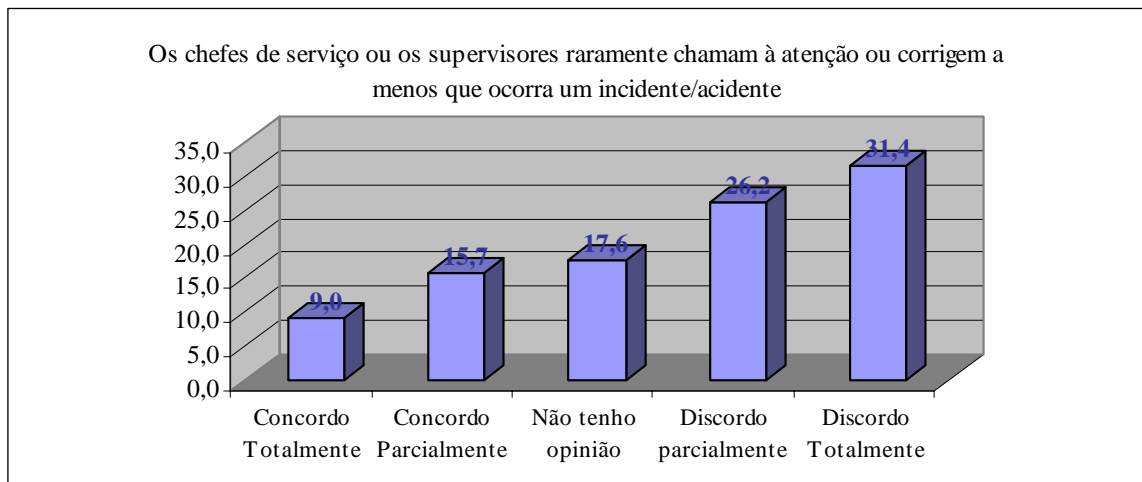


Gráfico 47: Pergunta 44 do Inquérito

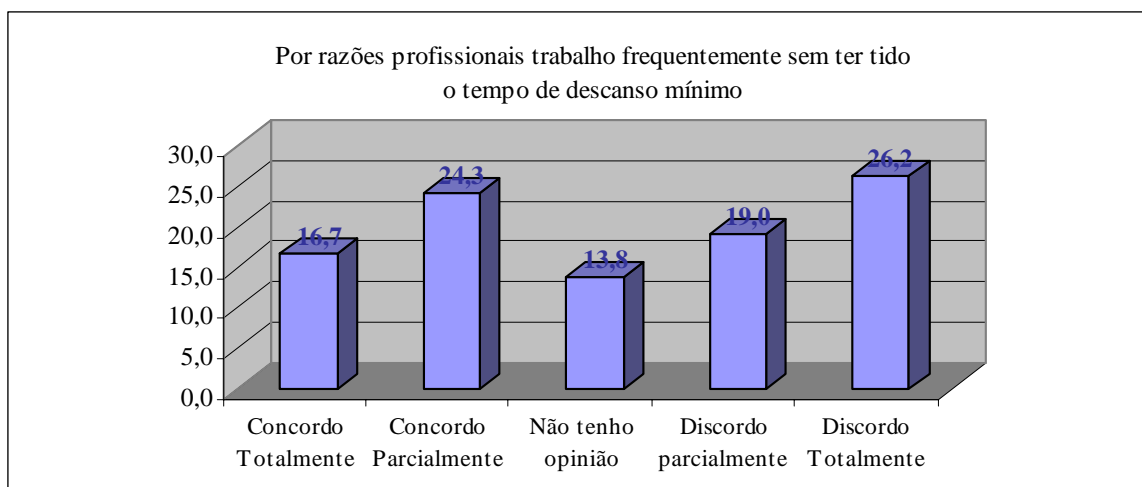


Gráfico 48: Pergunta 45 do Inquérito

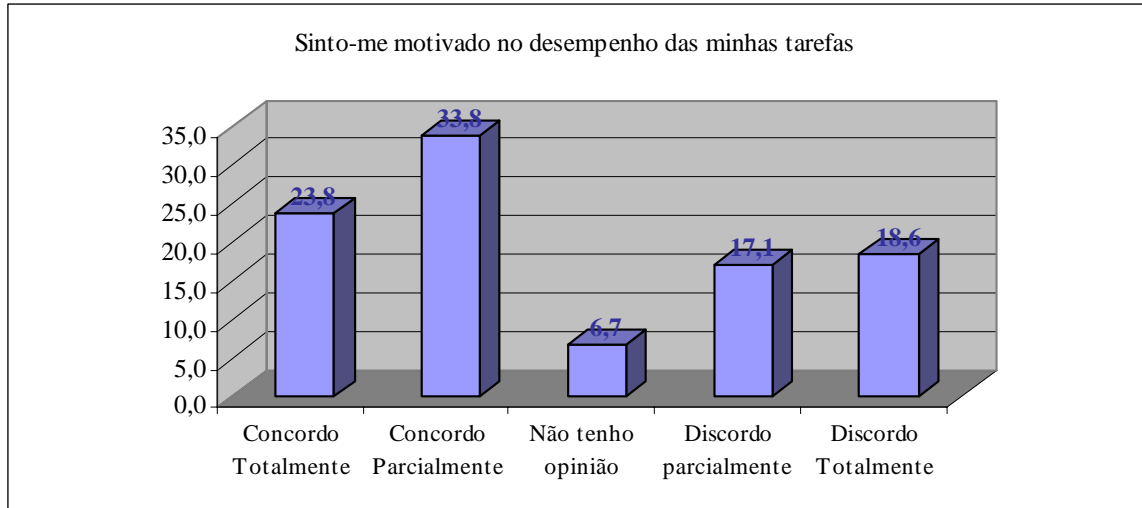


Gráfico 49: Pergunta 46 do Inquérito

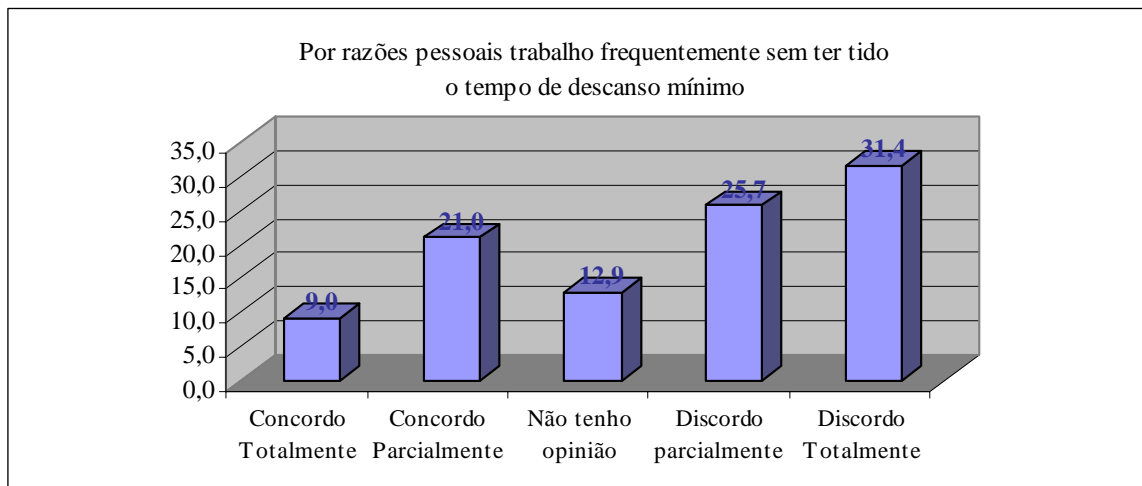


Gráfico 50: Pergunta 47 do Inquérito

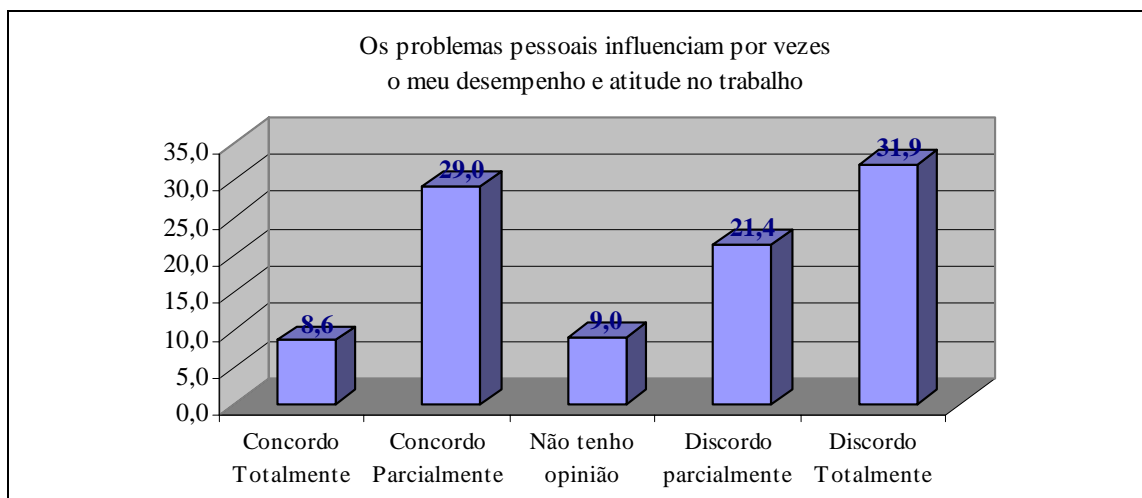


Gráfico 51: Pergunta 48 do Inquérito

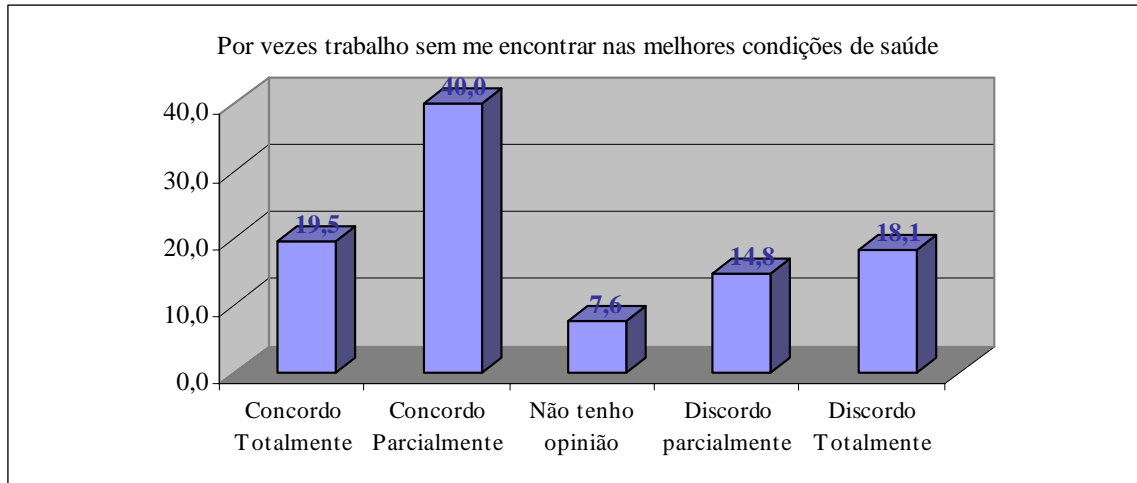


Gráfico 52: Pergunta 49 do Inquérito

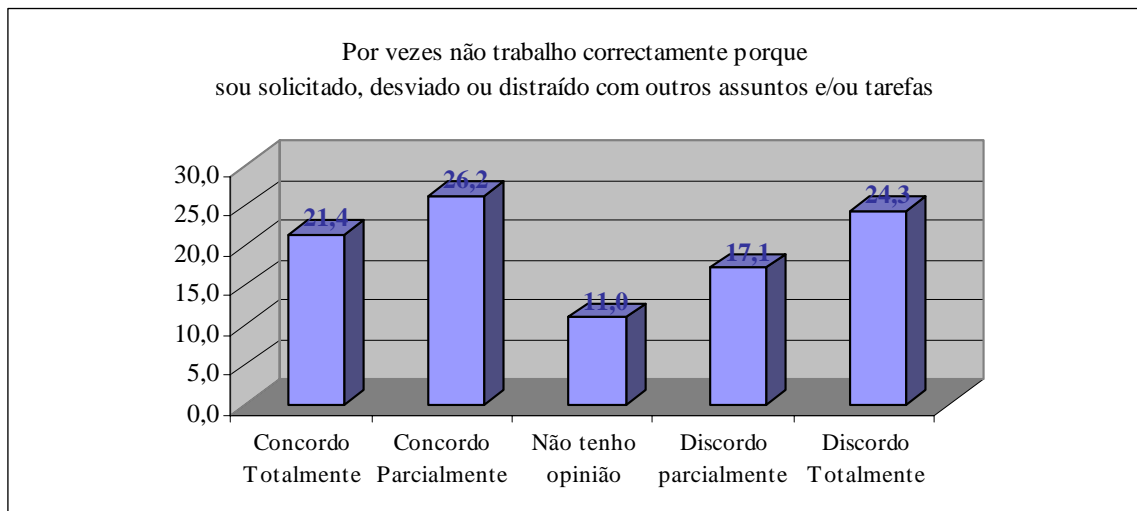


Gráfico 53: Pergunta 50 do Inquérito

4. Síntese do inquérito

Do universo de 940 recursos que estão envolvidos em actividades de manutenção nas 3 Bases Aéreas foram obtidas 210 respostas, 43% provenientes da BA11, 30% da BA6 e 27% da BA5.

Quando interrogados sobre as respectivas funções 54,3% dos inquiridos referem exercer unicamente actividades de execução, enquanto que os restantes 45,7% realizam outro tipo de actividades no contexto de manutenção. Se fizermos uma análise por tipo de função, exercida de forma individual ou cumulativa, verificamos a seguinte repartição: Execução – 81%; Inspeção – 28%; Chefia – 22%; Supervisão - 18%; Planeamento – 12%; Uniformização/Avaliação – 7%; Qualidade – 4% e Prevenção de Acidentes – 2%. É de salientar a polivalência de funções acumuladas por muitos dos inquiridos, sendo que dois deles chegam a afirmar exercer todas as naturezas de funções. Por outro lado, apenas um escasso número de inquiridos menciona estar afecto à Qualidade e à Prevenção de Acidentes.

Quando interrogados se entendem o significado do termo FH, 87,6% dos inquiridos respondem afirmativamente, sendo que 76,7% concordam com a importância deste tema para a sua Organização.

Na vertente Formação, mais de 50% dos inquiridos discordam que ao longo da sua carreira tenham tido acesso a formação em FH. Já no domínio da Prevenção de Acidentes, um universo de 60% afirma ter beneficiado deste tipo de formação. Convém salientar que para 29,5% dos inquiridos, a última acção de formação em que participaram teve lugar há mais de três anos.

Os problemas que se colocam aos recursos da manutenção são globalmente conhecidos pela chefia, ainda que 8,5% dos inquiridos discordem. Acresce referir que 37% dos inquiridos entendem que a Organização não tem conhecimento sobre os problemas que condicionam a execução das suas tarefas e 49% não pensa que a Organização diligencie no sentido da melhoria das condições de trabalho e de segurança.

Relativamente à perspectiva de Gestão e Liderança, circunscreve-se nos 43% o grupo que acredita e/ou confia na forma de gestão da manutenção na sua Organização, no entanto, cerca de 40% tem uma opinião oposta. De facto, mais de 50% dos inquiridos não expressou a sua opinião ou discordou da afirmação “Sinto-me motivado pela orientação, coordenação, processo de tomada de decisão, valorização profissional,

delegação de responsabilidades e cultura de segurança a que eu e a minha equipa somos sujeitos”. Note-se que apenas 35% dos inquiridos participa em reuniões ou brifings de planeamento e coordenação de tarefas numa base diária ou semanal, sendo que 46% dos inquiridos nunca participa nestas sessões e 12% só o faz com uma periodicidade trimestral.

De salientar que mais de 85% dos inquiridos se sente preparado para discutir os seus problemas de trabalho com os outros elementos da Manutenção e que 93% está igualmente confortável para os discutir com a Chefia. É muito interessante constatar que 90 a 95% da amostra se sente capaz de relatar todos os erros que comete ou de que toma conhecimento no seu local de trabalho, sempre que tal condicionar a segurança. Importante, também será o facto de que uma pequena percentagem, 1,5% a 4,3% reconhecer não ser capaz de relatar os erros cometidos ou de que toma conhecimento. Denota-se também o reconhecimento de que os chefes de serviço ou os supervisores chamam à atenção ou corrigem, não o fazendo unicamente em situações em que ocorra um incidente/acidente.

No que concerne o trabalho em equipa é bastante positivo constatar que mais de 85% dos inquiridos considera que o grupo em que está inserido trabalha como uma verdadeira equipa para atingir os objectivos pretendidos e de forma bem coordenada. Todavia, nas situações em que as actividades de manutenção transitam para outra equipa, típico no trabalho por turnos, 30% dos inquiridos refere que há ocasiões em que ao iniciar as acções de manutenção não tem noção exacta do que é que foi executado pelos elementos que substitui.

A discordância ou ausência de opinião face a uma boa coordenação entre as distintas secções de manutenção é manifestada por 50% dos inquiridos. Apenas 35% concorda com a existência de uma boa organização externa de apoio logístico e documental à secção na qual desempenha funções.

Relativamente ao ambiente, condições de trabalho, procedimentos/regras e ferramentas, é preocupante constatar que mais de 65% dos inquiridos afirmam que as suas condições de trabalho os impedem de desenvolver as suas actividades em conformidade com os manuais e procedimentos técnicos. De facto, acima de 50% dos inquiridos revelam que já trabalharam com equipamentos ou ferramentas descalibradas, sem instruções ou inadequadas para o desempenho da respectiva tarefa e, inclusivamente, que já executaram tarefas para as quais não estavam tecnicamente qualificados. Não é menos preocupante o facto de 26% dos indivíduos referirem que

conhecem e aplicam melhores técnicas ao executar as suas tarefas do que aquelas que constam dos manuais e procedimentos de manutenção. Por outro lado, apenas 18,6% dos inquiridos discordam do facto de por vezes ser necessário "quebrar" algumas regras para cumprir algumas tarefas. Denota-se também uma certa gravidade no facto de 22% afirmarem que por vezes um "curto-circuito" é aceitável quando o risco envolvido é pequeno ou nulo, ainda que 42% discordem em absoluto.

Apenas 34% discordam totalmente do facto de por vezes os seus superiores exercerem pressão para que não sejam seguidas as regras expressas nos manuais e procedimentos de manutenção.

Quando questionados se têm dificuldade de compreensão ou interpretação dos procedimentos e regras estabelecidos, cerca de 40% respondem de forma afirmativa. Eventualmente a falta de preparação na língua inglesa poderá justificar que cerca de 63% dos inquiridos refira que o facto de muitas destas publicações estarem redigidas em Inglês implica uma dificuldade adicional no seu desempenho. Apesar do referido, é bastante interessante constatar-se que 72% dos inquiridos reconhecem nas ferramentas informáticas um factor de melhoramento de desempenho e de redução do tempo de execução das suas tarefas.

A percentagem de inquiridos que considera que a sua Organização utiliza eficiente e eficazmente os manuais de manutenção, tem um bom registo de manutenção e que as intervenções de manutenção são registadas de forma legível e standardizada oscila entre os 60 e 70%. É todavia importante referir que apenas 33% concorda que a Organização cumpra totalmente os procedimentos de manutenção.

Na perspectiva do planeamento e execução, há uma tendência para reconhecer que a calendarização das tarefas nem sempre permite o tempo suficiente para que sejam efectuadas de acordo com os manuais e procedimentos de manutenção. Esta situação agrava-se se pensarmos que a maioria dos inquiridos concorda com o facto de que durante a execução das tarefas estão presentes menos elementos do que os previstos e que apenas 9,5% concordam em absoluto com o facto de os períodos de descanso do pessoal serem tidos em consideração na calendarização das tarefas.

No que respeita à Prevenção de Acidentes, apenas 49% dos inquiridos afirma conhecer a estrutura de Prevenção de Acidentes em vigor na Organização, as formas de reporte e como aceder à informação de segurança. Acresce referir que 19% discordam da afirmação “A minha Organização regista, actualiza e informa de todos os dados relativos à prevenção e investigação de acidentes” e que 39% dos inquiridos não

expressou a sua opinião. Paralelamente, apenas 38,5% dos inquiridos concorda que a Organização utiliza uma política justa e disciplinadora nos assuntos de Segurança de Voo e Segurança em Terra, sendo que 37,1% manifestou não ter opinião sobre esta questão.

Quando consultados sobre a primeira prioridade dos seus superiores depois de uma ocorrência adversa estar no identificar de falhas e respectiva correcção, mais do que encontrar culpados, apenas 52% dos inquiridos estão de acordo.

No domínio dos factores individuais, unicamente 45% dos inquiridos não está de acordo que, por motivos profissionais, trabalhe frequentemente sem ter tido o tempo de descanso mínimo. Esta situação ocorre com menos frequência por razões de ordem pessoal.

Ainda que 56% dos indivíduos esteja motivado para as funções que desempenha, urge endereçar os restantes 34% que não estão ou não têm opinião. Por outro lado, os problemas pessoais influenciam o desempenho e a atitude no trabalho de 38% dos indivíduos, 60% afirma trabalhar nem sempre nas melhores condições de saúde e 48% reconhece não trabalhar correctamente por vezes por ser solicitado, desviado ou distraído com outros assuntos e/ou tarefas.

ANEXO F

Syllabus do programa integrado de MRM na FAP

Tabela 1: *Syllabus* do programa integrado de MRM na FAP

Módulo	Acções de treino a desenvolver
Generalidades / Introdução aos Factores Humanos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abertura 2. Objectivos da formação de MRM 3. Apresentação da agenda para as sessões de trabalho 4. Perspectiva histórica – evolução dos programas de prevenção e origem do MRM 5. Justificação / necessidades de efectuar o programa – Estatística / factos <ol style="list-style-type: none"> a. Mundial b. FAP c. Local (Unidade)
FH – Definição	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo <i>SHEL</i> 2. Causas Humanas – definição de conceitos na FAP
MRM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definição de MRM 2. Objectivos do programa – mudança de atitude e comportamento: <ol style="list-style-type: none"> a. Melhoria da SV b. Redução, eliminação ou identificação <ol style="list-style-type: none"> (1) do erro (2) dos seus efeitos c. Trabalho em equipa d. Aumento da S.A. e. Melhoria da comunicação 3. Integração com outras áreas da Organização
Cultura de segurança	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de PA com aeronaves na FAP <ol style="list-style-type: none"> a. Regulamentos b. Estrutura da PA e funções c. Programas locais d. Formas de reporte / importância do reporte e. Comissões de investigação f. Sistemas de alarme e emergência e outros que localmente sejam identificados 2. Padrões 3. Erro <ol style="list-style-type: none"> a. Lições aprendidas b. Implementação das lições aprendidas c. <i>Feedback</i> 4. Critérios de disciplina perante comportamentos e atitudes complacentes ou negligentes 5. SV e o erro genuíno – encorajamento do reporte 6. A importância do(a) <ol style="list-style-type: none"> a. Exemplo do superior b. Prática e experiência 7. Comprometimento organizacional para a realização das tarefas em segurança através de <ol style="list-style-type: none"> a. Treino e qualificações apropriadas b. Planeamento c. Recursos apropriados d. Procedimentos apropriados

Módulo	Acções de treino a desenvolver
	e. Função controlo
Factores organizacionais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrutura organizacional / influência no desempenho 2. Gestão de pessoal 3. Comunicação 4. Abastecimento e qualidade de documentação, ferramentas e equipamentos 5. Selecção, instrução e treino 6. Pressão operacional 7. Manutenção de infra-estruturas e equipamentos
Erro humano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Causas mais comuns – <i>Dirty Dozen</i> 2. Modelos e teorias 3. Tipos de erro na manutenção 4. Violações / diferenças para com o erro 5. Implicações dos erros e violações 6. Gestão e mitigação do erro / mecanismos de controlo e prevenção
Factores individuais: Desempenho e limitações humanas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visão <ol style="list-style-type: none"> a. Limitações b. Luminosidade 2. Audição <ol style="list-style-type: none"> a. Ruído b. Ouvir vs compreender 3. Processamento da informação <ol style="list-style-type: none"> a. Atenção b. Percepção c. Memória <ol style="list-style-type: none"> (1) falibilidade (2) tipos de memória – longo e curto prazo (3) compensações / auxiliares de memória / <i>check-lists</i> d. <i>Situational Awareness</i> <ol style="list-style-type: none"> (1) meio ambiente (2) a manutenção como um sistema 4. Claustrofobia e acessos a locais confinados <ol style="list-style-type: none"> a. Alturas b. Espaços apertados c. Prevenção do pânico 5. Motivação / atitude <ol style="list-style-type: none"> a. Maslow / Herzberg b. Diferença entre motivação e bom(a) desempenho/intenção c. Comportamento e conhecimento - responsabilidades individuais 6. Saúde/preparação física <ol style="list-style-type: none"> a. Afectação do desempenho b. A doença no trabalho 7. Stresse <ol style="list-style-type: none"> a. Positivo / negativo

Módulo	Acções de treino a desenvolver
	<p>8. Gestão do ritmo/carga de trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Fadiga <ul style="list-style-type: none"> (1) ritmo circadiano (2) período de sono (3) fadiga crónica (4) trabalho prolongado (5) trabalho físico b. Tarefas repetitivas <ul style="list-style-type: none"> (1) complacência (2) assertividade (3) memorização <p>9. Problemas de foro pessoal</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Influência no desempenho b. Influência na atitude <p>10. Álcool, medicação, outras drogas</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Afectação do desempenho b. Diminuição das capacidades
<p>Factores ambientais, adequação de ferramentas e ergonomia</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Agentes indutores de stresse no local de trabalho <ul style="list-style-type: none"> a. O Homem b. A tarefa c. Os prazos d. As condições 2. Perigos no local de trabalho <ul style="list-style-type: none"> a. Equipamentos de protecção individual – vantagens e condicionamentos 3. Ruído / gases / poeiras <ul style="list-style-type: none"> a. Dano auditivo permanente e dano auditivo temporário b. Redução do ruído 4. Iluminação 5. Clima e temperatura <ul style="list-style-type: none"> a. Trabalho dentro / fora de hangar 6. Movimento e vibrações 7. Sistemas complexos 8. Distracções e interrupções 9. Equipamento desadequado / descalibrado
<p>Procedimentos, documentação e dados de manutenção</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Inspeção visual <ul style="list-style-type: none"> a. Importância da dupla inspeção b. <i>Check-lists</i> c. Interrupção 2. Registo de manutenção <ul style="list-style-type: none"> a. Verificação vs assinatura b. Padronização de documentos e de escrita 3. Documentação técnica <ul style="list-style-type: none"> a. Actualização

Módulo	Acções de treino a desenvolver
	<ul style="list-style-type: none"> b. Padronização de termos e definições c. Não conformidades e incoerências d. Disponibilidade e. Qualidade f. <i>User friendly</i> 4. Procedimentos de manutenção <ul style="list-style-type: none"> a. Normas e melhores práticas b. Incumprimentos e desvios c. Reportes e melhorias a procedimentos 5. Ferramentas informáticas <ul style="list-style-type: none"> a. As novas ferramentas b. Auto-desenvolvimento
Comunicação e Mudança de turno	<ul style="list-style-type: none"> 1. Tipos de comunicação 2. Língua inglesa / inglês técnico 3. Divulgação de informação <ul style="list-style-type: none"> a. Rapidez na transmissão b. Método c. Verificação da recepção / importância do <i>feedback</i> na comunicação 4. Mudança de turno <ul style="list-style-type: none"> a. Passagem de informação b. Padronização de procedimentos de comunicação c. Reuniões 5. Diferenças culturais
Planeamento e Preparação	<ul style="list-style-type: none"> 1. Calendarização de tarefas <ul style="list-style-type: none"> a. Reuniões / briefings preparatórios / coordenação inicial b. Participação da equipa c. Realismo no planeamento <ul style="list-style-type: none"> (1) Necessidades de pessoal / controlo do pessoal (2) Previsão de turnos / descanso / intervalos (3) Necessidades de equipamento e <i>sparcs</i> (4) Previsão de dificuldades 2. Controlo do progresso do trabalho <ul style="list-style-type: none"> a. Pontos de situação b. Comunicação de orientações e reorientações c. Coordenação de diferentes áreas / deslocalização
Gestão, Supervisão e Liderança e	<ul style="list-style-type: none"> 1. Estilos de liderança e sua aplicabilidade 2. Líder <ul style="list-style-type: none"> a. Decisão b. Importância do exemplo c. Conhecimento da tarefa e dos aspectos críticos do trabalho d. Supervisão e coordenação de actividades e. Gestão de capacidades da equipa <i>vs</i> carga de trabalho f. Motivação da equipa / ambiente de trabalho / promoção da equipa

Módulo	Acções de treino a desenvolver
	<ul style="list-style-type: none"> g. Delegação de responsabilidades h. <i>Feedback</i> de informação à equipa / método i. Retirar <i>feedback</i> da equipa j. Treino / preparação da equipa
Trabalho em equipa	<ul style="list-style-type: none"> 1. Trabalho em equipa <ul style="list-style-type: none"> a. “Qual é a equipa?” / trabalho em equipa não presencial e assíncrono b. Objectivo comum / planeamento comum / coordenação 2. Benefícios do trabalho em equipa 3. Participação / responsabilidade individual 4. Desacordo 5. Clima de abertura 6. Expectativas individuais / grupais 7. Manutenção da equipa
<i>Dirty Dozen</i> – Caso prático	<ul style="list-style-type: none"> 1. <i>Case study</i> – identificação dos factores envolvidos no acidente em estudo