

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR
2020/2021**



TII

**GESTÃO DO RISCO DE FADIGA DOS MILITARES DA
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE ARMAS DA FORÇA AÉREA**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

**Paulo Fernando Fonseca Costa
CAP/TMMA**



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

GESTÃO DO RISCO DE FADIGA DOS MILITARES DA
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE ARMAS DA FORÇA
AÉREA

CAP/TMMA Paulo Fernando Fonseca Costa

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2020/2021 2ª Ed.

Pedrouços 2021



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

GESTÃO DO RISCO DE FADIGA DOS MILITARES DA
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE ARMAS DA FORÇA
AÉREA

CAP/TMMA Paulo Fernando Fonseca Costa

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2020/2021 2ª Ed.

Orientador: TCOR/TMMA Nuno Alberto Rodrigues Santos Loureiro

Pedrouços 2021



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Paulo Fernando Fonseca Costa**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Gestão do Risco de Fadiga dos Militares da Manutenção de Sistemas de Armas da Força Aérea** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida, enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial Superior - Força Aérea 2020/2021, 2ª Edição** no Instituto Universitário Militar, e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas. Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, **16 de julho de 2021**

Paulo Fernando Fonseca Costa
CAP/TMMA



Agradecimentos

“Se fui capaz de ver mais longe, é porque me apoiei em ombros de gigantes.”

Isaac Newton

A nossa vida é feita de ciclos, com inerentes desafios, e a sua superação manifesta-se em aprendizagem pessoal.

O resultado final alcançado advém do conhecimento, da experiência e do empenho ao longo do caminho, mas a leveza ou a dureza do percurso, é moldada pelo apoio de todos aqueles que de alguma forma contribuíram, sendo, no mínimo, justo que lhe seja reconhecido o devido mérito.

Aos meus Pais, Irmão, Avós e tia Emília, pela forma como me educaram e ensinaram a lutar pelos nossos objetivos, e que a grandeza não reside apenas no resultado em si, mas na forma como se alcança.

À Sara, por estar sempre onde eu não pude estar, por estar sempre quando precisei que estivesse.

Ao Tenente-Coronel Nuno Loureiro, meu orientador, pela sua disponibilidade, apoio e camaradagem demonstrados na orientação deste trabalho, bem como pelas fundamentais diligências realizadas na articulação das necessidades apresentadas.

À Major Sara Cordeiro pelo apoio inicial no estabelecimento de redes de contactos, fundamentais para a obtenção de contributos junto das entidades congéneres.

Ao Major João Lopes, pela colaboração na operacionalização e revisão de alguns aspetos relacionados com o desenvolvimento deste trabalho, bem como pela amizade e camaradagem sempre presentes.

Aos militares da Força Aérea Portuguesa, que aos diferentes níveis organizacionais e executando diferentes funções, participaram no pré-teste ao questionário, nas entrevistas endereçadas, bem como na recolha de dados através do inquérito.

Aos camaradas do CPOS 2020/2021 2ª Edição, pela partilha de experiências, visões e perspetivas sobre a vida pessoal e militar.



Índice

1. Introdução	12
2. Enquadramento teórico e conceptual	15
2.1 Fadiga	16
2.2 Gestão do risco de fadiga em manutenção.....	17
2.3 Sistema de gestão do risco de fadiga em manutenção	18
2.4 Modelo de análise	19
3. Metodologia e método	20
3.1 Metodologia.....	20
3.2 Método.....	20
3.2.1 Participantes e procedimento.....	20
3.2.2 Instrumentos de recolha de dados.....	23
3.2.3 Técnicas de análise de dados	24
4. Apresentação dos dados e discussão de resultados.....	25
4.1 Fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas	26
4.1.1 Pessoal	26
4.1.1.1 Fatores biológicos.....	26
4.1.1.2 Vida pessoal.....	28
4.1.2 Organizacional.....	29
4.1.2.1 Exigências laborais	29
4.1.2.2 Fatores organizacionais	30
4.1.3 Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 1	31
4.2 Processos atuais de gestão do risco de fadiga na Força Aérea	32
4.2.1 Política e documentação	32
4.2.2 Avaliação do risco de fadiga	33
4.2.3 Garantia da segurança	36
4.2.4 Promoção	36
4.2.5 Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 2	37
4.3 Soluções de gestão do risco de fadiga em entidades congéneres	38
4.3.1 Política e documentação	38
4.3.2 Avaliação do risco de fadiga	39



4.3.3	Garantia da segurança.....	40
4.3.4	Promoção	41
4.3.5	Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 3	41
4.4	Bases para o sistema de gestão do risco de fadiga na Força Aérea	42
4.4.1	Desenvolvimento do plano de ação	42
4.4.2	Síntese conclusiva e resposta à Questão Central	44
5.	Conclusões	46
	Referências bibliográficas	50

Índice de Apêndices

Apêndice A - Modelo de análise	Apd A-1
Apêndice B - Questionário	Apd B-1
Apêndice C - Guiões de entrevistas.....	Apd C-1
Apêndice D - Resultados globais do questionário.....	Apd D-1
Apêndice E - Análise das entrevistas a entidades congêneres.....	Apd E-1
Apêndice F - Análise das entrevistas do Grupo 2	Apd F-1

Índice de Figuras

Figura 1 - Fatores críticos que contribuem para a fadiga	17
Figura 2 - Trajetória para o incidente	18
Figura 3 - Dimensões do SGRF.....	19
Figura 4 - Representatividade da amostra	21
Figura 5 - Percepção e evolução da fadiga (Q43)	25
Figura 6 - Aspectos que contribuem para a fadiga (Q44)	25
Figura 7 - Proporcionalidade de Q11 em relação a Q17	26
Figura 8 - Problemas e tempo para dormir (Q23 e Q25).....	27
Figura 9 - Horários de trabalho (Q15L, Q15M e Q15N)	28
Figura 10 - Aspectos da vida pessoal (Q30D, Q30F, Q30H).....	29
Figura 11 - Exigências laborais (Q30A, Q30B e Q30E)	30
Figura 12 - Requisito 145.A.47 do PMAR 145 (Q40)	30
Figura 13 - Aspectos a desenvolver (Q41).....	31
Figura 14 - Fatores críticos para a fadiga dos militares.....	31
Figura 15 - Fases de implementação de um SGRF.	32



Figura 16 - Reportar fadiga (Q29Q e Q29B).....	33
Figura 17 - Comunicação de cansaço a superior hierárquico (Q18 e Q19).....	34
Figura 18 - Reportar necessidade de descanso (Q16A e Q16B)	34
Figura 19 - Matriz de risco	35
Figura 20 - Promoção do SGRF (Q29E e Q29F)	37
Figura 21 - Matriz de potencialidades e vulnerabilidades.....	38
Figura 22 - Matriz de análise de congêneres	42
Figura 23 - Plano de ação para otimização da gestão do risco de fadiga	43
Figura 24 - Articulação de competências	44
Figura 25 - Modelo de gestão do risco de fadiga	45
Figura 26 - Detecção do erro de manutenção (Q13)	Apd D-1
Figura 27 - Trabalhar com fadiga tem sido um problema (Q17).....	Apd D-1
Figura 28 - Condições e períodos de descanso (Q29C e Q29D).....	Apd D-1
Figura 29 - Cansaço em função do horário (Q26, Q27 e Q28)	Apd D-1
Figura 30 - Relevância da fadiga (Q42)	Apd D-1
Figura 31 - Importância de um SGRF (Q45).....	Apd D-1

Índice de Quadros

Quadro 1 - Participantes do Grupo 2	21
Quadro 2 - Participantes do Grupo 3	22
Quadro 3 - Resultados globais de Q14, Q15 e Q16	Apd D-2

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Requisitos SGRF da ICAO <i>versus</i> NATO	19
Tabela 2 - Caracterização da amostra do Grupo 1.....	20
Tabela 3 - Resultados globais de Q7, Q8 e Q11.....	Apd D-1



Resumo

A Fadiga surge como causa potenciadora do erro humano na aviação, merecendo constante atenção, primariamente nas tripulações e nos controladores de tráfego aéreo, e recentemente nos elementos da manutenção das aeronaves.

A Força Aérea, tem seguido esta tendência, existindo espaço para o desenvolvimento destes processos ao nível da manutenção de sistemas de armas, tendo este trabalho como objetivo propor um plano de ação para a gestão do risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas.

Para alcançar este objetivo, foi desenvolvida uma investigação de raciocínio indutivo, suportada numa estratégia qualitativa e no desenho de pesquisa de estudo de caso.

Foi possível observar que a ocorrência de erro humano causado por fadiga é reconhecida pelos participantes, e que a fadiga é um problema visível e que tem aumentado, tendo sido identificados vários fatores contributivos. Observou-se uma baixa compreensão do atual sistema de gestão da fadiga, sendo atribuída elevada importância à existência de um sistema para este efeito.

Os atuais processos implementados evidenciam potencialidades, que concorrem para a gestão do risco de fadiga, e vulnerabilidades que carecem de desenvolvimento, no sentido de assegurar que os efeitos resultantes da fadiga, são atenuados para um nível de segurança adequado.

Palavras-chave: Fadiga, Gestão do Risco de Fadiga, Sistema de Gestão do Risco de Fadiga, Manutenção de Sistemas de Armas, Força Aérea.



Abstract

Fatigue emerges as a potential cause of human error in aviation, receiving constant attention, primarily among crews and air traffic controllers, and recently among aircraft maintenance personnel.

The Air Force has followed this trend, and there is a space for the development of these processes in the maintenance of weapon systems. The objective of this work is to propose an action plan to manage the risk of fatigue of military personnel in the maintenance of weapon systems.

To achieve this goal, an inductive reasoning research was developed, supported by a qualitative strategy and case study research design.

It was possible to observe that the occurrence of human error caused by fatigue is recognized by the participants, and that fatigue is a visible and increasing problem, and several contributing factors were identified. A low understanding of the current fatigue management system was observed, with high importance being attributed to the existence of a system for this purpose.

The current processes in place show potentials, which contribute to fatigue risk management, and vulnerabilities that need to be developed to ensure that the effects resulting from fatigue are mitigated to an adequate safety level.

Keywords: *Fatigue, Fatigue Risk Management, Fatigue Risk Management System, Weapon Systems Maintenance, Air Force.*



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

A

AAE *Armée de l'Air et de l'Espace*

B

BA6 Base Aérea N.º 6

BAF *Belgian Air Force*

BGEN Brigadeiro-General

BSI *Office Synthesis and Investigation*

C

CEMFA Chefe do Estado-Maior da Força Aérea

CLAFA Comando da Logística da Força Aérea

CMA Centro de Medicina Aeronáutica da Força Aérea

CPSIFA Centro de Psicologia da Força Aérea

CRM *Crew Resource Management*

CTEN Capitão-Tenente

D

DEP Direção de Engenharia e Programas

DMSA Direção de Manutenção de Sistemas de Armas

E

E Entidades

EASA *European Union Aviation Safety Agency*

EMFA Estado-Maior da Força Aérea

ENGAER Engenheiro Aeronáutico

ENGEL Engenheiro Eletrotécnico

EN-MEC Engenheiro Naval - Ramo Mecânica

ESQ Esquadra

F

FA Força Aérea Portuguesa

FAA *Federal Aviation Administration*

FFH Formação em Fatores Humanos

FRMS *Fatigue Risk Management System*

G

GAF *German Air Force*

GPA Gabinete de Prevenção de Acidentes

GQAA Gabinete de Qualidade Aeronavegabilidade e Ambiente



I

ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IGFA	Inspeção-Geral da Força Aérea
IP	Indicadores de <i>Performance</i>
IUM	Instituto Universitário Militar

M

MAJ	Major
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MED	Médica
MGEN	Major-General
MGI	Módulo de Gestão de Inspeções
MGM	Módulo de Gestão da Manutenção
MOD	Mão-de-Obra
MP	Marinha Portuguesa

N

NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NORTAD	<i>Norwegian Tactical Airlift Detachment</i>
NPA	<i>Notice of Proposed Amendment</i>

O

OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral

P

PILAV	Piloto Aviador
PMAR	<i>Portuguese Military Airworthiness Requirements</i>
PNT	Pessoal Navegante Temporário
PPA	Programas de Prevenção de Acidentes
PSI	Psicólogo

Q

Q	Questão
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada

R

RAF	<i>Royal Air Force</i>
RCAF	<i>Royal Canadian Air Force</i>
RDAF	<i>Royal Danish Air Force</i>



RFA Regulamento da Força Aérea

RNoAF *Royal Norwegian Air Force*

S

SGQA Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade

SGRF Sistema de Gestão do Risco de Fadiga

SMS *Safety Management System*

STANAG *Standardization Agreement*

T

TCOR Tenente-Coronel

TGEN Tenente-General

TII Trabalho de Investigação Individual

TMMA Técnico de Manutenção de Material Aéreo

U

UE União Europeia

W

WHSQ *Workplace Health and Safety Queensland*



1. Introdução

Com a publicação do Regulamento n.º 431/2016, são aprovados os *Portuguese Military Airworthiness Requirements* (PMAR) 145, estipulando na alínea b), do parágrafo 145.A.47 que, no planeamento das atividades de manutenção devem ser consideradas “as limitações em termos de desempenho humano¹” (p. 14442).

Mais recentemente, a *European Union Aviation Safety Agency* (EASA) para incorporar as recomendações do Anexo 19 da *International Civil Aviation Organization* (ICAO), visando a integração do *Fatigue Risk Management System* (FRMS) nas organizações EASA PART-145 (ICAO, 2016), efetuou uma proposta de revisão do Anexo II do Regulamento da União Europeia (UE) n.º 1321/2014, através do *Notice of Proposed Amendment* (NPA) 2019-05(A) (EASA, 2019), propondo no parágrafo 145.A.47, a seguinte redação: “shall take into account human performance limitations, including the threat of fatigue for maintenance personnel” (EASA, 2020, p. 10).

No âmbito da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), Portugal ratifica, através do Despacho n.º 2394/2018, (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2018), o *Standardization Agreement* (STANAG) 7160 - *Aviation Safety - AFSP-01*, destacando a necessidade da gestão da fadiga, “Given the relationship between fatigue and aircraft occurrences, a scheduling strategy to manage fatigue for both aircrew and maintenance/support personnel is needed” (NATO, 2018, p. 7-6).

Ao nível da Força Aérea Portuguesa (FA) a diretiva do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea (CEMFA) n.º 03/CEMFA/2021, Plano Anual de Prevenção de Acidentes – 2021, define como tema específico, em sede de segurança de voo, a “Fadiga no Trabalho e a Prevenção de Acidentes” (p. 4).

Atualmente na FA o Regulamento da Força Aérea (RFA) 500-2 - Regulamento de Serviço Aéreo (Estado-Maior da Força Aérea [EMFA], 2010), regula as limitações de desempenho humano para pessoal tripulante, não existindo normativos, neste âmbito, para quem executa ações de manutenção (Martins, 2019), recaindo sobre os próprios indivíduos e nas respetivas chefias a responsabilidade de gestão da fadiga dos militares.

Nos últimos anos verificou-se um alargamento de responsabilidades atribuídas à FA, bem como a integração de novos sistemas de armas e a reorganização do dispositivo. Por outro lado “tem-se assistido a uma redução significativa no número de efetivos [...] o que

¹ De acordo com o Regulamento n.º 431/2016 (2016) “Entende-se por “Desempenho Humano”, as capacidades e limitações humanas que têm um impacto na segurança e eficácia das operações aeronáuticas” (p. 14437).



tem levado a um esforço adicional exigido aos militares no ativo para garantirem o cumprimento da missão” (EMFA, 2020, p. 23), incrementando tendencialmente o risco (CEMFA, 2021b).

Apesar do risco ser intrínseco às atividades militares, é necessária a sua avaliação em termos de potencial, e a aceitação a diferentes níveis de responsabilidade, consoante o grau de risco, a necessidade operacional e o custo inerente (NATO, 2018).

O desenvolvimento deste Trabalho de Investigação Individual (TII) visa contribuir para a otimização da Gestão do Risco de Fadiga, aplicável aos militares que desempenham funções em manutenção de sistemas de armas, no sentido de manter os níveis de desempenho, qualidade e segurança necessários.

Neste âmbito, define-se como objeto de estudo a gestão do risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas na FA, delimitando-se, conforme Santos e Lima (2019), nos seguintes domínios:

- Temporal: Momento presente, 2021;
- Espacial: Força Aérea, em particular os militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas;
- Conteúdo: Análise dos fatores de fadiga e dos processos que concorrem para a sua mitigação, tendentes à otimização da Gestão do Risco de Fadiga em Manutenção, definindo, designadamente, Quê?; Como?; Quem?; Onde?; Porquê?, excluindo-se as dimensões Quando? e Quanto?, por se tratarem de dimensões apenas aferíveis no momento concreto da implementação.

Estabelece-se como Objetivo Geral (OG) propor um plano de ação para a gestão do risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA, para o qual concorrem os seguintes Objetivos Específicos (OE):

OE1: Identificar os fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA.

OE2: Analisar os processos atuais que concorrem para a mitigação dos riscos de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA.

OE3: Analisar sistemas de gestão do risco de fadiga humana, implementados por operadores congéneres na manutenção de aeronaves.

Visando a concretização destes objetivos e dar resposta ao problema de investigação, definiu-se a seguinte Questão Central (QC): Como gerir o risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da Força Aérea?



Inerente à QC de investigação, definem-se as seguintes Questões Derivadas (QD):

QD1: Quais os fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA?

QD2: Que processos atuais da FA concorrem para a gestão do risco de fadiga na manutenção de sistemas de armas?

QD3: Que soluções podem ser adotadas para a otimização da gestão do risco de fadiga em manutenção de aeronaves?

Para alcançar este propósito, organizou-se este TII em cinco capítulos. No primeiro capítulo é efetuada a introdução ao tema, no segundo capítulo o enquadramento teórico e conceptual dos conceitos estruturantes que sustentam o modelo de análise. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia e o método utilizado no desenvolvimento da investigação, seguindo-se, no quarto capítulo, a apresentação dos dados e a discussão dos resultados. No quinto capítulo, que encerra o corpo deste TII, serão apresentadas as conclusões, os contributos para o conhecimento, as limitações associadas, bem como a proposta para desenvolvimentos futuros e recomendações.



2. Enquadramento teórico e conceptual

O avião é uma das formas mais seguras de transporte à escala mundial, contudo, o transporte aéreo é uma atividade intrinsecamente perigosa, dado integrar um sistema complexo de meios humanos e materiais, a operar em condições ambientais exigentes e possuindo capacidades e limitações muito específicas (NATO, 2018). Esta interação entre pessoas e tecnologia, ocorre ao nível da operação e da manutenção, onde as capacidades e limitações humanas têm um impacto significativo na sua eficiência, eficácia e segurança (Hobbs, 2008).

Segundo Santos e Melicio (2019) as limitações e o erro humano ao nível da operação desde muito cedo constituíram fatores de preocupação, assistindo-se recentemente a uma ênfase, neste âmbito, nas atividades de manutenção.

As organizações de manutenção são sistemas complexos, onde um vasto número de indivíduos com diferentes responsabilidades e qualificações, executam várias tarefas, num ambiente caracterizado por elevada pressão, condições físicas e ambientais exigentes (Santos & Melicio, 2019), bem como, uma carga de trabalho intensa, privação do sono e alterações frequentes de horários (Thiels, 2019). Estas condições são potenciadoras de ocorrências por erro humano, sendo fundamental identificar as suas causas, no sentido de introduzir medidas que permitam a sua mitigação e a prevenção futura (Hobbs, 2008).

Um estudo internacional, realizado por Santos e Melicio (2019) a organizações *Part-145* e *Part-M*, incluindo Portugal, Espanha, França, Alemanha e Reino Unido, revelou uma acentuada relação entre a exposição ao *stress*, fadiga e pressão, e o surgimento de erros na manutenção de aeronaves.

Baltazar (2020) identificou a fadiga como uma das causas de erro na manutenção, inserido nas causas interpessoais, sendo que a sua existência e a probabilidade de ocorrer persistirá, provavelmente, sempre que estiver presente a componente humana.

Martins (2019) constatou que a pressão para aprontamento das aeronaves, a falta de recursos materiais e humanos, as condições do local do trabalho (ruído, temperatura, iluminação), e a exigência das tarefas associada a longos períodos de trabalho, são fatores causadores de fadiga.

As exigências físicas e psicológicas do trabalho, com maior predominância da carga de trabalho mental, o ruído, bem como a antiguidade na profissão e a idade, foram também identificadas por Virtuoso (2020) como fatores potenciadores de fadiga dos técnicos de manutenção de aeronaves.



As organizações de manutenção, dada a sua natureza específica e complexa, enfrentam vários desafios associados à fadiga dos seus técnicos. A sua presença é inevitável numa atividade em que os horários de trabalho constantemente interferem com os ciclos normais de descanso. Não sendo, por estas razões, passível de ser eliminada, torna-se necessário a sua gestão e controlo para não produzir efeitos indesejados (ICAO, 2019). Segundo Hobbs, Avers e Hiles (2011), estas organizações usufruem também de um conjunto único de potenciais ferramentas para atenuação dos seus efeitos, dado que, afetam não só a segurança dos tripulantes e passageiros, bem como a própria saúde dos técnicos de manutenção, da organização de manutenção e da indústria no seu todo (Federal Aviation Administration [FAA], 2016).

O risco de fadiga decorrente das atividades de manutenção é uma preocupação crescente no mundo da aviação civil (EASA, 2019; FAA, 2016) e militar (NATO, 2018), contudo, apesar de estarem claramente definidos, pelas respetivas autoridades, os períodos de trabalho e descanso para os tripulantes e controladores aéreos, tal não se verifica para os técnicos de manutenção (Drury, 2001; Santos & Melicio, 2019). Também na FA, não foi totalmente materializada a necessidade de se considerarem no planeamento de manutenção as limitações de desempenho humano, previstas no ponto 145.A.47 do PMAR 145, em particular devido à inexistência de um regulamento que defina os tempos de serviço e descanso aplicável aos militares da manutenção (Lopes, 2017; Martins, 2019).

Para controlar e atenuar os efeitos resultantes do risco de fadiga nas atividades de manutenção, garantindo os padrões de qualidade e segurança da operação necessários, as organizações têm optado pela implementação de um Sistema de Gestão do Risco de Fadiga (SGRF), enquanto ferramenta essencial para atingir estes objetivos, conceito em torno do qual será desenvolvido este trabalho de investigação.

2.1 Fadiga

A fadiga pode definir-se como estado fisiológico em que se verifica uma redução das capacidades físicas e mentais, resultantes da falta de descanso devido a distúrbios do sono, vigília prolongada, alterações do ritmo circadiano e à carga de trabalho (física e mental) a que um indivíduo é sujeito, podendo influenciar o seu desempenho e interferir com a segurança das atividades desenvolvidas (ICAO, 2019). Pode ser temporária, quando a exposição ocorre por períodos controlados de tempo, ou crónica, quando existe um efeito cumulativo (NATO, 2018). Surge normalmente associada a sintomas de cansaço², fraqueza,

² A Fadiga manifesta-se através de um cansaço persistente, mesmo após descanso (Health Navigator, 2019).

falta de energia, sonolência, falta de motivação, apatia, problemas de saúde, podendo em casos mais extremos levar a problemas de *stress*, ansiedade e depressão (FAA, 2016).

Segundo Hobbs et al. (2011) a fadiga pode ter origem em fatores de índole pessoal ou em fatores relacionados com o trabalho (Figura 1).

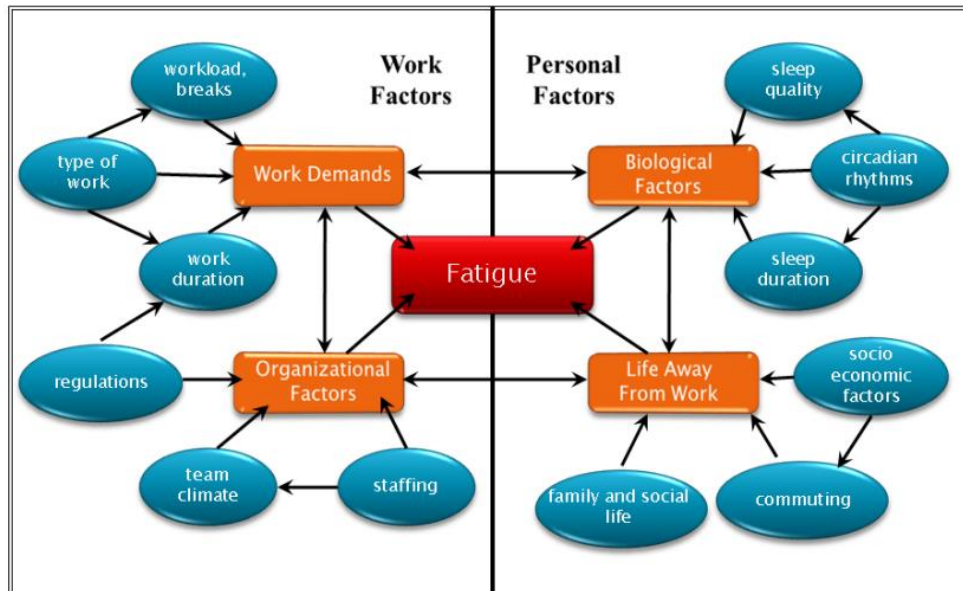


Figura 1 - Fatores críticos que contribuem para a fadiga

Fonte: Hobbs et al. (2011).

No domínio dos fatores relacionados com o trabalho, estes podem estar associados às exigências do trabalho (tipo de trabalho, duração e pausas), e relacionados com fatores organizacionais (regulamentos, espírito de equipa e alocação de pessoal). Os fatores de índole pessoal, agrupam-se em fatores biológicos (qualidade do sono, ritmo circadiano e duração do sono), e aspetos relacionados com a vida pessoal (fatores socioeconómicos, vida social/familiar e deslocações) (Hobbs et al., 2011).

Esta base conceptual sustentará o desenvolvimento dos aspetos relacionados com a fadiga, nas dimensões pessoal e organizacional, com os indicadores: fatores biológicos; vida pessoal; exigências laborais; fatores organizacionais.

2.2 Gestão do risco de fadiga em manutenção

A fadiga é inerente à condição humana, seja a sua natureza relacionada com o indivíduo e/ou com a organização. Considerando o fator humano uma presença constante neste processo, a fadiga será um fator permanente a ter em conta e, não podendo ser eliminada, deve ser gerida (ICAO, 2016), dado que os seus efeitos podem constituir um risco e contribuir para o surgimento de incidentes e acidentes.

As primeiras estratégias de gestão do risco de fadiga concentravam a sua atenção essencialmente, nas horas de trabalho, contudo, e dado o seu sucesso relativo, começou a

perceber-se que é necessário considerar outros fatores na sua gestão (Signal, Ratieta, & Gander, 2006). Esta abordagem, assente apenas numa camada de proteção (horas de trabalho), não garante os níveis de segurança necessários, devendo existir um sistema com defesas múltiplas, sobrepostas e redundantes, em que é necessário quebrar todas estas defesas para surgir um incidente (Transport Canada, 2007), conforme Figura 2.

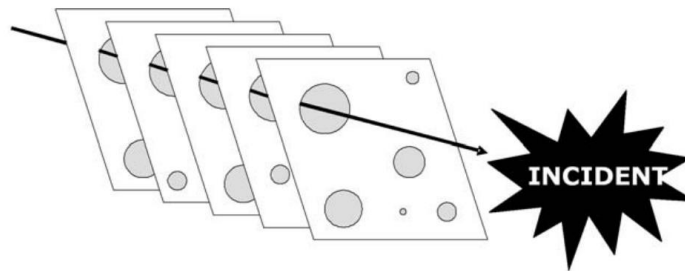


Figura 2 - Trajetória para o incidente
Fonte: Transport Canada (2007).

A adoção desta filosofia na gestão do risco de fadiga nas atividades de manutenção, permite atuar de forma integrada em duas linhas de ação: a seleção das camadas que melhor assegurem a defesa em cada área; o reforço destas camadas individuais reduzindo os orifícios em tamanho e quantidade (Transport Canada, 2007).

O principal objetivo de um SGRF é contrariar o designado efeito de “*one-size-fits-all*” (FAA, 2016, p. 4) que muitas vezes é aplicado no planeamento das limitações em termos de desempenho humano, resumindo-se apenas à definição de tempos de trabalho.

2.3 Sistema de gestão do risco de fadiga em manutenção

De acordo com o ICAO (2019), um SGRF é uma ferramenta que permite a gestão e a monitorização contínua dos riscos associados à fadiga, devendo ser suportado em conhecimentos científicos e na experiência operacional, visando assegurar que os recursos humanos mantêm o seu desempenho em níveis de alerta adequados.

Em termos militares, a NATO (2018) considera o SGRF um processo de tomada de decisão que permite avaliar de forma sistemática as várias opções a seguir, baseado numa identificação clara dos riscos e dos benefícios associados, sempre com o objetivo de incrementar o sucesso da missão e reduzir o risco ao mais baixo nível possível.

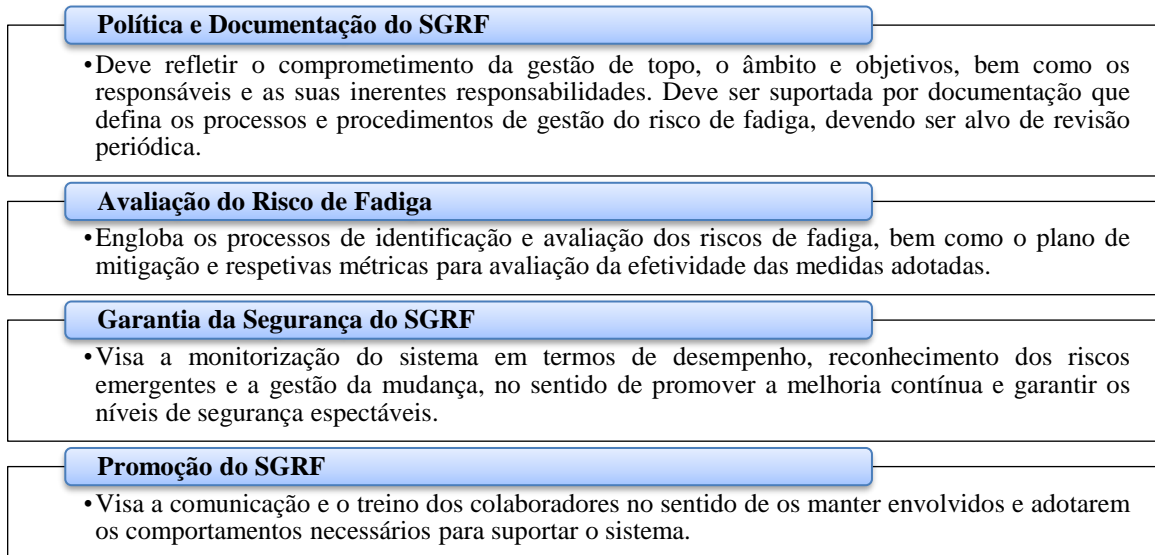
As duas abordagens são muito semelhantes em termos conceptuais, identificando processos idênticos como partes constituintes dos sistemas, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 - Requisitos SGRF da ICAO versus NATO**

	ICAO	NATO
Policy and Documentation	<i>Management Commitment</i>	
	<i>Scope of the Operations</i>	<i>Responsibility and Accountability</i>
	<i>Lines of Accountability</i>	
	<i>Periodic Reviews</i>	<i>Process as a Cycle</i>
Fatigue Risk Assessment	<i>Documentation</i>	<i>Reports and Analysis</i>
	<i>Hazard Identification</i>	<i>Hazard Identification</i>
	<i>Evaluation of Fatigue Risk</i>	<i>Risk Assessment</i>
	<i>Mitigation</i>	<i>Risk Control Measure Analysis</i> <i>Risk Control Decisions</i> <i>Risk Control Implementation</i>
Assurance	<i>Monitoring Performance</i>	
	<i>Recognizing Emerging Fatigue Risks</i>	<i>Supervision & Review</i>
	<i>Managing Change</i>	
	<i>Improving</i>	
Promotion	<i>Training Programmes</i>	<i>Training</i>
	<i>Communication Plan</i>	<i>Education and Publicity</i>

Fonte: Adaptado a partir de ICAO (2019), NATO (2018).

Considerando o alinhamento existente entre a EASA e a ICAO na definição dos requisitos que sustentam um SGRF, serão adotadas as orientações emanadas pela ICAO (2019) como base conceptual para o desenvolvimento deste TII, suportadas em quatro dimensões, conforme Figura 3.

**Figura 3 - Dimensões do SGRF**

Fonte: Adaptado a partir de ICAO (2019).

2.4 Modelo de análise

Para dar resposta à problemática identificada, enquadrado com os objetivos e questões de investigação, e sustentado nos conceitos estruturantes decorrentes da revisão da literatura, foram definidas as respetivas dimensões e indicadores, que suportam o modelo de análise apresentado no Apêndice A.



3. Metodologia e método

Definido o modelo de análise, apresentam-se neste capítulo a metodologia e o método que sustentaram o desenvolvimento desta investigação.

3.1 Metodologia

Considerando as orientações metodológicas propostas por Santos e Lima (2019), esta investigação foi desenvolvida utilizando um raciocínio indutivo, sustentado numa estratégia de investigação qualitativa e no desenho de pesquisa de estudo de caso, com o propósito de obter informação detalhada e aprofundada sobre uma única unidade de estudo, com vista à sua compreensão como um todo.

3.2 Método

Para materializar os objetivos deste TII, foram selecionados os participantes e o procedimento, os instrumentos de recolha e as técnicas de análise de dados, que permitem atingir o conhecimento adequado do objeto de estudo (Santos & Lima, 2019).

3.2.1 Participantes e procedimento

A investigação desenvolveu-se com a colaboração de três grupos de participantes, selecionados considerando os objetivos e o objeto de estudo, nomeadamente:

- Grupo 1 - amostra constituída por 329 militares, na efetividade de serviço, a desempenhar funções na manutenção de sistemas de armas da FA, que representam uma população de 870 militares³, distribuídos conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização da amostra do Grupo 1

Características	n	%	Características	n	%
Idade			Categoria		
Até 27 anos	68	20,7	Oficial	35	10,6
28 a 37 anos	92	28,0	Sargento	260	79,0
38 a 47 anos	113	34,3	Praça	34	10,3
Mais de 48 anos	56	17,0	Forma de Prestação de Serviço		
Género			Quadro Permanente	268	81,5
Feminino	30	9,1	Regime de Contrato	61	18,5
Masculino	299	90,9	Tempo de Serviço Efetivo		
Estado Civil			< 10 anos	94	28,6
Casado(a)/União de Facto	199	60,5	11 - 20 anos	101	30,7
Divorciado(a)/Separado(a)	22	6,7	21 - 30 anos	86	26,1
Solteiro(a)	108	32,8	> 31 anos	48	14,6
Habilitações Literárias			Área Primária de Atuação		
Doutoramento	1	0,3	Gestor de Sistema de Armas	8	2,4
Mestrado	17	5,2	Oficial de Manutenção	27	8,2
Licenciatura	27	8,2	Linha da Frente	86	26,1
Bacharelato	9	2,7	2º Escalão	178	54,1
Secundário	275	83,6	3º Escalão	9	2,7
			Backshop	21	6,4

³ Fonte: Direção de Pessoal da Força Aérea (email, 17 de maio de 2021).



Os 329 militares que participaram neste estudo, representam 37,8% da população de referência, o que, para um nível de confiança de 95% e considerando uma população heterogénea, traduz uma margem de erro⁴ de 4,26%, com valores de representatividade aproximadamente uniformes com a população (Figura 4).

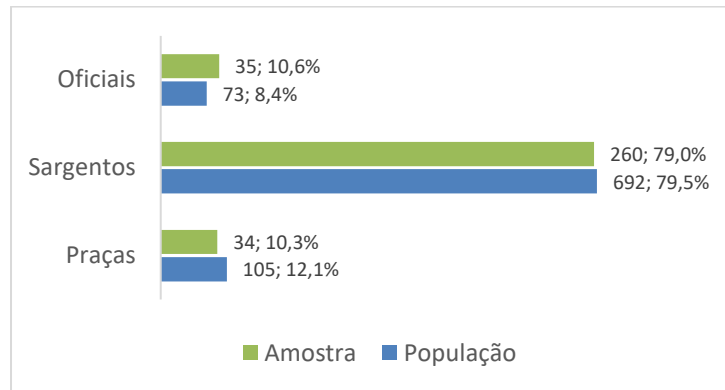


Figura 4 - Representatividade da amostra

- Grupo 2 - amostra constituída por entidades (E) que possuem algum grau de interligação com o objeto de estudo, representados pelos titulares identificados no Quadro 1.

Quadro 1 - Participantes do Grupo 2

Código	Entidade	Titular	Cargo	Tipo de Entrevista	Data da Entrevista
E1	Comando da Logística da Força Aérea (CLAFa)	TGEN/PILAV João Alves	Comandante	Presencial	9/7/2021
E2	Inspecção-Geral da Força Aérea (IGFA)	MGEN/ENGAER José Santiago	Inspetor-Geral	email	11/7/2021
E3	Direção de Manutenção de Sistemas de Armas (DMSA)	MGEN/ENGAER Pedro Salvada	Diretor	email	1/7/2021
E4	Direção de Engenharia e Programas (DEP)	BGEN/ENGEL Rui Ferreira	Diretor	email	28/6/2021
E5	Centro de Psicologia da Força Aérea (CPSIFA)	MAJ/PSI Pedro Piedade	Psicólogo Chefe	email	20/5/2021
E6	Centro de Medicina Aeronáutica da Força Aérea (CMA)	TCOR/MED Sofia Almada	Chefe do Departamento de Formação e Prevenção	email	10/5/2021
E7	Gabinete de Qualidade Aeronavegabilidade e Ambiente (GQAA)	MAJ/ENGAER Ana Fonseca	Adjunto para a Qualidade	email	18/5/2021
E8	Gabinete de Prevenção de Acidentes (GPA) - IGFA	TCOR/TMMA Fernando Miranda	Chefe da Área de Segurança em Terra e Ambiente	email	2/7/2021
E9	GPA – BA6	MAJ/PILAV Pedro Andrade	Chefe do GPA da BA6	email	8/5/2021

⁴ Fonte: <https://comentto.com/calculadora-amostal/>



- **Grupo 3** - amostra constituída por entidades congéneres nacionais e internacionais com atividades de manutenção de aeronaves, representados pelos titulares identificados no Quadro 2.

Quadro 2 - Participantes do Grupo 3

Código	Entidade	Titular	Cargo	Tipo de Entrevista	Data da Entrevista
E10	<i>Belgian Air Force (BAF)</i>	<i>Major Jean-François Couchard</i>	<i>BSI / Senior Tech Offr</i>	<i>email</i>	5/5/2021
E11	<i>Royal Air Force (RAF)</i>	<i>Paul Robinson</i>	<i>RAF Safety Centre</i>	<i>email</i>	14/5/2021
E12	<i>Royal Danish Air Force (RDAF)</i>	<i>Captain Jens Woller</i>	<i>Head A4 - Logistics Sections</i>	<i>email</i>	5/5/2021
E13	<i>Royal Norwegian Air Force (RNoAF)</i>	<i>Major Morten Nordhagen</i>	<i>Maintenance Commander NORTAD III</i>	<i>email</i>	18/5/2021
E14	<i>Armée de l'Air et de l'Espace (AAE)</i>	<i>Capitaine Denis Princivalle</i>	<i>Chef Division C-130J</i>	<i>email</i>	7/6/2021
E15	<i>German Air Force (GAF)</i>	<i>Captain Lieutenant Christine Bothner</i>	<i>Standardisation/Human Factors</i>	<i>email</i>	12/5/2021
E16	<i>Royal Canadian Air Force (RCAF)</i>	<i>Major Anne Gray</i>	<i>442 Squadron Maintenance Officer</i>	<i>email</i>	14/5/2021
E17	<i>Royal Canadian Air Force (RCAF)</i>	<i>Major Robb Allen</i>	<i>Air Force Standards, 1 Canadian Air Division Headquarters</i>	<i>email</i>	21/5/2021
E18	Marinha Portuguesa (MP)	CTEN/EN-MEC Lopes Marques	Chefe da Manutenção da Esquadilha de Helicópteros da Marinha	videoconferência	8/7/2021

Em termos de procedimento, o inquérito por questionário aplicado, foi submetido numa fase inicial a um pré-teste (7 a 20 de abril 2021), integrando cinco Oficiais, cinco Sargentos e dois Praças, com experiência diferenciada e aprofundada em manutenção de aeronaves, no sentido da validação do seu conteúdo, conforme orientações de Grant e Davis (1997). Após a recolha dos contributos inerentes ao pré-teste, foi elaborada a versão final e submetida a aprovação superior para efeitos de distribuição. Foi posteriormente disponibilizado aos participantes através da plataforma *Google Forms*, no período de 30 de março a 4 de junho de 2021, com a respetiva indicação do carácter anónimo e confidencial dos dados recolhidos, a sua finalidade, bem como o carácter voluntário da sua participação.

Nas entrevistas realizadas, as questões foram enviadas por *email* para os diferentes participantes, no período de 18 de março a 11 de julho de 2021, com a informação dos objetivos da investigação e inquirição do respetivo consentimento para utilização do seu conteúdo para efeitos de investigação.



3.2.2 Instrumentos de recolha de dados

Segundo Santos e Lima (2019), a adequada seleção dos instrumentos de recolha de dados é uma etapa fundamental para interligação entre a teoria e os factos, no sentido de transitar de um nível de conhecimento para um novo nível sobre determinada situação. Neste âmbito, foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Inquérito por questionário (Apêndice B) - aplicado aos militares que atualmente desempenham funções na manutenção de sistemas de armas (Grupo 1), no sentido de obter uma imagem representativa dos níveis de fadiga e dos fatores críticos associados, conforme recomendado por ICAO (2019). Este questionário, que comporta 45 questões (Q) de tipologia aberta, fechada e de escolha múltipla, foi elaborado tendo como referência os seguintes documentos:
 - Workplace Health and Safety Queensland (WHSQ) (2020). *Preventing and managing fatigue-related risk in the workplace.*
 - Transport Canada (2007). *Developing and Implementing a Fatigue Risk Management System.*
 - Santos e Melicio (2019). *Stress, pressure and fatigue on aircraft maintenance personal.*
 - Hobbs, Avers e Hiles (2011). *Fatigue Risk Management in Aviation Maintenance: Current Best Practices and Potential Future Countermeasures.*
- Análise documental - dos regulamentos, normas e procedimentos definidos institucionalmente, no sentido de efetuar um *gap analysis* entre os processos atuais e as necessidades do SGRF, considerando as premissas do ICAO (2019).
- Entrevistas estruturadas e semiestruturadas - realizadas em duas dimensões:
 - Entidades que possuem algum grau de interligação com o objeto de estudo (Grupo 2), no sentido de complementar a *gap analysis* e suportar a definição das linhas de ação, visando a otimização da gestão do risco de fadiga, conforme guiões de entrevista apresentados no Apêndice C.
 - Entidades congêneres (Grupo 3), no sentido de identificar boas práticas, processos críticos, dificuldades de implementação e estratégias de mitigação, conforme guiões de entrevista apresentados no Apêndice C.



3.2.3 Técnicas de análise de dados

Os dados obtidos através do questionário foram analisados empregando os recursos disponibilizados pelo *Google Forms*, complementados pela análise descritiva recorrendo ao *IBM SPSS Statistics Version 20*. Relativamente aos dados reunidos através das entrevistas, foi efetuada análise de conteúdo recorrendo ao *ATLAS.ti Versão 9*, tendo por referência a metodologia proposta por Guerra (2006), suportando-se na análise categorial através de categorias identificadas à *priori* e categorias emergentes da análise realizada.



4. Apresentação dos dados e discussão de resultados

Neste capítulo, no sentido de dar resposta à QC e às QD, serão analisados os dados e discutidos os resultados obtidos no âmbito do inquérito aplicado, cujos resultados globais são apresentados no Apêndice D, bem como das entrevistas realizadas.

Quando questionados sobre o conhecimento da ocorrência de erros de manutenção causados por fadiga (Q12), 81,1% dos participantes respondeu que “Sim”, tendo o erro sido detetado (Q13) em 24% das situações pelo “Próprio”, 36,5% pelo “Inspetor de Manutenção”, 9,7% em “Testes de Ensaio” e 2,7% “Em voo”.

A presença de fadiga é perceptível (Q43) para 48,9% dos participantes, dos quais 26,4% consideram que tem aumentado ao longo do tempo (Figura 5).

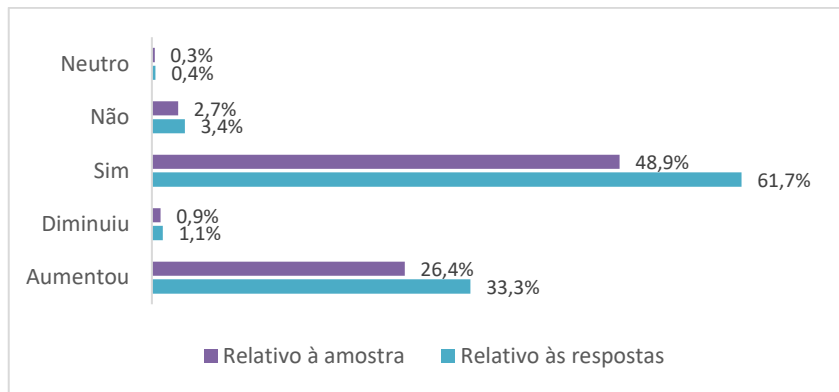


Figura 5 - Percepção e evolução da fadiga (Q43)

Os aspetos que mais têm contribuído para os níveis de fadiga observados (Q44) são para 33,7% dos participantes a “Carga de trabalho”, seguindo-se para 26,1% a “Falta de recursos humanos” (Figura 6).

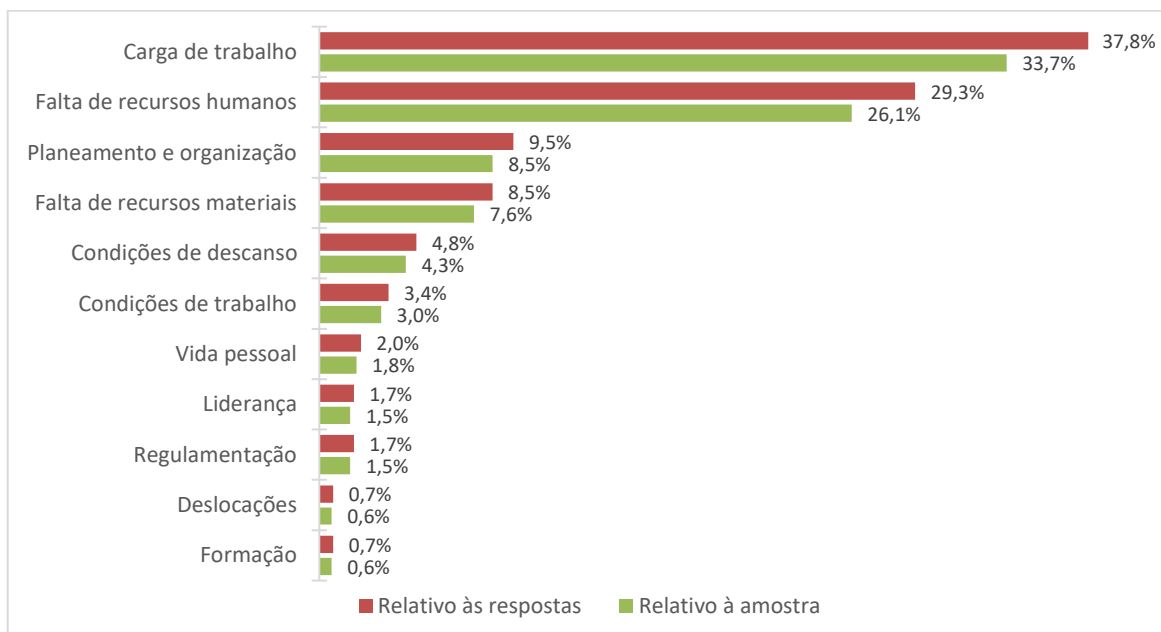


Figura 6 - Aspetos que contribuem para a fadiga (Q44)

Também é reconhecido que trabalhar com fadiga tem sido um problema (Q17), com 65,3% dos participantes a responderem acima do valor médio (5) da escala (Figura 27) observando-se uma maior incidência nos militares que acumulam funções de Pessoal Navegante Temporário (PNT) (Figura 7).

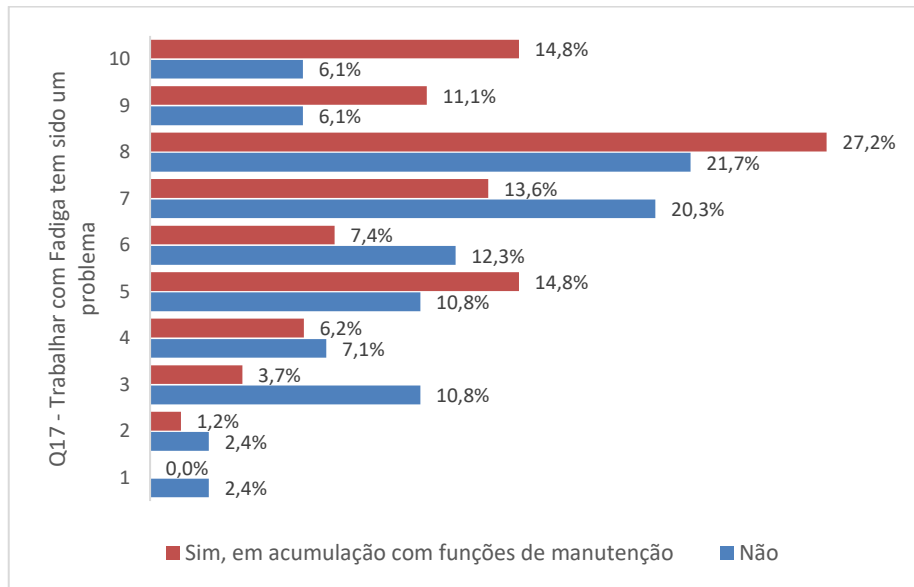


Figura 7 - Proporcionalidade de Q11 em relação a Q17

Consideram a fadiga dos militares na manutenção de sistemas de armas (Q42), um fator “Muito relevante”, 80,5% dos participantes, e “Relevante”, 16,1% (Figura 30).

Quanto ao grau de importância que atribuem à existência de um sistema que permita efetuar a gestão do risco fadiga dos militares (Q45), 80,2 % dos participantes consideram “Muito importante” e 17,2% “Importante” (Figura 31).

Efetuada a análise genérica dos resultados, importa agora efetuar a sua análise em termos mais específicos.

4.1 Fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas

4.1.1 Pessoal

Segundo Hobbs et al. (2011) existem vários fatores de natureza pessoal que contribuem para a fadiga, agrupando-se em dois subgrupos, nomeadamente os fatores biológicos e os fatores relacionados com a vida pessoal.

4.1.1.1 Fatores biológicos

Aos fatores biológicos estão associados os aspetos relacionados com a qualidade e duração do sono e respetivos ciclos circadianos (Hobbs et al., 2011). A privação de sono e a recuperação associada a estes períodos, são aspetos fundamentais a considerar na gestão do risco de fadiga (ICAO, 2019).



Relativamente aos aspetos relacionados com o sono, a maioria dos participantes considera que necessita de dormir (Q20) entre sete (37,7%) a oito horas (45,3%), precisando de um tempo para a adormecer (Q21) inferior a 15 minutos (43,8%), e entre 16 e 30 minutos (31,6%). Em termos médios, 71,1% dos participantes, conseguem dormir entre seis e sete horas antes de ir trabalhar (Q24).

Quanto à estabilidade do sono (Q22), 15,2% dos participantes consideram não acordar durante período de sono, sendo que 62,9% acorda uma a duas vezes. Consideram que têm problemas em dormir (Q23) “Raramente” 35% e “Por vezes” 36,8%, contudo, apenas 5,2% referem que “Nunca” têm problemas em dormir. O horário de trabalho semanal permite que os participantes tenham tempo para dormir (Q25), “Frequentemente” para 42,9% e “Por vezes” para 31,6% (Figura 8). Sono irregular, pobre ou insuficiente antes do trabalho tem sido motivo para que os participantes se sintam cansados durante o trabalho (Q15K), “2-4 vezes/semana” para 20,4%, “3-6 vezes/mês” para 27,7% e “1-3 vezes/mês” para 39,5%.

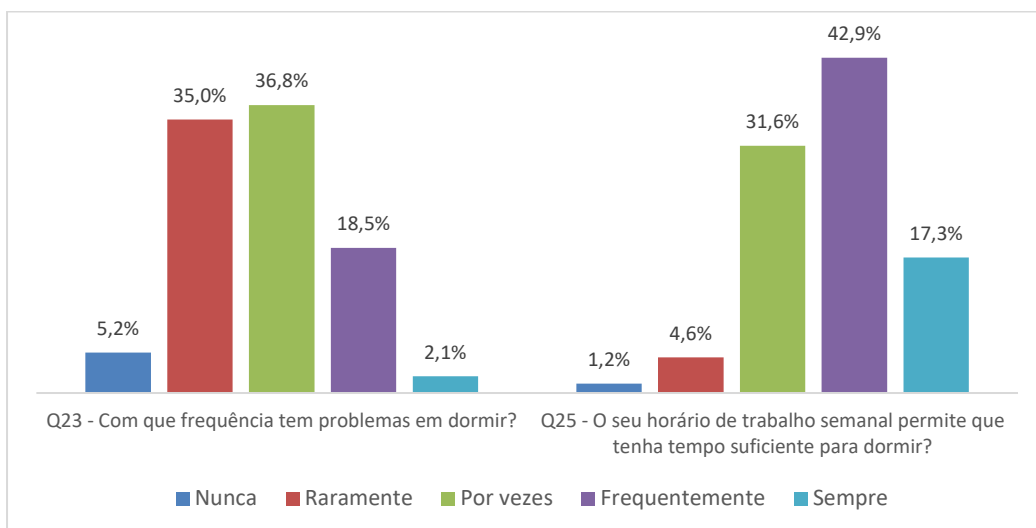


Figura 8 - Problemas e tempo para dormir (Q23 e Q25)

Relativamente aos aspetos relacionados com o ciclo circadiano⁵, começar a trabalhar nos períodos das 00h-06h (Q15L) e das 18-22h (Q15N), induz maiores percentagens de cansaço aos participantes, assistindo-se a uma redução no período das 14h-16h (Q15M), situando-se as frequências mais elevadas em “1-3 vezes/mês” e “3-6 vezes/mês”, sendo de assinalar que 31% a 49,5% dos participantes “Nunca” se sentem cansados em nenhum dos períodos (Figura 9).

⁵ Período de aproximadamente 24 horas, influenciado pela luz solar, no qual se baseia o ciclo biológico do ser humano, sendo responsável por regular os ritmos materiais e psicológicos do corpo humano (EMFA, 2010).

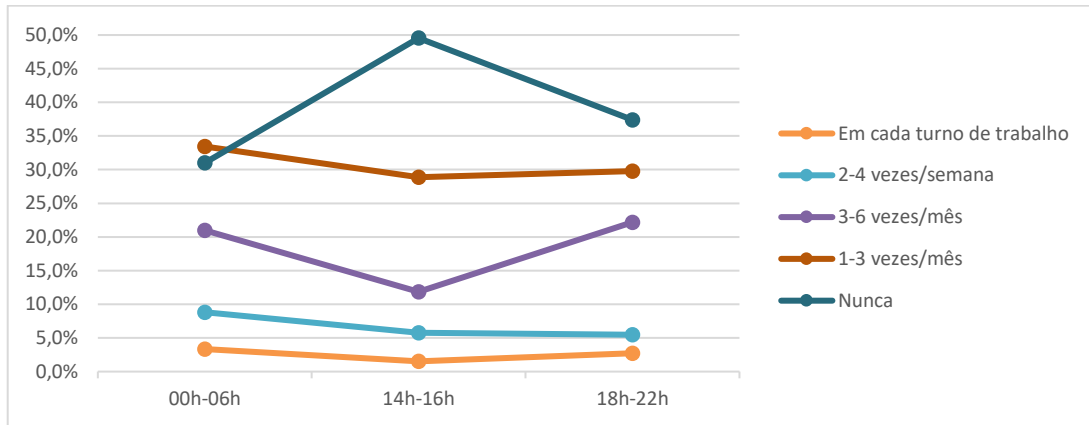


Figura 9 - Horários de trabalho (Q15L, Q15M e Q15N)

Ainda neste âmbito, os horários irregulares (Q30C) contribuem, “Moderadamente” a “Extremamente”, para o incremento do nível de fadiga de 72,9% dos participantes, “Pouco frequente” para 17,3% e “Não contribui” para 7,3%.

Os principais sintomas percebidos durante o trabalho (Q14), numa frequência de “3-6 vezes/mês”, foram para 31,3 % dos participantes o “Sentimento de desconforto” e para 30,4% a “Perda de concentração”. Numa frequência menor “1-3 vezes/mês”, foram sentidos por 46,2% a “Dificuldade na tomada de decisões” e “Dificuldades de desempenho” (Quadro 3).

4.1.1.2 Vida pessoal

O segundo subgrupo de fatores está relacionado com a vida pessoal, englobando os fatores socioeconômicos, a vida social e familiar, e com as deslocações (Hobbs et al., 2011).

Neste âmbito, e pela análise da Figura 10, é possível observar que, conciliar a agenda pessoal com os horários de trabalho (Q30D) contribui “Moderadamente frequente” a “Extremamente frequente” para o incremento da fadiga em 77,2% dos participantes, observando-se valores semelhantes quanto à disponibilidade física e mental para a família (Q30H), com 70,5% dos participantes a considerarem que contribui “Moderadamente frequente” a “Extremamente frequente” para o aumento do seu nível de fadiga. Os fatores socioeconômicos (Q30F) são considerados por 60,5% dos participantes, como contribuindo “Moderadamente frequente” a “Extremamente frequente” para o nível de fadiga evidenciado.

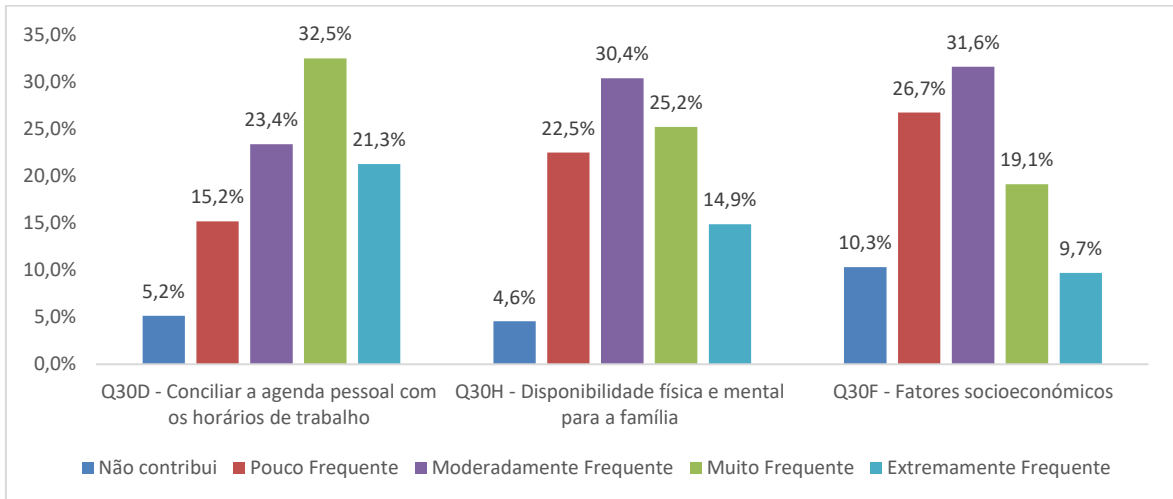


Figura 10 - Aspectos da vida pessoal (Q30D, Q30F, Q30H)

Relativamente aos efeitos das deslocações, 57,8 % dos participantes considera que as deslocações para o local de trabalho (Q30I) contribuem, “Moderadamente” a “Extremamente”, para o incremento do nível de fadiga, 24,6% de forma “Pouco frequente” e 15,2% que “Não contribui”. Ainda neste âmbito, 45,6% dos participantes “Discordam” ou “Discordam Totalmente” que se sentem sempre com o nível de alerta suficiente para conduzir em segurança até casa (Q29G). Todavia, 68,7% dos participantes “Nunca” recorreu ao superior hierárquico para reportar encontrar-se cansado para voltar para casa (Q16C), tendo 20,1% dos participantes reportado “1-3 vezes/mês”.

4.1.2 Organizacional

Ao nível organizacional, existem vários aspectos que podem ser agrupados em dois subgrupos, um relacionado com as exigências laborais e outro com os fatores organizacionais (Hobbs et al., 2011).

4.1.2.1 Exigências laborais

Associados às exigências laborais surgem fatores relacionados com a carga de trabalho, o tipo de trabalho, e a sua duração (Hobbs et al., 2011).

A carga de trabalho é caracterizada pela quantidade de trabalho realizado, tendo em consideração as exigências físicas e mentais, a intensidade e a complexidade das tarefas, bem como pelos constrangimentos em termos de tempo, conjugados com a capacidade individual (ICAO, 2019). A carga de trabalho (Q30B) contribui “Moderadamente” a “Extremamente” para o incremento do estado de fadiga de 91,2% dos participantes, contribuindo a falta de períodos de descanso (Q30E) “Moderadamente” a “Extremamente” para 69,9% dos participantes. As condições de trabalho (Q30A) são identificadas por 81,8%



dos participantes como fator contributivo, “Moderadamente” a “Extremamente” frequente, para o incremento do nível de fadiga (Figura 11).

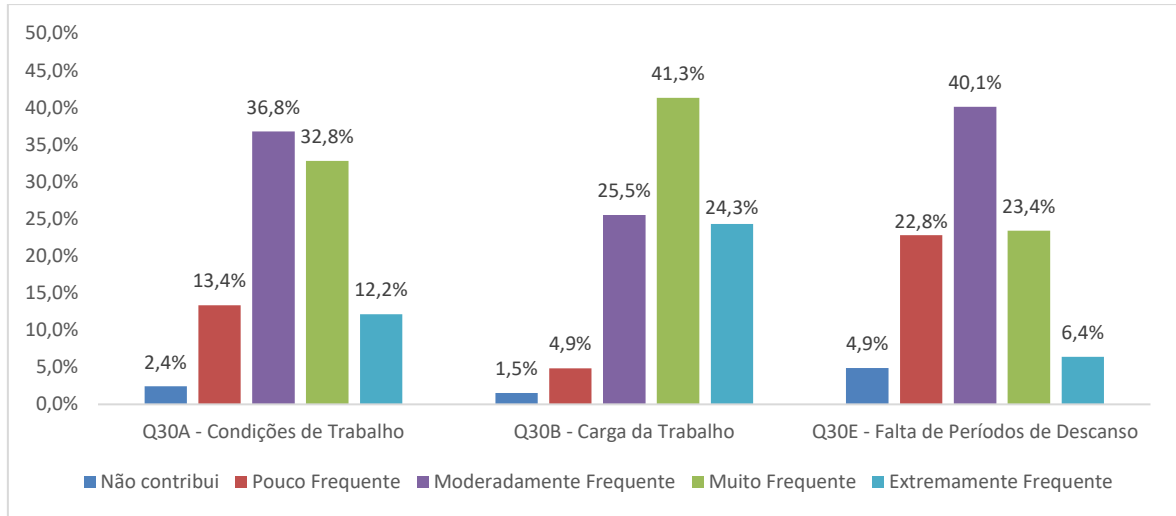


Figura 11 - Exigências laborais (Q30A, Q30B e Q30E)

4.1.2.2 Fatores organizacionais

Existem fatores organizacionais que contribuem para a fadiga, nomeadamente os regulamentos, o clima de equipa, bem como os recursos humanos disponíveis (Hobbs et al., 2011).

A alínea b), do parágrafo 145.A.47 do PMAR 145 refere que, devem ser consideradas as limitações em termos de desempenho humano no planeamento das atividades de manutenção, contudo pela análise da Figura 12 (Q40) é possível observar que 50,8% dos participantes considera que “Não” está atualmente cumprido este requisito na FA. Que se conhece não existe nenhum processo ou doutrina desenvolvida neste âmbito (E7).

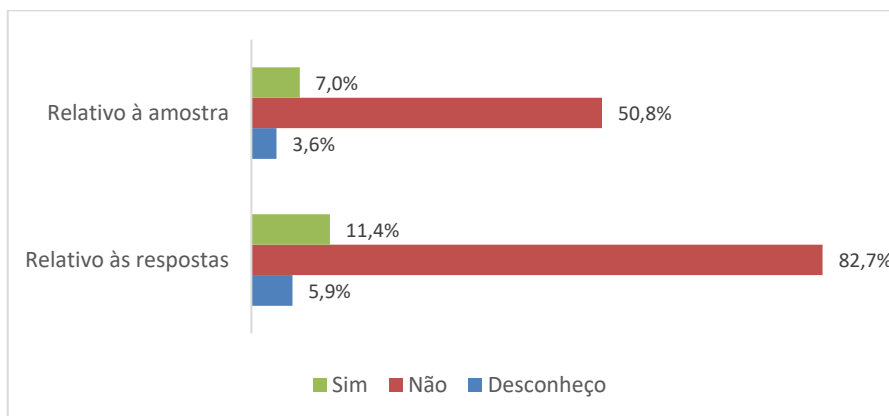


Figura 12 - Requisito 145.A.47 do PMAR 145 (Q40)

A necessidade de “Regulamentação” é considerada por 11,9% dos participantes como principal aspeto a necessitar de maior desenvolvimento (Q41), seguindo-se, para 9,4% a “Falta de recursos humanos” e o “Planeamento e organização” (Figura 13).

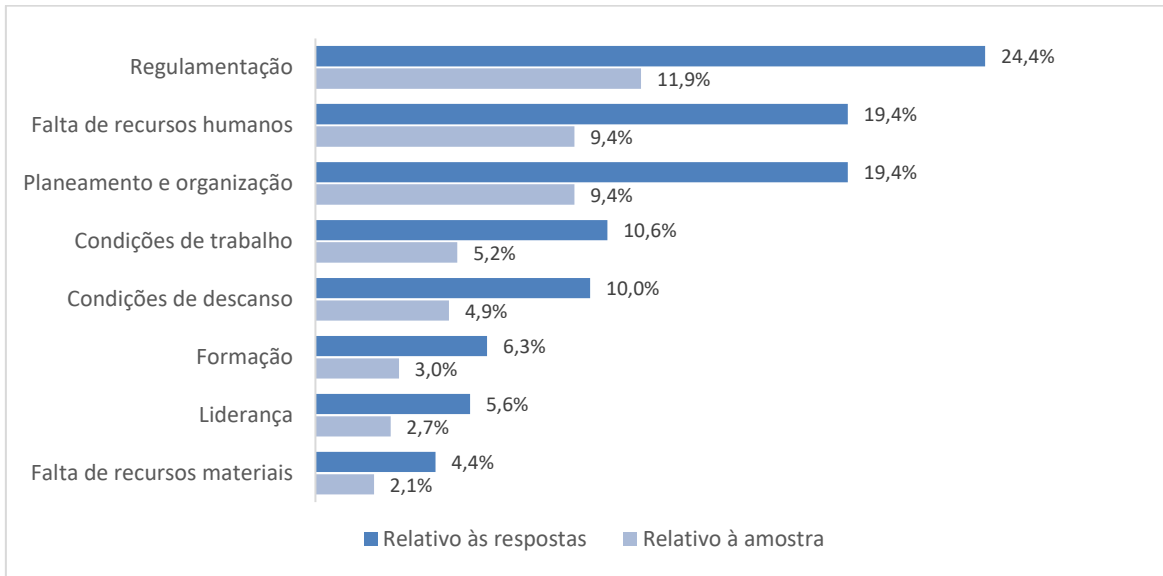


Figura 13 - Aspetos a desenvolver (Q41)

As relações interpessoais (Q30G) contribuem “Moderadamente” a “Extremamente” para o incremento do nível de fadiga de 55,6% dos participantes, “Pouco frequente” para 30,1% e “Não contribui” para 11,9%.

4.1.3 Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 1

Conforme desenvolvido nos parágrafos anteriores, existem vários fatores que contribuem para o aumento do nível de fadiga dos militares da manutenção de sistemas armas. Em resposta à QD1, “Quais os fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA?”, foram identificados os fatores apresentados na Figura 14.

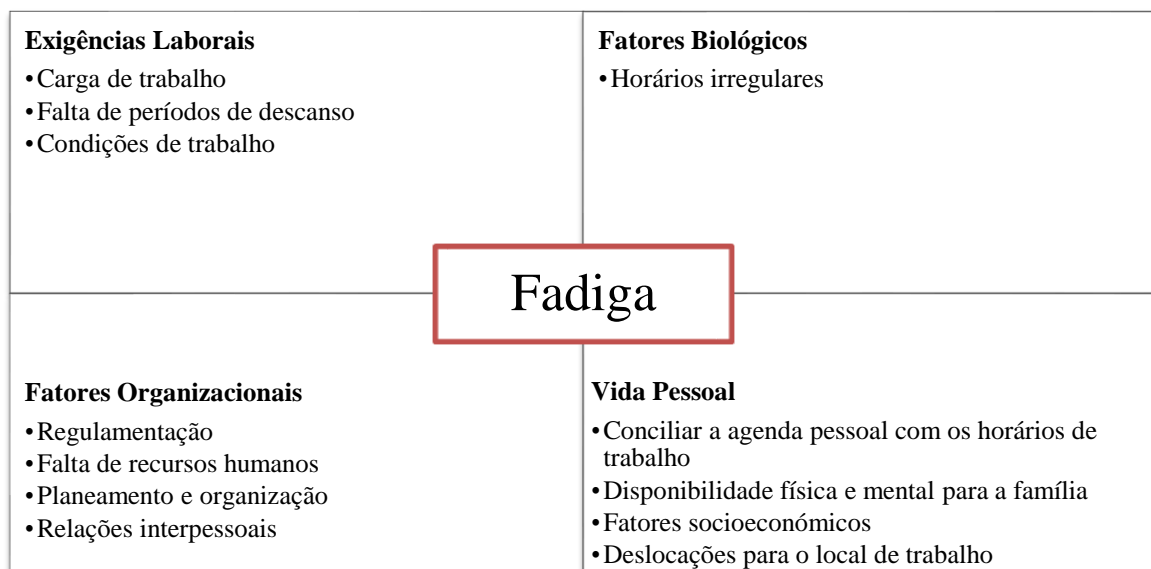


Figura 14 - Fatores críticos para a fadiga dos militares

4.2 Processos atuais de gestão do risco de fadiga na Força Aérea

De acordo com o ICAO (2019) o processo de implementação de um SGRF (Figura 15) desenvolve-se em quatro fases: Preparação (*Preparation*); Experimentação (*Trial*); Lançamento (*Launch*); Manutenção e Melhoria (*Maintenance and Improvement*).

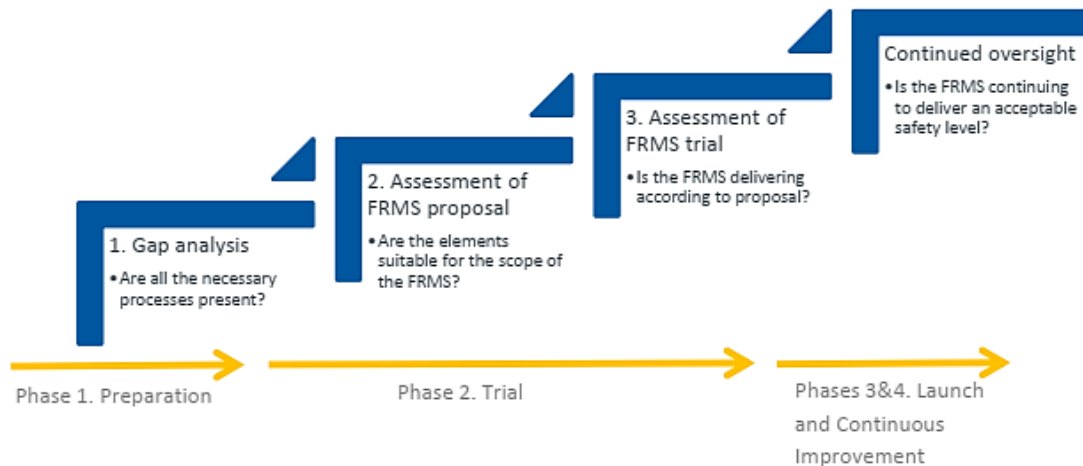


Figura 15 - Fases de implementação de um SGRF.

Fonte: ICAO (2019).

Na primeira fase, deve ser realizada uma *gap analysis* no sentido de identificar os processos que atualmente contribuem para o SGRF, os que podem ser modificados e os que necessitam de ser desenvolvidos (ICAO, 2019). Neste sentido, foram analisados os processos da FA, comparando-os com os requisitos definidos pela ICAO, complementado pela análise das entrevistas realizadas às entidades do Grupo 2 (Apêndice F).

4.2.1 Política e documentação

Através da análise documental realizada, foi possível observar que, atualmente na FA, não existe nenhum documento específico que defina a política de gestão do risco de fadiga, tal foi confirmado por um dos entrevistados, ao referir do seu conhecimento “não há nenhum documento que faça a indicação da gestão de risco dos militares da manutenção de sistemas de armas na FA” (E9).

A Fadiga surge atualmente na Diretiva n.º 03/CEMFA/2021, como um tema para a segurança de voo. Apesar de ser mencionado que “a responsabilidade na Prevenção de Acidentes é universal e transversal” (CEMFA, 2021a, p. 3), não existe uma declaração de comprometimento sobre a política de gestão do risco de fadiga (indicador 2.1), de forma distintiva das outras políticas que possam estar relacionadas com a segurança, conforme previsto pelo ICAO (2019).

A definição do âmbito e objetivos (indicador 2.2), os responsáveis e responsabilidades (indicador 2.3) são definidos na Diretiva n.º 03/CEMFA/2021, bem como no RFA 330-1 –



Prevenção de Acidentes (IGFA, 1999), em termos genéricos para a prevenção de acidentes, não sendo especificamente direcionados para a gestão do risco de fadiga.

Relativamente ao processo de revisão (indicador 2.4), anualmente são fixados, através de Diretiva do CEMFA, os temas específicos para a prevenção de acidentes, em função das circunstâncias vigentes nessa altura, não sendo vinculativo que a gestão do risco de fadiga seja um tema permanente e alvo de desenvolvimento nos respetivos Programas de Prevenção de Acidentes (PPA) das Unidades (CEMFA, 2021a).

Quanto à documentação (indicador 2.5), o RFA 330-1 e o Plano Anual de Prevenção de Acidentes (definido anualmente através de diretiva do CEMFA) são os principais documentos genéricos que regulam as questões associadas à Prevenção de Acidentes, não sendo específicos para a gestão do risco de fadiga. Também “não existe” (E9) um documento que defina os períodos máximos de trabalho e períodos mínimos de descanso para os militares da manutenção de sistemas de armas.

4.2.2 Avaliação do risco de fadiga

Segundo o ICAO (2019), a identificação dos perigos (indicador 2.6) pode ser realizada de forma preditiva, proativa e reativa. Atualmente, na FA a identificação dos perigos associados à fadiga é essencialmente reativa, através de reportes (Ocorrência, Condor, Murphy) (IGFA, 2021), e “os perigos e riscos associados à fadiga, são identificados no apuramento das causas, as quais são maioritariamente humanas, sendo possível aferir dentro destas aquelas que advém da fadiga” (E8).

Estes reportes são voluntários, podendo ser realizados por qualquer militar ou civil da Unidade, ao superior hierárquico ou diretamente aos órgãos responsáveis pela Prevenção de Acidentes (IGFA, 1999). Neste âmbito (Figura 16), 72,7% dos participantes “Concorda” ou “Concorda totalmente” que se sentem confortáveis em reportar fadiga aos colegas de trabalho (Q29A), e em menor percentagem (59,6%) ao superior hierárquico (Q29B).

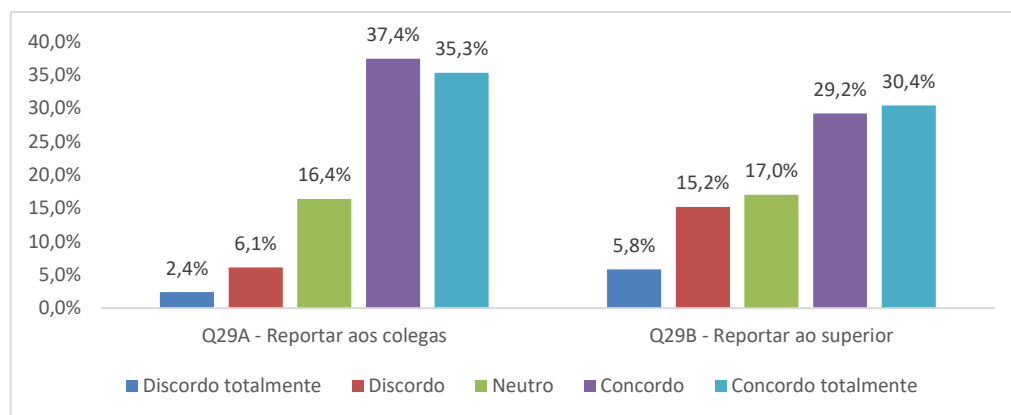


Figura 16 - Reportar fadiga (Q29Q e Q29B)



Apesar de se sentirem confortáveis em reportar, quando questionados se comunicariam ao superior hierárquico quando cansados para começar a trabalhar (Q18) e para continuar a trabalhar (Q19), apenas 53,8% (Q18) e 58,7% (Q19) dos participantes respondeu que “Sim” (Figura 17).

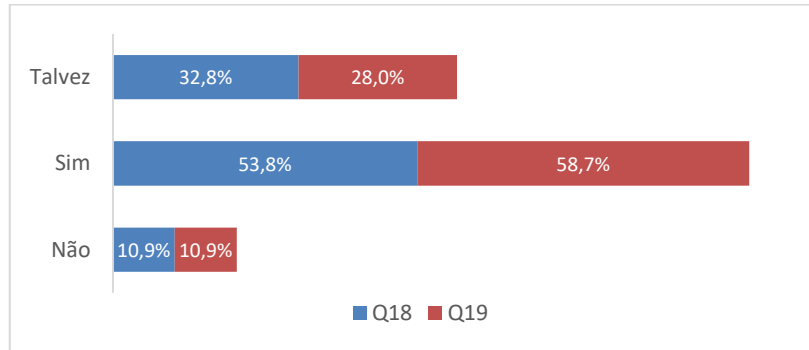


Figura 17 - Comunicação de cansaço a superior hierárquico (Q18 e Q19)

Conforme Figura 18, 66,3% dos participantes “Nunca” sentiram a necessidade de reportar ao superior hierárquico a necessidade de recolher a instalações de descanso para dormir (Q16A), e 52,3% “Nunca” necessitaram de reportar ao superior hierárquico a necessidade de descansar ou fazer uma pausa (Q16B).

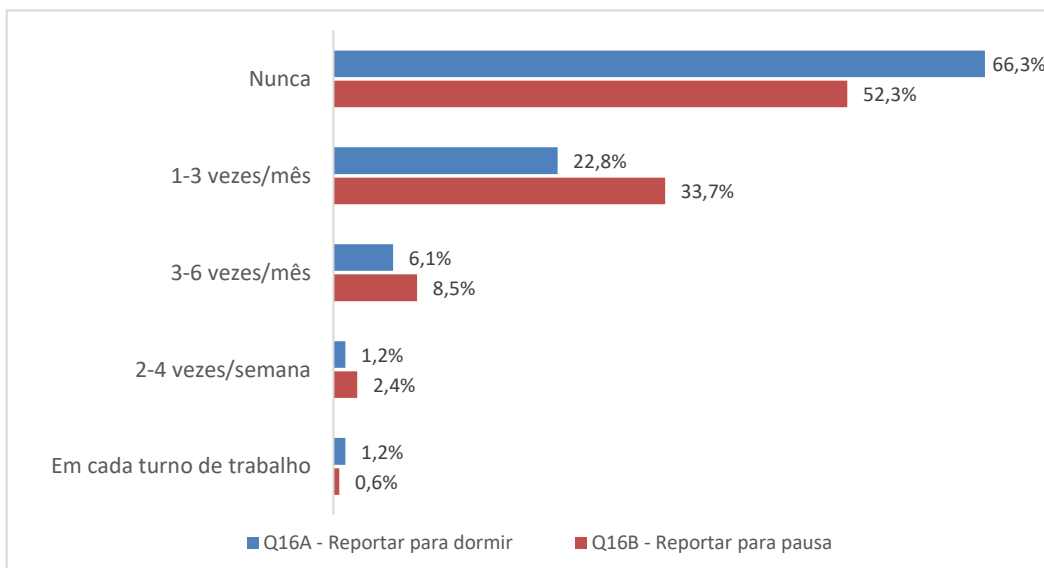


Figura 18 - Reportar necessidade de descanso (Q16A e Q16B)

Consultados os processos de ocorrências existentes na IGFA, de 2019 (214 ocorrências) e de 2020 (150 ocorrências), apenas em dois foram identificadas causas diretamente relacionadas com a fadiga (E8), sendo indiciador de que, na prática, o reporte não estará a captar eficazmente a fadiga identificada.



Segundo o ICAO (2019), a avaliação do risco de fadiga (indicador 2.7) pode ser efetuado recorrendo a matrizes de risco, bem como através da análise dos riscos associados a um padrão de trabalho específico.

A gestão do risco na FA é regulada pelo RFA 25-1 (D), baseando-se nas ações inspetivas, visando a “redução do nível de risco associado a cada anomalia” (IGFA, 2021, p. 14-1). Este regulamento, tipifica a Fadiga como um fator de risco associado ao “Desempenho”, inserindo-se na área dos “Fatores Humanos” (IGFA, 2021), prevendo a utilização da matriz de avaliação de risco, que “está a ser implementada neste momento em todos os locais de trabalho, na Força Aérea.” (E8).

Quanto à análise dos riscos associados a um padrão de trabalho específico, foi referido que “ao nível processual, para além da Avaliação e Gestão do Risco preconizada no RFA 25-1 (D) “não se conhece outro processo ou documento específico nesta matéria” (E8).

Para cada risco identificado são definidas ações corretivas ou medidas de mitigação (indicador 2.8) no sentido de eliminar ou “reduzir a respetiva avaliação de risco para níveis aceitáveis” (IGFA, 2021, p. 16-1).

Baseado na metodologia apresentada em WHSQ (2020), foi contruída uma matriz de risco (Figura 19), considerando o universo mais representativo das respostas às questões (Q31 a Q39), do qual resulta uma Probabilidade de “3. Possível”, que, assumindo as consequências de risco “Moderado” ou “Maior”, corresponde um nível de risco “Moderado” ou “Elevado” respetivamente.

		Probabilidade				
		1. Raro	2. Improvável	3. Possível	4. Provável	5. Quase Certo
Consequência	E. Catastrófico	Elevado 10	Elevado 15	Extremo 20	Extremo 25	Extremo 30
	D. Maior	Moderado 4	Moderado 5	Elevado 10	Elevado 15	Extremo 20
	C. Moderado	Baixo 3	Moderado 4	Moderado 5	Elevado 10	Elevado 15
	B. Menor	Baixo 2	Baixo 3	Moderado 4	Moderado 5	Elevado 10
	A. Insignificante	Baixo 1	Baixo 2	Baixo 3	Moderado 4	Moderado 5

Figura 19 - Matriz de risco
Fonte: Adaptado a partir de WHSQ (2020).



4.2.3 Garantia da segurança

A garantia de segurança visa assegurar que o nível de risco de fadiga está de acordo com os objetivos definidos para o sistema (ICAO, 2019), sendo necessário monitorizar o seu desempenho (indicador 2.9). No RFA 25-1 (D) estão definidos Indicadores de *Performance* (IP) “para determinar o grau de execução das ações corretivas/mitigação de risco recomendadas” (IGFA, 2021, p. 16-4), aplicando-se genericamente a todos os tipos de riscos e não apenas ao risco de fadiga.

As mudanças organizacionais, nos recursos, nas tarefas e nos processos, podem originar riscos emergentes (indicador 2.10) e ser necessário ajustar as medidas de mitigação face às novas realidades, a designada gestão da mudança (indicador 2.11), no sentido de promover a melhoria contínua (indicador 2.12), garantindo a adequabilidade e a performance do SGRF (ICAO, 2019). Segundo o RFA 25-1 (D), a gestão do risco é um processo contínuo, que deve ser periodicamente reavaliado, no sentido de assegurar a eficácia das medidas de controlo, bem como identificar “alterações que possam justificar reavaliações de risco [...] quando em presença de grandes reestruturações na organização, novas missões, atividades, frotas ou equipamentos, e modificações no dispositivo de pessoal” (IGFA, 2021, p. 14-8 - 14-9).

4.2.4 Promoção

Os processos de promoção são uma componente essencial do SGRF, no sentido de assegurar que todas as partes envolvidas têm uma compreensão adequada sobre o risco de fadiga e do seu papel dentro do sistema, materializando-se através de programas de treino (indicador 2.13) e de um efetivo plano de comunicação (indicador 2.14) (ICAO, 2019).

Os programas de treino devem ser realizados a todos os níveis da organização, adaptado de acordo com as funções e responsabilidades, e alvo de reciclagem periódica (ICAO, 2019).

Atualmente, na FA, as questões da fadiga são exploradas através da Formação em Fatores Humanos (FFH) (Curso DEP.008 Ed.1), sendo um requisito obrigatório para todas as qualificações de manutenção e apoio à manutenção, não estando nada definido para as restantes funções do Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade (SGQA) (E7). Esta formação “tem uma componente genérica, aplicável a qualquer especialidade, mas a vertente prática é dirigida para a realidade específica da manutenção [...] não particularizado para cada função específica dentro da manutenção” (E5).

A FFH é ministrada inicialmente e não tem, atualmente, a obrigatoriedade de reciclagem, sendo que “de acordo com PMAR 145 será obrigatório ministrar o curso em causa a cada 2 anos” (E7).

Apesar da formação ministrada, 46,5% dos participantes “Discordam” ou Discordam totalmente” de que receberam treino adequado para identificar a fadiga em si mesmos (Q29E), e 62,6% “Discordam” ou Discordam totalmente” de que compreendem o sistema de gestão da fadiga na organização (Q29F) (Figura 20).

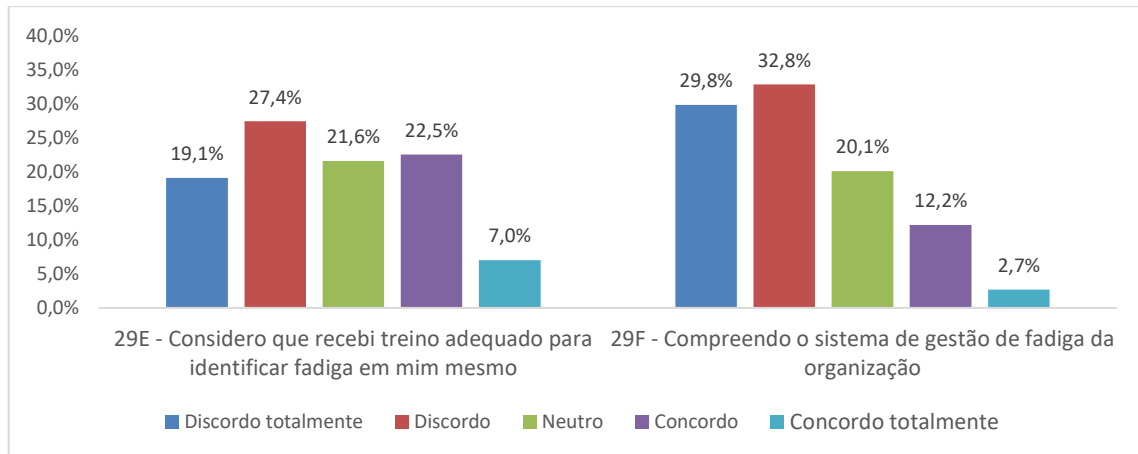


Figura 20 - Promoção do SGRF (Q29E e Q29F)

Relativamente ao plano de comunicação, apesar de serem realizadas algumas ações de sensibilização avulsas, “não está nada definido” (E9) que consubstancie um plano de comunicação.

4.2.5 Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 2

No decorrer da análise documental efetuada, complementada pelas entrevistas realizadas a especialistas das áreas em estudo, foi possível observar que, atualmente na FA, não existe um sistema dedicado para a gestão do risco de fadiga, sendo a sua gestão efetuada através do atual sistema de prevenção de acidentes implementado. Contudo, a sua inclusão como tema orientador para desenvolvimento dos PPA é definida anualmente através de diretiva do CEMFA, não estando, por isso, assegurado um carácter permanente no sistema de prevenção de acidentes. Por outro lado, segundo o RFA 25-1 (D), a Fadiga surge como um fator de risco associado ao “Desempenho”, inserindo-se na área dos “Fatores Humanos” (IGFA, 2021), assegurando que, pelo menos ao nível de avaliação do risco, é uma preocupação mais permanente.

Pela análise da Figura 21 é possível observar que existem potencialidades e vulnerabilidades nos atuais processos implementados na FA.

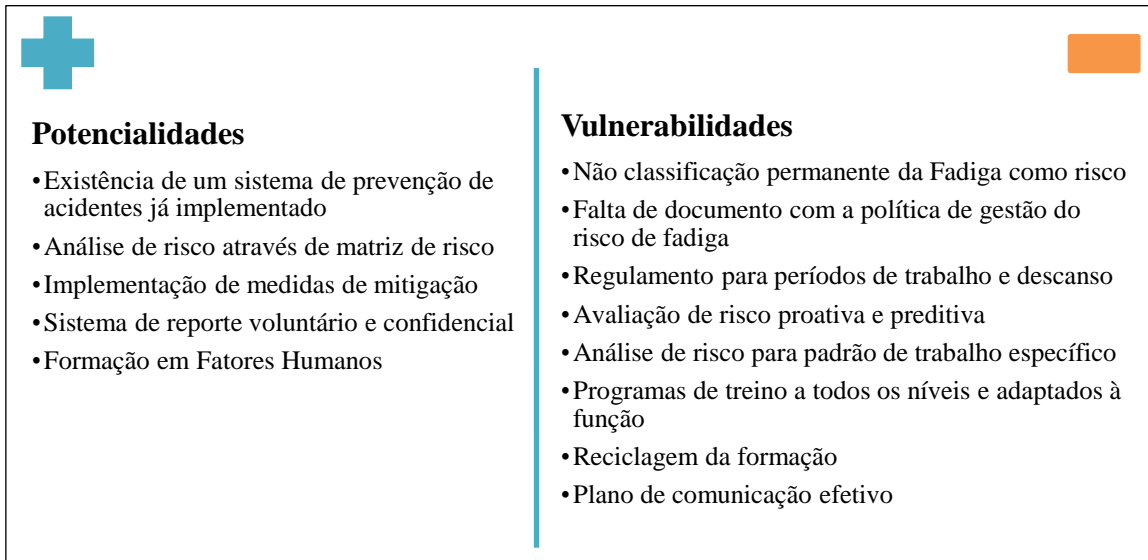


Figura 21 - Matriz de potencialidades e vulnerabilidades.

Perante estes factos, em resposta à QD2 “Que processos atuais da FA concorrem para a gestão do risco de fadiga na manutenção de sistemas de armas?”, o atual sistema implementado de prevenção de acidentes, o método de identificação dos perigos, a classificação dos riscos e a implementação de medidas de mitigação, a par do sistema de reporte e da FFH, são processos que concorrem para a gestão do risco de fadiga, existindo todo um conjunto de vulnerabilidades associadas a estes processos (Figura 21), que necessitam de desenvolvimento para irem ao encontro das premissas definidas pela ICAO.

4.3 Soluções de gestão do risco de fadiga em entidades congéneres

No sentido de identificar boas-práticas e processos críticos na gestão do risco de fadiga, foram realizadas um conjunto de entrevistas ao Grupo 3 de participantes, cujos aspetos resultantes da análise de conteúdo efetuada (Apêndice E) são desenvolvidos seguidamente.

4.3.1 Política e documentação

A gestão do risco de fadiga é efetuada de forma distinta pelas entidades congéneres entrevistadas. O SGRF da RCAF apresenta-se mais estruturado de acordo com as premissas da ICAO (2019), implementado através da *Air Force Order 8008-0* (RCAF, 2016) (E16), sendo que a BAF segue estes padrões na definição de tempos de serviço para tripulantes e pessoal de manutenção (E10). A RAF e a GAF não têm um sistema específico implementado, existindo regulamentos internos que contribuem para a gestão do risco de fadiga dos seus militares (E11; E15). O AAE tem um sistema específico desenvolvido com base em normativos internos (E14). A RDAF e a RNoAF não têm sistemas específicos implementados, seguindo essencialmente a legislação laboral interna destes países, onde



estão definidos tempos máximos de trabalho e de descanso, bem como as condições restritas em que os mesmos podem ser prorrogados (E12; E13). A MP não tem um sistema específico, existindo normas que regulam os períodos de atividade e descanso quando embarcados, sendo os restantes casos geridos pelo engenheiro responsável pela manutenção, através do balanceamento entre as necessidades operacionais e os períodos de descanso (E18).

Com exceção da RDAF e RNoAF, os restantes congéneres têm a sua gestão do risco de fadiga integrada em sistemas segurança de voo mais abrangentes, verificando-se uma política de desdobramento destes sistemas em subprocessos ao nível das Unidades/Esquadras. Foi também possível observar que, na sua maioria, têm regulamentos/legislação que definem os períodos de trabalho e descanso para os seus técnicos, sobre os quais são tomadas as decisões de planeamento de recursos e a gestão da correspondente carga de trabalho.

Em termos de processos críticos na gestão do risco de fadiga, a RNoAF e a RCAF realçam a liderança e a supervisão, sustentada numa cultura de segurança não punitiva (*Just Culture*) no sentido de fomentar o reporte individual (E13; E16). A RAF e a RCAF destacam a necessidade de o planeamento das tarefas permitir assegurar o correto descanso e recuperação, bem como a responsabilidade partilhada na identificação da fadiga, entre o indivíduo e organização (E11; E16).

Como principais dificuldades à implementação, a BAF destaca a pressão operacional em destacamentos que exige, por vezes, longos períodos de trabalho (E10). Situação semelhante é identificada pela MP aquando do aprontamento dos meios aéreos para embarcar (E18). Aspetos relacionados com tarefas constantes, excesso de horas de trabalho, recursos humanos insuficientes e equilíbrio de trabalho, são realçados pela RAF, bem como a dependência de uma relação de confiança na capacidade dos indivíduos identificarem e reportarem a sua fadiga (E11). Ainda neste âmbito, é identificado pela RNoAF a dificuldade comum em assegurar os períodos de descanso previstos (E13).

4.3.2 Avaliação do risco de fadiga

Em termos de ferramentas para a identificação dos perigos associados à fadiga, o reporte individual é mencionado como principal ferramenta na BAF, AAE, GAF e MP (E10; E14; E15; E18), bem como a realização de inquéritos na RCAF (E16), sendo também considerados na identificação, a análise dos registos de manutenção na RAF e RCAF (E11; E16).



A utilização da matriz de risco é a principal ferramenta utilizada pela RAF e AAE na avaliação do risco de fadiga (E11; E14). A GAF recorre a auditorias realizadas através do sistema de gestão da qualidade para a identificação de erros organizacionais (E15). A RCAF contempla o *Fatigue Assessment Report* (FAR) (RCAF, 2019) que deve ser preenchido no início do período de trabalho e, em caso de risco moderado ou elevado, comunicado ao supervisor que deve adequar as tarefas ao nível de fadiga do elemento da manutenção (E17), embora na prática ocorra um processo mais informal de avaliação, sustentado numa cultura de identificação individual (E16).

Como principais estratégias de mitigação do risco de fadiga, são destacados pela BAF, RAF e RCAF o treino envolvendo aspetos relacionados com a gestão da fadiga (E10; E11; E16), e a cultura de segurança não punitiva (*Just Culture*) pela RDAF, RNoAF e RCAF (E12; E13; E16). O planeamento das atividades de manutenção é realizado pela RAF e pela RCAF, tendo em especial consideração os horários e padrões de trabalho, a gestão das tarefas em função dos períodos de maior fadiga, o aumento da supervisão em determinados períodos e para tarefas complexas, as rotações de pessoal, bem como as condições ambientais de trabalho (E11; E16). A rotação de pessoal e a nomeação de equipas para tarefas mais críticas, são as principais estratégias de mitigação utilizadas pela MP (E18).

4.3.3 Garantia da segurança

A monitorização da performance dos sistemas/processos implementados pelas entidades congéneres, para a gestão do risco de fadiga, assenta essencialmente em duas perspetivas, uma de natureza mais reativa, considerando os dados provenientes dos reportes de ocorrência e subsequentes processos de investigação na BAF, RAF e AAE (E10; E11; E14), e outra de natureza mais proativa comportando a realização de inquéritos na RNoAF e RCAF (E13; E16). A RAF utiliza também uma perspetiva de natureza mais preditiva, através da análise de tendências, tendo por base o histórico de dados registados (E11).

A deteção de riscos emergentes é um processo pouco desenvolvido na maioria dos congéneres, sendo suportado apenas pelos resultados dos reportes de ocorrências na BAF (E10) e na análise do volume de horas extraordinárias pela RAF, sendo concedidos períodos de descanso em função desta análise, num processo essencialmente informal (E11). Destaca-se neste âmbito a RCAF, que realiza inquéritos pré e pós mudanças organizacionais, no sentido de avaliar o seu impacto nos níveis de fadiga (E16).

A melhoria contínua dos processos de gestão do risco de fadiga é realizada na BAF com base nos resultados das investigações das ocorrências (E10). Na RAF, as diretivas são



revistas anualmente, os padrões de trabalho são geridos e monitorizados, e são desenvolvidas ações de melhoria contínua quando identificadas situações que o justifiquem (E11). O AAE recorre a *checklists* e a *briefings* para este efeito (E14). Na MP são realizadas auditorias por uma entidade externa e incorporadas as recomendações na melhoria dos processos (E18).

4.3.4 Promoção

A promoção dos processos de gestão do risco de fadiga é assegurada pelos congéneres, essencialmente, através de treino e formação, em níveis mais ou menos estruturados, e maioritariamente relacionados com a FFH.

Estas mesmas formações são utilizadas como principal canal de comunicação para a promoção dos processos de gestão de risco de fadiga na BAF, RAF e RCAF (E10; E11; E16), sendo utilizado pelo AAE a divulgação de conteúdos através da *internet*, cartazes e filmes temáticos (E14). A RCAF adicionalmente realiza periodicamente os designados “*trainings days*” (E16). Na MP são realizadas esporadicamente ações de sensibilização (E18).

4.3.5 Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 3

A gestão do risco de fadiga é efetuada de forma diferenciada entre as entidades congéneres entrevistadas, tendo em última análise, o objetivo comum de promover a segurança das ações realizadas e a redução da probabilidade de erro.

Foi possível observar que a gestão do risco de fadiga está, maioritariamente, inserida em sistemas mais abrangentes relacionados com a segurança de voo. Estes sistemas possuem diretivas e regulamentos gerais, sendo depois desdobrados em processos e normas ao nível das estruturas subjacentes.

A existência de regulamentos/legislação que definem os períodos de trabalho e de descanso, foi observado como um dos principais aspetos que dirige a gestão do risco de fadiga nas entidades congéneres, com influência no planeamento das atividades e correspondente afetação dos recursos.

Em resposta à QD3 “Que soluções podem ser adotadas para a otimização da Gestão do Risco de Fadiga em manutenção de aeronaves?”, é possível identificar através da análise da Figura 22, as principais soluções adotadas por entidades congéneres, considerando as quatro dimensões que caracterizam um SGRF segundo a ICAO (2019).

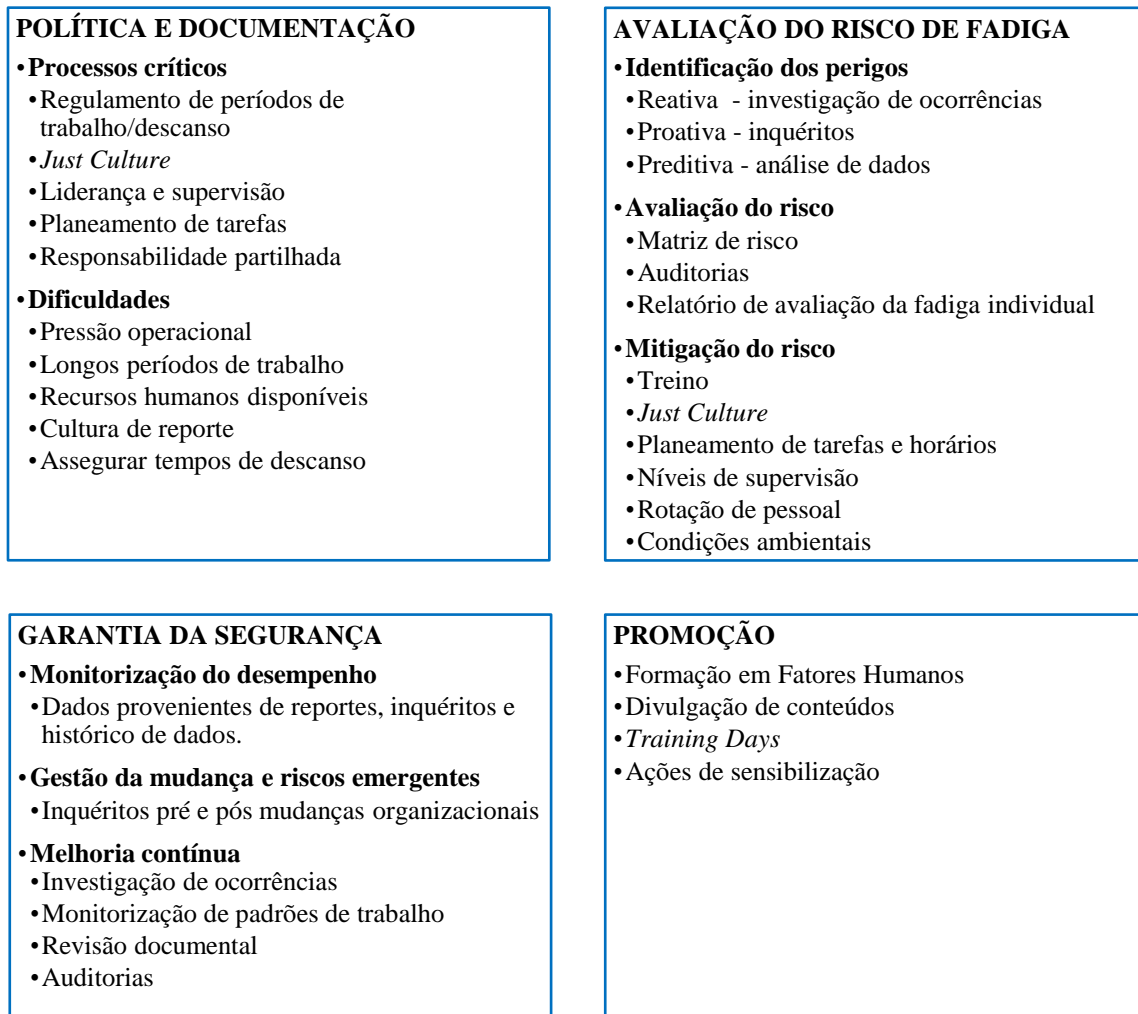


Figura 22 - Matriz de análise de congéneres

4.4 Bases para o sistema de gestão do risco de fadiga na Força Aérea

4.4.1 Desenvolvimento do plano de ação

O risco de fadiga dos militares da manutenção é reconhecido como um aspeto crítico a considerar em termos de segurança (E6), devendo ser desenvolvidos processos que permitam a sua identificação, avaliação e mitigação (E1; E2; E4), no sentido de criar as condições adequadas para as atividades realizadas (E3).

A fadiga é afetada pelas atividades desenvolvidas pelos indivíduos, não devendo o foco residir apenas nas componentes relacionadas com as exigências laborais, mas numa perspetiva de responsabilidade partilhada entre a organização e o indivíduo (ICAO, 2019), no sentido de garantir que os períodos de descanso são cumpridos em conformidade (E4), cabendo ao indivíduo assegurar o designado “*fit for duty*” (ICAO, 2019; NATO, 2018).

A partir da agregação dos resultados subsequentes dos OE, complementados pelos contributos de especialistas na área da psicologia, da medicina e da qualidade, e pela visão de entidades da estrutura superior da FA, advém o plano de ação apresentado na Figura 23.



Quê?	Como?	Quem?	Onde?	Porquê?
Definição da política de gestão do risco de fadiga	Revisão do RFA	Elaboração: IGFA Aprovação: CEMFA	RFA 330-1	Classificação permanente da Fadiga como um risco
Definição de períodos de trabalho/descanso	Elaboração de NQA	DEP CPSIFA CMA	SGQA	Equilibrar a carga de trabalho/descanso Assegurar o desempenho
Avaliação de risco preditiva	Análise de dados e padrões de trabalho	IGFA CPSIFA CMA	Dados PLUS-MGM Realização de estudos direcionados	Identificar potenciais fatores de fadiga Definir previamente medidas de mitigação
Avaliação do risco proativa	Reportes de Fadiga Inquéritos de Fadiga	IGFA CPSIFA CMA	PLUS-MGI FAP_Inquéritos	Identificar fatores de fadiga nas operações correntes Ajustar medidas de mitigação Gestão da mudança e riscos emergentes
Avaliação de risco "fit for duty"	Inquérito no início de cada período de trabalho	IGFA CPSIFA CMA	PLUS_MGI	Assegurar que o militar está capaz de realizar as tarefas Identificar medidas de mitigação Efetivar a responsabilidade partilhada
Plano de FFH	Programas de curso de FFH diferenciados Reciclagem periódica	DEP CPSIFA	SGQA	Adaptação às diferentes competências e tarefas Promover a responsabilidade partilhada Atualização de conteúdos
Plano de Comunicação	Plano integrado de comunicação sobre os aspetos relacionados com a fadiga	IGFA	Plataformas digitais Cartazes temáticos Training Days	Manter a fadiga "no radar" Promover o envolvimento e a "just culture" Sensibilizar

Figura 23 - Plano de ação para otimização da gestão do risco de fadiga

Os processos constituem-se num sistema, quando interligados entre si, numa abordagem multidisciplinar, devendo existir uma sinergia entre as partes envolvidas, conforme Figura 24.



IGFA	• Realização das inspeções previstas no âmbito das suas competências e acompanhamento dos processos e dos resultados das auditorias realizadas ao nível do SGQA, com emissão das necessárias recomendações (E1)
DEP	• Através do SGQA, a realização de auditorias para garantia da qualidade do sistema e o desenvolvimento de normas que assegurem o desempenho de acordo com as limitações humanas conforme previsto no PMAR 145 (E1)
DMSA	• Órgão responsável pelo planeamento e cumprimento dos programas de manutenção (E1), deve assegurar que o planeamento é realizado de acordo com a capacidade instalada de Mão-de-Obra (MOD) disponível (E3; E7)
CMA	• Elaboração de estudos e investigações que permitam o desenvolvimento dos melhores modelos para a gestão do risco de fadiga, bem como a elaboração de propostas que permitam a diminuição da fadiga (E6)
CPSIFA	• Colaborar no desenvolvimento dos processos, normativos, procedimentos, avaliação das condições de trabalho, programas de formação, investigação de ocorrências, bem como o estudo periódico dos fatores associados à fadiga (E5)

Figura 24 - Articulação de competências

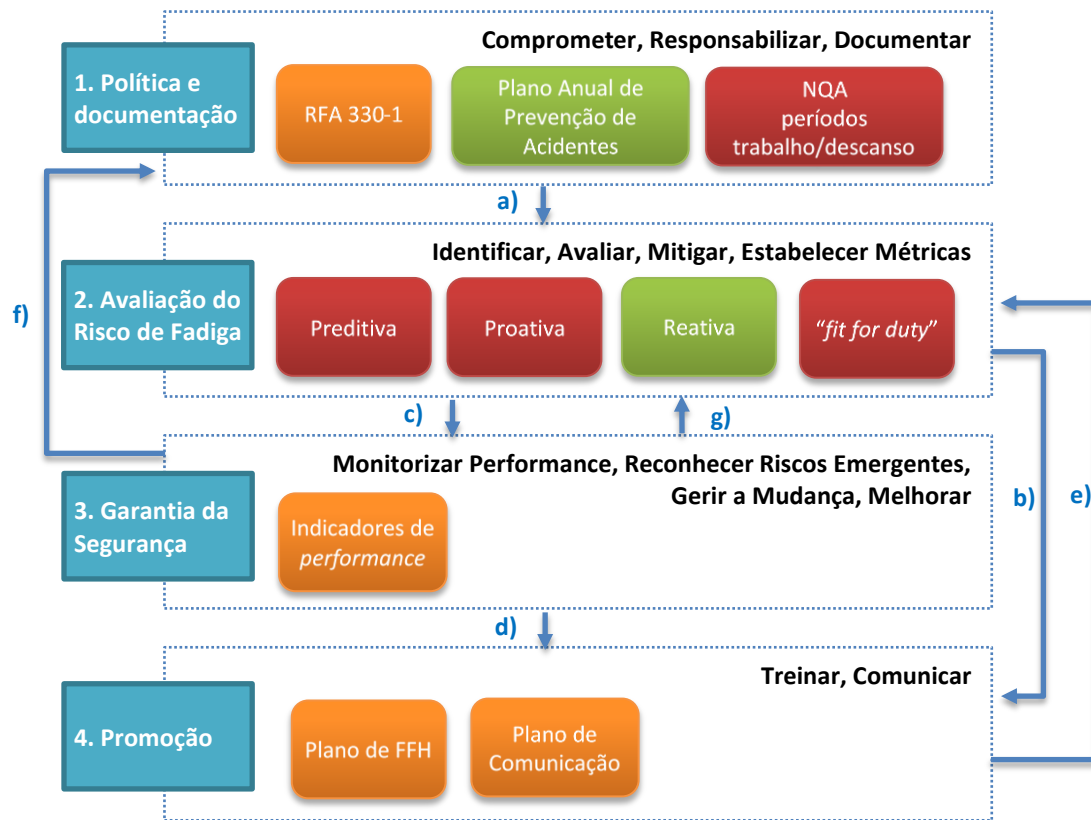
4.4.2 Síntese conclusiva e resposta à Questão Central

Segundo o ICAO (2019), a gestão do risco de fadiga pode ser realizada através de um sistema específico dedicado, ou inserido num sistema de gestão da segurança mais abrangente, devendo a fadiga ser considerado um risco com carácter permanente.

A FA tem um sistema de prevenção de acidentes que engloba processos que concorrem para a gestão do risco de fadiga, de natureza essencialmente reativa, existindo aspetos que carecem de melhoria no sentido de colmatar as vulnerabilidades identificadas.

Estão a ser desenvolvidas algumas ferramentas ao nível do CLAFa que permitirão o apuramento da MOD disponível para efeitos de planeamento de manutenção (E1; E3; E7), contribuindo para melhorar o fator de fadiga identificado associado ao “Planeamento e organização”, contudo dada especificidade e tempos de resposta solicitados a algumas esquadras de voo, é fundamental o desenvolvimento de normativos que estipulem períodos de trabalho/descanso, no sentido de garantir a correta manutenção das capacidades de desempenho dos militares, conforme previsto no PMAR 145. Adicionalmente, considera-se essencial a recolha de dados de forma mais eficaz, de natureza preditiva e proativa, no sentido de prover o decisor com a informação necessária para a adoção de estratégias assertivas de mitigação do risco associado à fadiga, balanceando as capacidades com as necessidades da operação, e o respetivo custo-benefício inerente.

Conjugando os processos existentes com o plano de ação proposto, é possível dar resposta à QC “Como gerir o risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da Força Aérea?”, tendo em consideração o modelo de gestão apresentado na Figura 25.

**Legenda:**

- a)** A política e documentação definem todos os responsáveis, as responsabilidades, o âmbito, os objetivos, os métodos, as medidas e os processos que regulam o SGRF.
- b)** Os *outputs* resultantes da avaliação de risco devem ser incorporados nos planos de comunicação e nos programas de formação em fatores humanos.
- c)** As métricas definidas vão permitir gerar indicadores de performance, no sentido de verificar se as medidas de mitigação estão a ser eficazes, a política e os procedimentos continuam adequados e relevantes, e se as atividades de promoção estão a produzir os benefícios esperados.
- d)** Os resultados da monitorização da performance constituem-se com *inputs* para a atualização dos conteúdos programáticos de treino, bem como a definição dos conteúdos do plano de comunicação, o qual deve incluir *feedback* sobre os reportes efetuados no sentido fomentar a cultura de reporte.
- e)** A interação direta com as partes envolvidas, através das sessões de FFH e respetivo *feedback*, permite a recolha de dados importantes para a identificação de eventos de fadiga não reconhecidos, bem como para avaliação da eficácia das ações desenvolvidas, constituindo-se como *inputs* para a avaliação o risco de fadiga.
- f)** As medidas de mitigação avaliadas como eficazes, quando associadas a perigos de carácter contínuo, devem incorporar a documentação do SGRF e fazer parte das operações normais. Associada à mesma lógica, as que não se constituem relevantes ou eficazes devem ser removidas.
- g)** As medidas de mitigação consideradas ineficazes pelos indicadores de *performance* ou geradoras de consequências involuntárias, devem ser submetidas a nova avaliação do risco de fadiga, no sentido de serem identificadas novas ou adicionais medidas de mitigação.

Nota: A interação contínua do dia-a-dia, entre c) e g), constitui-se como o núcleo do SGRF, conduzindo a mudanças nas outras componentes do sistema.

- Processo desenvolvido Processo a otimizar Processo a desenvolver

Figura 25 - Modelo de gestão do risco de fadiga

Fonte: Adaptado a partir de ICAO (2019).



5. Conclusões

A fadiga surge como um aspeto inerente à condição humana, constituindo-se um risco devido ao seu potencial causador de erro, carecendo de atenção permanente, dada a complexidade de fatores, de natureza organizacional e pessoal, que exercem influência.

A gestão do risco de fadiga tem concentrado a atenção ao longo dos anos, maioritariamente na componente de voo e de controlo de tráfego aéreo, assistindo-se a um alargamento deste foco direcionado para a componente de manutenção, sustentado nas recomendações da ICAO, com adesão pela EASA e pela NATO.

Na FA tem-se assistido a um alargamento das suas responsabilidades e áreas de atuação, contrastando com uma redução significativa dos efetivos, implicando um esforço suplementar dos militares para o cumprimento da missão.

O risco é uma característica inerente à atividade militar, e, não podendo ser eliminado, deve ser atenuado para os níveis que garantam a segurança das operações.

Para tal, é necessário a existência de um sistema de gestão do risco de fadiga que permita a identificação dos perigos, a avaliação do risco e a adoção de medidas de mitigação, suportado por uma política e documentação, bem como um plano de formação e de comunicação, com permanente monitorização e melhoria contínua.

A presente investigação teve como objeto de estudo a gestão do risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas na FA, estando delimitada nos domínios: temporal, ao momento presente (2021); espacial, à Força Aérea, em particular os militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas; e de conteúdo, à análise dos fatores de fadiga e dos processos que concorrem para a sua mitigação, tendentes à otimização da Gestão do Risco de Fadiga em Manutenção, definindo, designadamente: Quê?; Como?; Quem?; Onde?; Porquê?, excluindo-se as dimensões Quando? e Quanto?, por se tratarem de dimensões apenas aferíveis no momento concreto da implementação.

Em termos de procedimento metodológico, foi utilizado um raciocínio indutivo, sustentado numa estratégia de investigação qualitativa e no desenho de pesquisa de estudo de caso.

Foram estabelecidos três OE, que concorrem para o OG e norteiam a investigação desenvolvida. Como OE1, “Identificar os fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA”, o qual foi materializado com a resposta à QD1, com base nos resultados de inquérito aplicado aos



militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas, onde foi possível perceber que a ocorrência de erros causados por fadiga é reconhecida pela maioria dos participantes, sendo também percebida a presença de fadiga, considerando que tem aumentado ao longo do tempo. Como principais aspetos que contribuem para os níveis de fadiga observados foram identificados: no domínio das exigências laborais, a “carga de trabalho”, a “falta de períodos de descanso” e de “condições de trabalho”; no domínio dos fatores organizacionais, a “regulamentação”, a “falta de recursos humanos”, o “planeamento e organização” e as “relações interpessoais”; e no domínio da vida pessoal, “conciliar a agenda pessoal com os horários de trabalho”, a “disponibilidade física e mental para a família”, os “fatores socioeconómicos” e as “deslocações para o local de trabalho”.

Foi também reconhecido que trabalhar com fadiga tem sido um problema para a maioria dos participantes, observando-se uma maior incidência nos militares que acumulam funções de PNT, sendo também considerado como “Muito importante” a existência de um sistema que permita efetuar a gestão do risco de fadiga dos militares.

Relativamente ao OE2, “Analisar os processos atuais que concorrem para a mitigação dos riscos de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA”, foi materializado pela resposta à QD2, suportado pela análise dos processos da FA, no sentido de identificar os que concorrem, os que necessitam de ser otimizados e os que necessitam de ser desenvolvidos, segundo as premissas definidas pela ICAO. Esta análise foi complementada por entrevistas realizadas a especialistas das áreas em estudo, concluindo-se que a gestão do risco de fadiga na FA não é efetuada através de um sistema dedicado para o efeito, inserindo-se no atual sistema de prevenção de acidentes implementado. A Fadiga não é tratada como um risco permanente, dado que surge como tema orientador para o desenvolvimento dos PPA, sendo estes temas fixados anualmente por diretiva do CEMFA, não estando, assim, assegurado o necessário carácter permanente.

Concorrem para a gestão do risco de fadiga o atual sistema de Prevenção de Acidentes, o método de identificação dos perigos, a classificação dos riscos e a implementação de medidas de mitigação, a par do sistema de reporte e da FFH, observando-se um conjunto de vulnerabilidades que necessitam de desenvolvimento, nomeadamente a definição de uma política de gestão do risco de fadiga, no sentido de adotar um carácter permanente, a criação de normativos para os períodos de trabalho e descanso, a avaliação de risco preditiva, proativa e para padrão específico de trabalho “*fit for duty*”, bem como programas de



formação adaptados à função, com respetiva reciclagem, e a elaboração de um plano de comunicação efetivo.

Respeitante ao OE3, “Analisar Sistemas de Gestão do Risco de Fadiga Humana, implementados por operadores congéneres na manutenção de aeronaves”, foi materializado pela resposta à QD3, com base na análise das entrevistas concedidas pelas entidades congéneres, observando-se que a gestão do risco de fadiga é realizada de forma diferenciada, estando maioritariamente inserida em sistemas mais abrangentes e suportada em regulamentos que definem os responsáveis, as responsabilidades, bem como os períodos de trabalho e descanso.

Face ao exposto, o OG, “Propor um plano de ação para a gestão do risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da Força Aérea”, materializa-se pela resposta à QC, decorrente da agregação dos dados provenientes dos OE e das QD associadas, complementada pelos contributos de especialistas e pela visão da estrutura superior da FA, resultando no plano de ação apresentado na Figura 23 suportado no modelo de gestão identificado na Figura 25.

Como principais **contributos para o conhecimento**, resultam o diagnóstico organizacional efetuado, com a identificação dos fatores que atualmente estão a contribuir para a fadiga dos militares, permitindo a definição de estratégias de atuação mais eficazes, bem como ao nível dos processos, na identificação de oportunidades de melhoria. Adicionalmente, a partilha de experiências recolhida através de entidades congéneres, permite ligar os conceitos à prática, resultando num plano de ação de natureza operacional e ajustado à realidade da aviação militar, no geral, e, em particular, à FA.

Em matéria de **limitações**, identifica-se uma limitação, sem carácter condicionante dos resultados apresentados, relativa à exploração das dimensões Quando? e Quanto?, associadas ao plano de ação, dado tratarem-se de aspetos aferíveis no momento concreto da sua implementação.

Relativamente a **estudos futuros**, considera-se pertinente a avaliação dos principais fatores associados às condições de trabalho dos locais onde são desenvolvidas as atividades de manutenção e o seu impacto na fadiga dos militares. Adicionalmente, decorrente da prevista reorganização do dispositivo da FA, seria importante avaliar quais os principais fatores de fadiga emergentes e/ou potenciados pela alteração das regiões de trabalho.



Quanto a **recomendações de ordem prática**, sugere-se o envio da presente investigação às entidades identificadas no plano de ação apresentado, no sentido de materializar as ações propostas.

Como conclusão final, realça-se a importância da gestão do risco de fadiga em manutenção de sistemas de armas, ser realizada através de processos consolidados, num sistema integrado, suportado em conhecimento científico.



Referências bibliográficas

- Baltazar, A. R. D. G. S. (2020). *Erro Humano e Erro Organizacional nas Atividades de Manutenção das Aeronaves na Perspetiva da Grounded Theory: O Caso Nacional* (Tese de Doutoramento em Gestão). Instituto Superior de Economia e Gestão [ISEG], Lisboa. Retirado de <http://hdl.handle.net/10400.5/20577>
- Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. (2021a). *Diretiva n.º 03/CEMFA/2021 - Plano Anual de Prevenção de Acidentes - 2021*. Lisboa: Autor.
- Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. (2021b). *Plano Anual de Actividades 2021*. Lisboa: Autor.
- Despacho n.º 2394/2018, de 8 de março (2018). *Ratificação e implementação do STANAG 7160 FS (Edition 4) (Ratification Draft 1)*. Diário da República, 2ª Série, 48, 7138-71-38. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional. Retirado de <https://dre.pt/home/-/dre/114827815/details/maximized>
- Drury, C. G. (2001). *Human factors in aircraft maintenance*. Department of Industrial Engineering. Retirado de <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADP010777>
- Estado-Maior da Força Aérea. (2010). *RFA 500-2 - Regulamento de Serviço Aéreo*. Lisboa: Autor.
- Estado-Maior da Força Aérea. (2020). *Relatório Anual de Atividades 2020*. Lisboa: Autor.
- European Union Aviation Safety Agency. (2019). *NPA 2019-05(A) - Embodiment of safety management system (SMS) requirements into Part-145 and Part 21*. Retirado de <https://www.easa.europa.eu/document-library/terms-of-reference-and-group-compositions/tor-rmt0251b-mdm055->
- European Union Aviation Safety Agency. (2020). *Annex Ib to EASA Opinion No 04/2020 - Annex Ib to EASA Opinion No 04/2020 Page 1 of 34 Draft Annex to draft Commission Implementing Regulation (EU) .../... amending Commission Regulation (EU) No 1321/2014 as regards safety management systems in maintenance organisations and correcting that Regulation*. Retirado de https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/draft_annex_to_draft_commission_implementing_reg_eu_._.amending_regulation_eu_no_1321-2014.pdf
- Federal Aviation Administration. (2016). *AC 120-115 - Maintainer Fatigue Risk Management*. Retirado de



https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentid/1030271

- Grant, J. S., & Davis, L. L. (1997). Selection and use of content experts for instrument development. *Research in Nursing & Health*, 20(3), pp. 269–274. doi: 10.1002/(sici)1098-240x(199706)20:3<269::aid-nur9>3.0.co;2-g
- Guerra, I. C. (2006). *Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso*. Lisboa: Principia.
- Health Navigator. (2019, 27 de junho). Tiredness & fatigue [Página online]. Retirado de <https://www.healthnavigator.org.nz/health-a-z/t/tiredness-fatigue/#Overview>
- Hobbs, A. (2008). *Overview of Human Factors in Aviation Maintenance*. (ATSB Transport Safety Report - Aviation Research and Analysis Report – AR-2008-055). Retirado de https://www.atsb.gov.au/media/27818/hf_ar-2008-055.pdf
- Hobbs, A., Avers, K. B., & Hiles, J. J. (2011). *Fatigue Risk Management in Aviation Maintenance: Current Best Practices and Potential Future Countermeasures*, (No. DOT/FAA/AM-11/10). United States: Office of Aerospace Medicine. Retirado de https://www.researchgate.net/publication/235031612_Fatigue_Risk_Management_in_Aviation_Maintenance_Current_Best_Practices_and_Potential_Future_Countermeasures
- Inspeção-Geral da Força Aérea. (1999). *RFA 330-1 Prevenção de Acidentes*. Lisboa: Autor.
- Inspeção-Geral da Força Aérea. (2021). *RFA 25-1 (D) - Sistema de Inspeção da Força Aérea (SIFA)*. Lisboa: Autor.
- International Civil Aviation Organization. (2016). *Annex 19 - Safety Management (Second Edition)*. Retirado de https://caainternational.com/wp-content/uploads/2018/05/AN19_2ed-publication.pdf
- International Civil Aviation Organization. (2019). *Doc 9966, Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches (Second Edition)*. Retirado de https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement/FRMS_Tools/9966_unedited_en.pdf
- Lopes, J. (2017). *Impacto dos Regulamentos EMAR na Manutenção dos Sistemas de Armas da Força Aérea* (Trabalho de Investigação Individual da Pós-Graduação em Ciências



Militares e Aeronáuticas) Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa. Retirado de <http://hdl.handle.net/10400.26/21430>

Martins, T. (2019). *A fadiga nas tripulações e nos elementos de manutenção na Força Aérea Portuguesa* (Trabalho de Investigação Individual da Pós-Graduação em Ciências Militares e Aeronáuticas) Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa. Retirado de <http://hdl.handle.net/10400.26/34387>

North Atlantic Treaty Organization. (2018). *AFSP-01 - Aviation Safety (Edition B)*. Nato Standardization Office. Bruxelas: Autor.

Regulamento (UE) n.º 1321/2014, de 26 de novembro (2014). *Relativo à aeronavegabilidade permanente das aeronaves e dos produtos, peças e equipamentos aeronáuticos, bem como à certificação das entidades e do pessoal envolvidos nestas tarefas*. Jornal Oficial da União Europeia, 362, Bruxelas: Comissão Europeia. Retirado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1321&from=PT>

Regulamento n.º 431/2016, de 06 de maio (2016). *Regulamento para a Área da Manutenção, em Matéria de Aeronavegabilidade, no Âmbito da Defesa Nacional*. Diário da República, 2ª Série, 88, 14434 - 14451. Lisboa: Defesa Nacional - Autoridade Aeronáutica Nacional. Retirado de <https://dre.pt/home/-/dre/74365544/details/maximized>

Royal Canadian Air Force. (2016). *AFO 8008-0 Fatigue Risk Management System for the Royal Canadian Air Force*. Ottawa: Autor.

Royal Canadian Air Force. (2019). *Royal Canadian Air Force Flight Operations Manual. 2.1.3 Fatigue Risk Management System*. Ottawa: Autor.

Santos, L. A. B., & Lima, J. M. M. (Coord.) (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (2.ª ed., revista e atualizada). Cadernos do IUM 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar.

Santos, L., & Melicio, R. (2019). Stress, pressure and fatigue on aircraft maintenance personal. *International Review of Aerospace Engineering*, 12(1), 35–45. <https://doi.org/10.15866/irease.v12i1.14860>



- Signal, L., Ratieta, D., & Gander, P. (2006). *Fatigue management in the New Zealand aviation industry*. (ATSB Research and Analysis Report - Aviation Safety Research Grant – B2004/0048). Retirado de https://www.researchgate.net/profile/Tracey-Signal/publication/240610984_Fatigue_Management_in_the_New_Zealand_Aviation_Industry/links/5463d0b60cf2c0c6aec4f940/Fatigue-Management-in-the-New-Zealand-Aviation-Industry.pdf
- Thiels, Ms. S. R. (2019, 11 de setembro). ER: Factoring Fatigue into an Aircraft Maintenance System - Logistics Officer Association. [Página Online] Retirado de <https://atloa.org/er-factoring-fatigue-into-an-aircraft-maintenance-system/>
- Transport Canada. (2007). *Developing and Implementing a Fatigue Risk Management System*. Retirado de <https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/tp14575e.pdf>
- Virtuoso, M. M. V. (2020). *A fadiga no contexto das operações de manutenção de aeronaves (um estudo envolvendo empresas de manutenção em Portugal continental)* (Dissertação de Mestrado em Gestão Aeronáutica). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias [ULHT], Lisboa. Retirado de <http://hdl.handle.net/10437/11560>
- Workplace Health and Safety Queensland. (2020). *Preventing and managing fatigue-related risk in the workplace*. Retirado de https://www.worksafe.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/26109/preventing-and-managing-fatigue-related-risk-in-the-workplace.pdf



Apêndice A - Modelo de análise

Objetivo Geral	Propor um plano de ação para a gestão do risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da Força Aérea, que contribua para uma maior segurança e qualidade das ações realizadas.				
Questão Central	Como gerir o risco de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da Força Aérea?				
Objetivos Específicos	Questões Derivadas	Conceitos	Dimensões	Indicadores	Técnicas de recolha e tratamento de dados
OE1 - Identificar os fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA.	QD1 - Quais os fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA?	Fadiga	Pessoal	1.1 - Fatores biológicos	Questionário Análise descritiva Análise de conteúdo
			Organizacional	1.2 - Vida pessoal	
				1.3 - Exigências laborais	
			1.4 - Fatores organizacionais		
OE2 - Analisar os processos atuais que concorrem para a mitigação dos riscos de fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas da FA.	QD2 - Que processos atuais da FA concorrem para a gestão do risco de fadiga na manutenção de sistemas de armas?	Gestão do Risco de Fadiga em Manutenção	Política e documentação do SGRF	2.1 - Comprometimento da Gestão	Análise documental Entrevistas Análise de conteúdo
				2.2 - Âmbito e objetivos	
				2.3 - Responsáveis e responsabilidades	
				2.4 - Processo de revisão	
				2.5 - Documentação do SGRF	
			Avaliação do Risco de Fadiga	2.6 - Identificação dos perigos	
				2.7 - Avaliação do risco	
				2.8 - Mitigação do risco	
OE3 - Analisar Sistemas de Gestão do Risco de Fadiga Humana, implementados por operadores congêneres na manutenção de aeronaves.	QD3 - Que soluções podem ser adotadas para a otimização da Gestão do Risco de Fadiga em manutenção de aeronaves?	Sistema de Gestão do Risco de Fadiga em Manutenção	Garantia da Segurança do SGRF	2.9 - Monitorização do desempenho do SGRF	
				2.10 - Reconhecimento dos riscos emergentes	
				2.11 - Gestão da mudança	
				2.12 - Melhoria contínua	
			Promoção do SRGF	2.13 - Programas de treino	
				2.14 - Plano de comunicação	



Apêndice B - Questionário

No âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior 2020/2021, 2ª Edição, venho por este meio solicitar a sua colaboração no preenchimento do seguinte questionário.

As respostas recolhidas têm um carácter anónimo e confidencial, e os dados obtidos serão utilizados apenas para o desenvolvimento do Trabalho de Investigação Individual, subordinado ao tema: *Gestão do Risco de Fadiga dos Militares da Manutenção de Sistemas de Armas da Força Aérea*.

Pretende-se identificar os fatores críticos que contribuem para a fadiga dos militares que desempenham funções na manutenção de sistemas de armas.

Para atingir o objetivo proposto, é fundamental que as respostas sejam baseadas na sua perceção real sobre as questões apresentadas.

Caso seja necessário algum esclarecimento adicional, por favor utilize o seguinte contato:

Paulo Costa
CAP/TMMA
costa.pff@ium.pt

Obrigado pela colaboração!

Declaração de Anuência:

Declaro ter sido esclarecido(a) sobre os objetivos deste questionário e aceito participar voluntariamente neste estudo.

Sim Não

Funções na Manutenção:

Encontra-se atualmente a desempenhar funções na manutenção de sistemas de armas?

Sim Não

Dados Socioprofissionais:

1. Qual a sua idade?

2. Qual o seu género?

Feminino Masculino

3. Qual o seu estado civil?

Solteiro(a) Casado(a)/União de Facto Divorciado(a)/Separado(a) Viúvo(a)

4. Quais as suas habilitações literárias?

Secundário Bacharelato Licenciatura Mestrado Doutoramento

5. Forma de Prestação de Serviço?

Quadro Permanente Regime de contrato

6. Qual o seu tempo de serviço efetivo?

7. Qual a sua Esquadra de colocação?

ESQ 101 ESQ 201 ESQ 301 ESQ 501 ESQ502 ESQ504 ESQ 552
 ESQ 601 ESQ 751 ESQ 802 Esquadras de Manutenção (ex. EMMA, EMAT, Equivalentes)

8. Quantos dias em média por ano está ausente da família?

9. Qual a sua categoria?

Oficial Sargento Praça

10. Qual a sua área primária de atuação?

Linha da Frente 2º Escalão 3º Escalão Backshop Gestão de Sistema de Armas⁶ Oficial de Manutenção⁵

11. Desempenha funções de Pessoal Navegante Temporário?⁷

Não Sim, em exclusividade Sim, em acumulação com funções de manutenção

12. Tem conhecimento de alguém da sua área profissional já ter cometido um erro de manutenção causado por fadiga?⁸

Sim Não

13. De que forma foi detetado o erro de manutenção cometido?⁶

Próprio Inspetor de Manutenção Testes de ensaio Em voo Outra: _____

Dados de Fadiga:

⁶ Aplicável a Oficiais

⁷ Aplicável a Sargentos e Praças

⁸ Aplicável a Sargentos, Praças e Oficiais de Manutenção



Tendo como referência os últimos 6 meses

14. Com que frequência sentiu cada um dos seguintes sintomas durante o trabalho?

	Nunca	1-3 vezes/mês	3-6 vezes/mês	2-4 vezes/semana	Em cada turno de trabalho
A Olhos doridos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B Perda de concentração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Bocejar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D Dores de cabeça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E Dificuldade na tomada de decisões	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F Mudança de humor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G Aumento da irritabilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H Sentimento de desconforto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I Dificuldades de desempenho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Com que frequência as seguintes situações fizeram com que ficasse cansado durante o trabalho?

	Nunca	1-3 vezes/mês	3-6 vezes/mês	2-4 vezes/semana	Em cada turno de trabalho
A Longos períodos de trabalho sem pausas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B Turnos longos (ex.: mais de 12 horas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Pausas para descanso muito curtas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D Trabalho extraordinário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E Alterações de horário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F Elevado nível de esforço mental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G Elevado nível de esforço físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H Elevado nível de trabalho emocional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I Más condições de descanso (ex.: alojamento, ruído, temperatura, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J Más condições de trabalho (ex.: ruído, temperatura, vibrações, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K Sono irregular, pobre ou insuficiente antes do trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L Começar a trabalhar de madrugada (00h e 6h)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M Começar a trabalhar à tarde (entre 14h e 16h)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N Começar a trabalhar à noite (entre 18h e 22h)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Com que frequência recorreu às seguintes ações para lidar com a fadiga durante o trabalho?

	Nunca	1-3 vezes/mês	3-6 vezes/mês	2-4 vezes/semana	Em cada turno de trabalho
A Reportar a superior hierárquico a necessidade de recolher a instalações de descanso para dormir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B Reportar a superior hierárquico a necessidade de descansar ou fazer uma pausa, mas não dormir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C Reportar a superior hierárquico encontrar-se cansado para voltar a casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D Comer enquanto trabalha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E Consumir bebidas à base de cafeína/energéticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F Consumir bebidas sem cafeína/não energéticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G Fumar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H Recorrer a comprimidos estimulantes para se manter acordado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I Praticar exercício físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



17. Em que medida trabalhar com fadiga tem sido um problema?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sem problema

Problema Sério

18. Comunicaria ao seu superior hierárquico se estivesse preocupado por estar muito cansado para começar a trabalhar?

19. Comunicaria ao seu superior hierárquico se estivesse preocupado por estar muito cansado para continuar a trabalhar?

Sim Não Talvez

20. Em média, quantas horas de sono precisa para se sentir descansado no dia seguinte?

21. Em média, quanto tempo (minutos) demora a adormecer?

22. Em média, quantas vezes acorda durante o período de sono?

23. Com que frequência tem problemas em dormir?

Nunca	Raramente	Por vezes	Frequentemente	Sempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Em média, quantas horas consegue dormir antes de ir trabalhar?

25. O seu horário de trabalho semanal permite que tenha tempo suficiente para dormir?

Nunca	Raramente	Por vezes	Frequentemente	Sempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. Com que frequência se sente cansado quando está a trabalhar no período de madrugada (entre as 00h e 6h)?

Não aplicável	Nunca	Raramente	Por vezes	Frequentemente	Sempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

27. Com que frequência se sente cansado quando está a trabalhar no período da tarde (entre as 14h e 16h)?

Não aplicável	Nunca	Raramente	Por vezes	Frequentemente	Sempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Com que frequência se sente cansado quando está a trabalhar no período da noite (entre as 18h e 22h)?

Não aplicável	Nunca	Raramente	Por vezes	Frequentemente	Sempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29. Em que medida concorda com as seguintes afirmações?

		Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente
A	Sinto-me confortável em reportar fadiga aos meus colegas de trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	Sinto-me confortável em reportar fadiga ao meu superior hierárquico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	O meu local de trabalho tem instalações de descanso adequadas (incluindo acesso a água, assentos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	Consigo fazer sempre períodos de descanso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	Considero que recebi treino adequado para identificar fadiga em mim mesmo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	Compreendo o sistema de gestão de fadiga da organização	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G	Sinto-me sempre com o nível de alerta suficiente para conduzir em segurança até casa após o trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. Em que medida considera que cada um dos seguintes fatores contribui para o incremento do seu nível de fadiga?

		Não contribui	Pouco frequente	Moderadamente frequente	Muito frequente	Extremamente frequente
A	Condições de trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	Carga de trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	Horários irregulares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	Conciliar a agenda pessoal com os horários de trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	Falta de períodos de descanso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	Fatores socioeconómicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



G	Relações Interpessoais na organização	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H	Disponibilidade física e mental para a família	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I	Deslocações para o local de trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31. Quantas horas tem trabalhado em média por semana?

≤36h	36.1 - 43.9h	44 - 47.9h	48 - 54.9h	≥55h
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32. Quantas horas em média tem o seu horário de trabalho diário?

≤8h	8.1 - 9.9h	10 - 11.9h	12 - 13.9h	≥14h
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33. Qual tem sido o seu tempo médio de descanso entre dois períodos de trabalho?

≥16h	15.9 - 13h	12.9 - 10h	9.9 - 8h	<8h
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

34. Quanto tempo de trabalho noturno (21h-09h) em média tem realizado por cada período de sete dias (horas/semana)?

0h	0.1 - 8h	8.1 - 16h	16.1 - 24h	>24h
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35. Quantos dias em média de trabalho seguidos tem executado entre descanso prolongado (período de duas noites de sono com um dia sem trabalho no meio)?

<6	6	7 - 10	11 - 12	>12
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

36. Quantas horas dormiu nas últimas 24 horas?

37. Quantas horas dormiu nas últimas 48 horas?

38. Há quantas horas está acordado?

39. Selecione o item que melhor caracteriza como se sente neste momento?

- Extremamente alerta
- Muito alerta
- Alerta
- Um pouco alerta
- Nem alerta nem sonolento
- Com alguns sinais de sonolência
- Sonolento, mas sem dificuldade em permanecer acordado
- Sonolento, com algum esforço para ficar alerta
- Extremamente sonolento, a lutar contra o sono

Gestão do Risco de Fadiga:

De acordo com a alínea b), do parágrafo 145.A.47 (Planeamento de Produção) do PMAR 145, no planeamento das atividades de manutenção e dos respetivos turnos de trabalho, devem ser consideradas “as limitações em termos de desempenho humano” (PMAR 145, 2016, p. 14442).

Tendo em consideração o contexto atual da Força Aérea:

40. Na sua opinião, considera que existem ferramentas, processos e/ou doutrina para cumprir com este requisito? Se sim, quais?

41. Neste âmbito, quais os aspetos que carecem de maior desenvolvimento?

42. Em que medida considera a fadiga dos militares um fator relevante na manutenção de sistemas de armas da Força Aérea?

Irrelevante	Pouco relevante	Moderadamente relevante	Relevante	Muito relevante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

43. Tendo em conta o que observa diariamente, é perceptível a presença de fadiga nos militares que desempenham funções na manutenção? Tem evidenciado alguma evolução ao longo do tempo? Em que sentido?

44. Quais os aspetos que na sua opinião mais contribuem para os níveis de fadiga observados?

45. Qual o grau de importância que atribui à existência de um sistema que permita efetuar a gestão do risco fadiga dos militares?

Sem importância	Pouco importante	Moderadamente importante	Importante	Muito importante
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Apêndice C - Guiões de entrevistas

Guião de entrevista para congéneres nacionais

1. A sua organização tem implementado algum sistema de gestão do risco de fadiga específico para os técnicos de manutenção?
 2. O sistema implementado segue normativos desenvolvidos internamente ou é baseado em algum sistema de gestão do risco de fadiga internacional? EASA? ICAO?
 3. A integração e a gestão deste sistema são realizadas de forma independente, ou está inserido em algum sistema mais abrangente (ex. SMS - *Safety Management System*)?
 4. Como procederam à implementação interna deste sistema de gestão do risco de fadiga?
 5. Quais os principais processos desenvolvidos para a gestão do risco de fadiga dos técnicos de manutenção? Quais os mais críticos?
 6. Quais as principais dificuldades encontradas na implementação deste sistema? Que medidas adotaram para a sua mitigação?
 7. Possuem algum manual interno onde esteja refletida a política de gestão do risco de fadiga, com a indicação clara do âmbito de aplicação, dos responsáveis e das suas responsabilidades, bem como os processos associados?
 8. Que instrumentos utilizam para a recolha de informação que permita a identificação dos perigos associados ao risco de fadiga dos técnicos de manutenção?
 9. Como efetuam a avaliação do risco de fadiga existente nas atividades desenvolvidas pelos técnicos de manutenção?
 10. Que estratégias têm implementadas para a mitigação do risco de fadiga dos técnicos de manutenção?
 11. Como é realizada a monitorização do desempenho do sistema de gestão do risco de fadiga? Quais os indicadores utilizados? Que fontes de informação utilizam?
 12. Quando efetuam mudanças organizacionais são avaliados os impactos dessas mudanças no risco de fadiga dos técnicos de manutenção? Como detetam os riscos emergentes?
 13. Têm implementadas rotinas e processos que permitam a revisão e a melhoria contínua do sistema de gestão do risco de fadiga? Quais?
 14. Existem programas de treino definidos para os vários intervenientes na gestão do risco de fadiga? É diferenciado aos vários níveis organizacionais?
 15. A sua organização possui algum plano de comunicação para a gestão do risco de fadiga dos técnicos de manutenção? Que ferramentas e canais de informação utilizam?
-

Guião de entrevista para Medicina Aeronáutica

1. Considera que a gestão do risco de fadiga dos militares que trabalham na manutenção de sistemas de armas está a ser conduzida de forma eficaz? Quais as principais lacunas que identifica?
 2. De que forma a organização consegue captar estas situações de risco de fadiga? Avaliações médicas/psicológicas? Reporte de ocorrências? Outros canais? Quais?
 3. Existe alguma entidade que mantenha registo sobre estes eventos? CPSIFA? CMA? IGFA?
 4. Tendo em conta que, toda a cadeia a jusante pode ficar comprometida devido a erros provocados pelos militares da manutenção, considera fundamental serem criadas, para a manutenção, processos de gestão do risco de fadiga semelhantes aos existentes para a componente Operacional?
 5. Quais os aspetos que considera mais críticos na implementação e gestão deste sistema de gestão do risco de fadiga aplicável aos militares da manutenção de sistemas de armas?
 6. De que forma a componente médica poderia/deveria colaborar na prevenção, identificação e mitigação do risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas?
-

Guião de entrevista para Centro de Psicologia da Força Aérea

1. A que níveis da organização e para que funções está prevista a Formação em Fatores Humanos? Que documentos regulam este processo?
2. A Formação em Fatores Humanos é especificamente direcionada para a manutenção de sistemas de armas ou é genérica?
3. O programa de curso de Formação em Fatores Humanos é adaptado de acordo com as diferentes funções e responsabilidades? Onde está regulamentado?
4. Para além da formação inicial, considera importante existirem reciclagens frequentes? Com que periodicidade?
5. Tem conhecimento de outras tipologias de formações/treino que incidam sobre o risco de fadiga em manutenção de sistemas de armas? Em que contexto e a quem são ministradas?



6. Na sua opinião, de que forma a componente da psicologia poderá/deverá colaborar na prevenção, identificação e mitigação do risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? Que ações considera prioritárias?

Guião de entrevista para Sistema de Gestão de Qualidade e Aeronavegabilidade (SGQA)

De acordo com o ponto a alínea b), do parágrafo 145.A.47 (Planeamento de Produção) do PMAR 145, no planeamento das atividades de manutenção e dos respetivos turnos de trabalho, devem ser consideradas “*as limitações em termos de desempenho humano*” (PMAR 145, 2016, p. 14442).

1. Na sua opinião, considera que existem atualmente ferramentas, processos e/ou doutrina para cumprir com este requisito de forma eficaz? Quais os aspetos que carecem de maior desenvolvimento?
2. Tendo esta temática, aspetos relacionados com a vertente da segurança e com a vertente da qualidade, que ferramentas, processos e/ou doutrina deveriam ser desenvolvidos em cada vertente? Que responsabilidades deveriam ser atribuídas?
3. A que níveis da organização e para que funções está prevista a Formação em Fatores Humanos? Que documentos regulam este processo?
4. O programa de curso de Formação em Fatores Humanos é adaptado de acordo com as diferentes funções e responsabilidades? Onde está regulamentado?
5. Para além da formação inicial, considera importante existirem reciclagens frequentes? Com que periodicidade?

Guião de entrevista para a Prevenção de Acidentes

1. Que documentos atualmente regulam a gestão do risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? Como é feita a sua revisão periódica?
 2. Existe algum documento que defina os períodos máximos de trabalho e períodos mínimos de descanso para os militares da manutenção de sistemas de armas? Qual?
 3. Como é realizada a identificação dos perigos associados à fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? Que ferramentas são utilizadas?
 4. Existem sistemas de reporte implementados que permitam o reporte proativo dos aspetos associados à fadiga dos militares da manutenção (ex. reportes individuais, inquéritos retrospectivos e prospetivos, testes de performance, análise de dados, planeado vs. executando, monitorização do sono, etc.)? Quais?
 5. Na análise dos reportes de ocorrência, nas inspeções e nos processos de investigação são identificados os perigos associados à fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? De que forma?
 6. Como é realizada a avaliação do risco para os aspetos relacionados com a fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? Quem faz essa avaliação? São utilizadas matrizes de risco?
 7. Existem critérios para avaliar o nível de risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas, que a organização está disposta a aceitar? Quem os define? Onde estão refletidos?
 8. A gestão do risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas é aplicada no processo de tomada de decisão? De que forma?
 9. A estrutura superior tem visibilidade sobre os níveis mais elevados de risco de fadiga na manutenção de sistemas de armas? Como se processa? Quem é informado?
 10. De que forma é realizada a mitigação do risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? Que procedimentos e ferramentas são utilizadas? Como é medida a eficácia das ações e estratégias desenvolvidas?
 11. Existe algum processo definido para avaliar em que medida as mudanças organizacionais originam riscos emergentes de fadiga nos militares da manutenção de sistemas de armas? As medidas de mitigação atuais são repensadas? Como se processa?
 12. De que forma é assegurada a melhoria contínua do processo de gestão do risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? Como é monitorizada a sua eficácia e adequabilidade?
 13. Existe algum plano de formação inicial e de reciclagem sobre o risco de fadiga dos militares da manutenção de sistemas de armas? O que está definido? Que ações são realizadas?
 14. A formação sobre a gestão do risco de fadiga é adaptada de acordo com as diferentes funções e níveis de responsabilidades?
 15. Existem registos de treino e é monitorizada a sua eficácia para melhoria da formação subsequente?
 16. Existe algum plano de comunicação para a gestão do risco de fadiga aplicável aos militares da manutenção? Quem define esse plano?
 17. Que canais e ferramentas são utilizadas para a comunicação dos aspetos associados à gestão do risco de fadiga dos militares da manutenção?
-



Apêndice D - Resultados globais do questionário

Tabela 3 - Resultados globais de Q7, Q8 e Q11

Características	n	%	Características	n	%
Esquadra de colocação (Q7)			Ausência familiar (Q8)		
ESQ 101	13	4,0	< 30 dias	90	28,9
ESQ 201	20	6,1	31 a 90 dias	92	28,9
ESQ 301	1	0,3	91 a 180 dias	55	16,7
ESQ 501	49	14,9	> 90 dias	84	25,5
ESQ 502	56	17,0	Funções de PNT (Q11)		
ESQ 504	18	5,5	Não	212	64,4
ESQ 552	46	14,0	Sim, em acumulação com funções de manutenção	81	24,6
ESQ 601	39	11,9	Sim, em exclusividade	1	0,3
ESQ 751	18	5,5			
ESQ 802	4	1,2			
Esquadras de Manutenção (ex.: EMMA, EMAT, Equivalentes)	65	19,8			

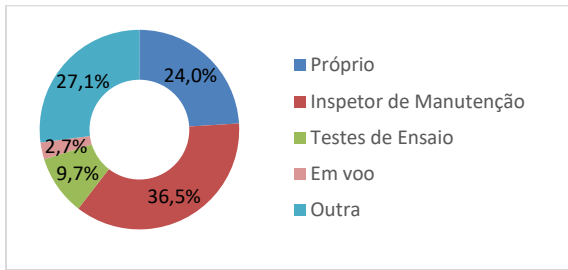


Figura 26 - Detecção do erro de manutenção (Q13)

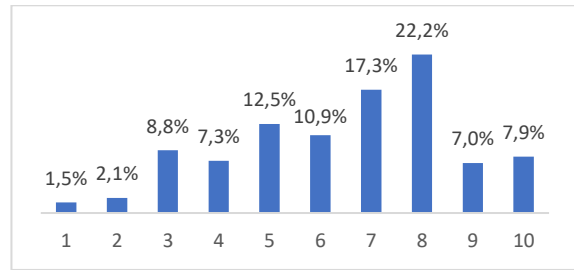


Figura 27 - Trabalhar com fadiga tem sido um problema (Q17)

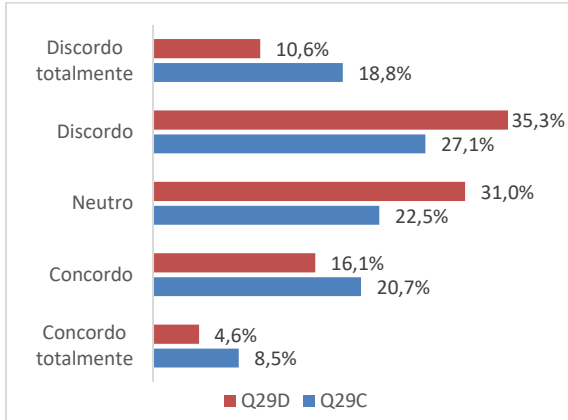


Figura 28 - Condições e períodos de descanso (Q29C e Q29D)

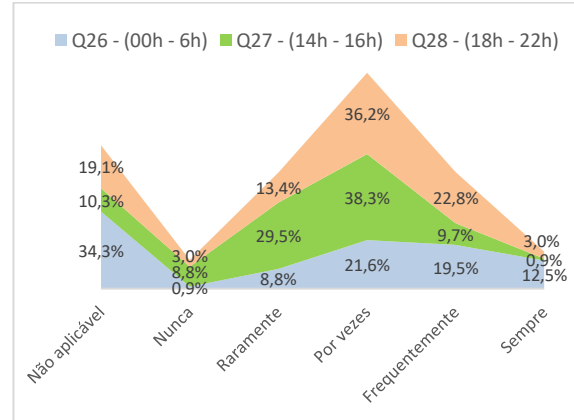


Figura 29 - Cansaço em função do horário (Q26, Q27 e Q28)

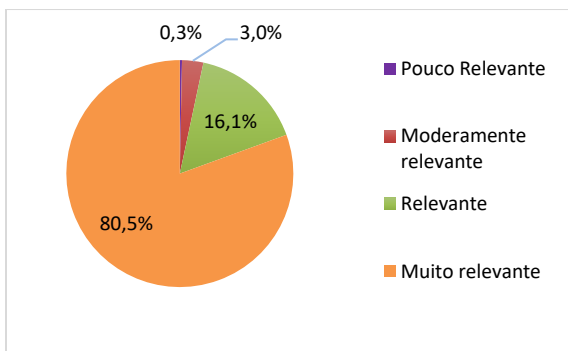


Figura 30 - Relevância da fadiga (Q42)

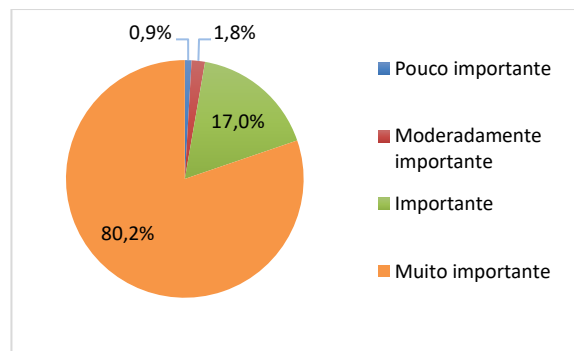


Figura 31 - Importância de um SGRF (Q45)



Quadro 3 - Resultados globais de Q14, Q15 e Q16

	Nunca	1-3 vezes/mês	3-6 vezes/mês	2-4 vezes/semana	Em cada turno de trabalho	
Q14 - Com que frequência sentiu cada um dos seguintes sintomas durante o trabalho?						
A	Olhos doridos	14,6%	38,6%	28,0%	14,0%	2,4%
B	Perda de concentração	6,1%	40,4%	30,4%	16,7%	4,0%
C	Bocejar	4,0%	24,9%	28,9%	31,6%	8,2%
D	Dores de cabeça	16,1%	41,9%	22,8%	14,9%	1,8%
E	Dificuldade na tomada de decisões	21,0%	46,2%	21,6%	7,0%	1,8%
F	Mudança de humor	7,6%	39,8%	26,1%	18,8%	5,2%
G	Aumento da irritabilidade	7,3%	34,3%	28,6%	20,1%	7,3%
H	Sentimento de desconforto	8,5%	31,9%	31,3%	20,4%	5,5%
I	Dificuldades de desempenho	14,6%	46,2%	24,6%	10,0%	2,1%
Q15 - Com que frequência as seguintes situações fizeram com que ficasse cansado durante o trabalho?						
A	Longos períodos de trabalho sem pausas	5,8%	36,5%	30,1%	18,2%	7,0%
B	Turnos longos (ex.: mais de 12 horas)	11,2%	35,0%	34,0%	11,9%	5,5%
C	Pausas para descanso muito curtas	14,9%	39,8%	22,8%	13,1%	7,0%
D	Trabalho extraordinário	4,6%	29,8%	26,7%	28,6%	7,9%
E	Alterações de horário	14,3%	27,1%	25,5%	21,6%	9,1%
F	Elevado nível de esforço mental	7,0%	34,3%	28,3%	20,1%	7,9%
G	Elevado nível de esforço físico	13,4%	31,6%	32,5%	17,9%	2,1%
H	Elevado nível de trabalho emocional	20,4%	27,7%	28,0%	16,1%	5,5%
I	Más condições de descanso (ex.: alojamento, ruído, temperatura, etc.)	17,9%	29,2%	25,2%	14,9%	10,3%
J	Más condições de trabalho (ex.: ruído, temperatura, vibrações, etc.)	7,3%	24,0%	29,8%	19,5%	17,0%
K	Sono irregular, pobre ou insuficiente antes do trabalho	5,8%	39,5%	27,7%	20,4%	4,3%
L	Começar a trabalhar de madrugada (00h e 6h)	31,0%	33,4%	21,0%	8,8%	3,3%
M	Começar a trabalhar à tarde (entre 14h e 16h)	49,5%	28,9%	11,9%	5,8%	1,5%
N	Começar a trabalhar à noite (entre 18h e 22h)	37,4%	29,8%	22,2%	5,5%	2,7%
Q16 - Com que frequência recorreu às seguintes ações para lidar com a fadiga durante o trabalho?						
A	Reportar a superior hierárquico a necessidade de recolher a instalações de descanso para dormir	66,3%	22,8%	6,1%	1,2%	1,2%
B	Reportar a superior hierárquico a necessidade de descansar ou fazer uma pausa, mas não dormir	52,3%	33,7%	8,5%	2,4%	0,6%
C	Reportar a superior hierárquico encontrar-se cansado para voltar a casa	68,7%	20,1%	6,7%	1,2%	0,9%
D	Comer enquanto trabalha	27,7%	33,4%	18,2%	10,9%	7,3%
E	Consumir bebidas à base de cafeína/energéticas	19,5%	23,7%	15,2%	17,0%	22,2%
F	Consumir bebidas sem cafeína/não energéticas	46,8%	25,2%	10,3%	9,1%	6,1%
G	Fumar	65,7%	6,7%	4,9%	5,8%	14,6%
H	Recorrer a comprimidos estimulantes para se manter acordado	91,8%	4,0%	0,3%	0,9%	0,6%
I	Praticar exercício físico	28,6%	28,9%	16,1%	21,6%	2,4%



Apêndice E - Análise das entrevistas a entidades congéneres

Dimensão 1 - Política e documentação do SGRF	
Q1 - Has your organization implemented a specific fatigue risk management system for maintenance technicians?	
E10 - BAF	<i>“has a military regulation for all military Pers “duty time” [...] mainly focuses on work in BEL (based on EU “standard” regulation – not specific EASA”;</i> <i>“A400M & C130 – has a local guideline for duty time for Tech going on repair outside BEL [...] Others Units have a local guideline”</i>
E11 - RAF	<i>“We have high, mid and low-level Fatigue Management policy/orders that maintenance organisations”</i>
E12 - RDAF	<i>“we don’t work with any fatigue risk management system for maintenance technicians”</i>
E13 - RNoAF	<i>“No, not really. But Norwegian laws and regulations on workhours are quite strict”</i>
E14 - AAE	<i>“Yes, it is called maintenance resources management”</i>
E15 - GAF	<i>“we do not have a specific fatigue risk management system for maintenance, but nonetheless have processes and regulations that repeatedly address the issue of fatigue and risk management [...] we do have a document that limits the maximum working time of soldiers [...] also applicable for maintenance personnel”</i>
E16 - RCAF	<i>“The current RCAF fatigue risk management system (FRMS)[...] is inclusive of all personnel air and ground”</i>
Q2 - Does the system implemented follow internally developed standards or is it based on any international fatigue risk management system? EASA? ICAO?	
E10 - BAF	<i>“based on pilot crew duty time who is based on ICAO/EASA”</i>
E11 - RAF	<i>“Compliance with European Working Time Regulations, but not known to specifically follow any other international system”</i>
E13 - RNoAF	<i>“No”</i>
E14 - AAE	<i>“It follows internally developed standards”</i>
E15 - GAF	<i>“These standardized processes are integrated part in one of our main directives”</i>
E16 - RCAF	<i>“is governed by Air Force Order 8008-0: Fatigue Risk Management System for the Royal Canadian Air Force”</i>
Q3 - Are the integration and management of this system carried out independently, or is it part of a more comprehensive system (e.g., SMS - Safety Management System)?	
E10 - BAF	<i>“Conceptually integrated into Air Force SMS; however not officially linked to”</i>
E11 - RAF	<i>“Part of the wider SMS”</i>
E13 - RNoAF	<i>“No”</i>
E14 - AAE	<i>“It is part of flight safety”</i>
E15 - GAF	<i>“are in the process of introducing a Safety Management System for all flying units, summerizing the already existing independent risk management processes under one SMS-Standard”</i>
E16 - RCAF	<i>“sphere of our RCAF Flight Safety Program”</i>
Q4 - How did you proceed with the internal implementation of this fatigue risk management system?	
E10 - BAF	<i>“done at Unit (Wing) level”</i>
E11 - RAF	<i>“Fatigue is monitored on each task and a return submitted to the Line Manager post task”</i>
E14 - AAE	<i>“It is a specific team that implement it on each air base”</i>
E15 - GAF	<i>“We implemented processes in our maintenance system in order to identify maintenance risks early”</i>
E16 - RCAF	<i>“conducted a 12 month study using the fatigue risk management system [...] a guided survey that was completed by technicians”</i>
Q5 - What are the main processes developed to manage the fatigue risk of maintenance technicians? Which are the most critical?	
E11 - RAF	<i>“Reduced tasking to allow recovery / Sufficient crew rest while on tasking”; “Heavy reliance on both the individual to highlight personal fatigue factors”</i>



	<i>“Line Management to be aware of fatigue in their task planning [...].”; “When required, formal assessment can be used to score the risk factors and determine the severity of the risk to allow appropriate actions to be employed to best manage and mitigate the risk”</i>
E12 - RDAF	<i>“we are regulated by the public helth and safty legislation. Under this law we need to have 11 hours rest between to working periods”</i>
E13 - RNoAF	<i>“The management of fatigue is more or less a responsibility of the leadership”; “No specific risk management system is developed for maintenance personnel”; ““Just Culture” where there should be a low threshold for the independent technician to claim fatigue”; “common Norwegian laws regulating workhours, over-time and rest periods, are among the strictest in Europe. The Armed Forces have to obey these laws”; “Some of these restrictions can be waived by the independent worker to a certain degree after written consent [...] Also, some may be waived if the activity is defined as a mil exercise”</i>
E14 - AAE	<i>“Lots of systemic procedures/check lists and also cross checking for critical operations”</i>
E15 - GAF	<i>“Currently we have incorporated parts of a safety management system as well as a fault reporting system for technicians”</i>
E16 - RCAF	<i>“is self-identification of excessive fatigue in a non-punitive environment”; “increased levels of supervision and maintenance verification during higher operational tempo periods”; “manage the scheduling of our technicians to ensure adequate rest and recovery periods between shifts”</i>
Q6 - What are the main difficulties encountered in implementing this system? What measures have been adopted to mitigate them?	
E10 - BAF	<i>“in deployment, due to the “Ops” pressure, people are sometimes willing to work longer”</i>
E11 - RAF	<i>“Constant tasking, usually excess hours / Insufficient personnel / Work balance”; “Reliance on individuals to personally identify and highlight their fatigue is a significant difficulty”; “Reiteration of the Human Factors in Error management training [...] is a main tool used to remind both individuals and Line managers of the need for appropriate fatigue management and the Just Culture that needs to exist around it”</i>
E13 - RNoAF	<i>“Our most common problem is to obey the 36H rest period per week”; “If we have not “rested” people earlier that week, we will have to break the regulations in order meet operational demands for the coming week”</i>
E14 - AAE	<i>“The difficulty resides in getting them to accept doing the procedure and apply it even when we are not watching”</i>
E16 - RCAF	<i>“force generation flying [...] planned to be most efficient within our normal maintenance staffing periods”</i>
Q7 - Do you have any internal manual where the fatigue risk management policy is reflected, with a clear indication of the scope, the persons responsible and their responsibilities, as well as the associated processes?	
E10 - BAF	<i>“only for 15Wing”</i>
E11 - RAF	<i>“Higher level policy, distilled down in to Group level order that call for individual units to issue their adapted local orders”</i>
E13 - RNoAF	<i>“No”</i>
E14 - AAE	<i>“Each unit/air base”</i>
E15 - GAF	<i>“directive describes the maintenance procedures in detail including organizational elements considering fatigue als part of maintenance risk evaluation”</i>
E16 - RCAF	<i>“Air Force Order 8008-0: Fatigue Risk Management System for the Royal Canadian Air Force”</i>
Dimensão 2 - Avaliação de Risco de Fadiga	
Q8 - What tools do you use to collect information that allows the identification of hazards associated with the risk of fatigue of maintenance technicians?	
E10 - BAF	<i>““classical” “occurence reporting” systems”</i>
E11 - RAF	<i>“Working hours are recorded on each leg of any task. Risk scoring as in the matrix”</i>
E13 - RNoAF	<i>“None”</i>
E14 - AAE	<i>“anonymous only IT system”</i>
E15 - GAF	<i>“all military aviation personell can give anonymous feedback of problems in maintenance through this system”</i>
E16 - RCAF	<i>“Primarily surveys as well as correlating that data to maintenance records”</i>



Q9 - How do you evaluate the risk of fatigue existing in the activities developed by maintenance technicians?	
E11 - RAF	<i>"The Fatigue Matrix is followed and working hours highlighted where further authority is required to continue with task"</i>
E14 - AAE	<i>"We have a specific matrix to assess each risk, its associated severity, mitigation and residual risk"</i>
E15 - GAF	<i>"established a Quality Management (QM) System that includes audits for technical operations [...] gives feedback on problems and organizational errors"</i>
E16 - RCAF	<i>"It's generally rather informal [...] on a culture of self-identification"</i>
E17 - RCAF	<i>"In the case of our maintenance personnel, they are to calculate their FAR score when starting their shift, and if they are a moderate or high score, then they verbally report this to their supervisor"</i>
Q10 - What strategies have you implemented for the mitigation of maintenance technicians' fatigue risk?	
E10 - BAF	<i>"145 HF training + contacts with Technical Aviation Safety Officers (TASO). Each wing has a trained TASO dealing with SMS aspects"</i>
E11 - RAF	<i>"Working hours and shift patterns are monitored to mitigate the risk"; "Training and education raise awareness of personal limitations and ways to increase alertness"; "Task Management. Tasking less complex or less safety critical tasks at times of higher fatigue risk"; "Error Detection strategies to increase the likelihood of detecting fatigue induced errors such as: (1) Closer supervision on complex/demanding tasks. (2) Working in pairs or teams dependent on the task. (3) Task rotation."; "Environment. Where possible, improving working environment to reduce the risks associated with fatigue"</i>
E12 - RDAF	<i>"The maintenance staff can always say that they are tired, it will be respected"</i>
E13 - RNoAF	<i>"Just culture". Leaders will not push their technicians if they claim fatigue, stress or other potentially hazardous conditions"</i>
E14 - AAE	<i>"N/C"</i>
E16 - RCAF	<i>"Education, safe reporting culture, deliberate scheduling and increased supervision during high tempo periods"</i>
Dimensão 3 - Garantia da Segurança do SGRF	
Q11 - How is the performance of the fatigue risk management system monitored? What indicators are used? What sources of information do you use?	
E10 - BAF	<i>"classical" "occurrence reporting" system"</i>
E11 - RAF	<i>"Fatigue issues that affect safety can be reported via either Functional Safety or Air Safety reporting tools. If deemed significant, issues can be formally investigated"; "Trending is also possible based on the reporting. Route / Det / Ex working hours are recorded and reviewed"</i>
E13 - RNoAF	<i>"In my opinion this is not systemized for technicians specifically. However, everyone in the Armed Forces are encouraged to answer an annual study on environmental conditions at your workplace. This includes stress, fatigue, harassment, happiness, etc"</i>
E14 - AAE	<i>"frequency of incidents and accidents reported"</i>
E16 - RCAF	<i>"conduct of surveys and reporting the results to the chain of command"</i>
Q12 - When organizational changes are made, are the impacts of these changes evaluated on maintenance technicians' fatigue risk? How do you detect emerging risks?	
E10 - BAF	<i>"only via "classical" "occurrence reporting" system"</i>
E11 - RAF	<i>"Extended working hours are evaluated on a case by case basis through informal general management activity and appropriate rest given"</i>
E13 - RNoAF	<i>"No. Organizational changes are probably neglected as a fatigue factor"</i>
E14 - AAE	<i>"N/C"</i>
E16 - RCAF	<i>"use pre and post change surveys to identify risks and changes in aggregate fatigue levels"</i>
Q13 - Do you have routines and processes in place that enable the review and continuous improvement of the fatigue risk management system? What are they?	
E10 - BAF	<i>"only via "classical" "occurrence reporting" system"</i>
E11 - RAF	<i>"Orders are reviewed annually, Shift patterns are managed and monitored, and Continuous Improvement is a mechanism that can be used"</i>
E13 - RNoAF	<i>"No"</i>



E14 - AAE	<i>“checklists, standardised briefings”</i>
E16 - RCAF	<i>“is done through our Flight Safety program”</i>
Dimensão 4 - Promoção do SRGF	
Q14 - Are there training programs defined for the different stakeholders in the fatigue risk management system? Is it adapted at different organizational levels?	
E10 - BAF	<i>“standard 145 HF training”</i>
E11 - RAF	<i>“Fatigue training is primarily delivered through Human Factors modules within initial, specialist, and through life training”</i>
E12 - RDAF	<i>“We have an overall focus on the human factor at the wing”</i>
E13 - RNoAF	<i>“Fatigue is a well known factor in our general Flight Safety awareness. All technicians receive Flight Safety recurrency training every 2-3 years”</i>
E14 - AAE	<i>“Yes, there are specific trainings for technicians [...] not adapted to different organizational levels”</i>
E15 - GAF	<i>“all technicians [...] involved in flying are required to attend Human Factors training each year, which includes lessons on fatigue management”</i>
E16 - RCAF	<i>“regular education and briefings on the risks of fatigue are conducted”; “No”</i>
Q15 - Does your organization have a communication plan for the fatigue risk management system? What tools and information channels do you use?	
E10 - BAF	<i>“through the 145 HF training + each Wing has a TASO and Human Factor trainers”</i>
E11 - RAF	<i>“Briefed routinely through HF Training [...] through 2 yearly refresher”</i>
E13 - RNoAF	<i>“No”</i>
E14 - AAE	<i>“Yes, through an internet site, frequent poster campaigns, short movies”</i>
E16 - RCAF	<i>“Primarily through our Flight Safety program, but also within quarterly unit ground training days”</i>

Dimensões	Questão	E18 – Marinha Portuguesa
Política e documentação do SGRF	Q1	“Não existe um sistema específico.”
	Q2	“Quando embarcados, existem normas específicas que regulam os tempos de trabalho e os períodos de descanso”
	Q5	“A gestão do risco de fadiga é efetuada pelo Engenheiro Responsável pela Manutenção, procurando equilibrar as necessidades operacionais com as necessidades de descanso dos militares.”
	Q6	“A pressão operacional para aprontamento de meios (humanos e materiais) para embarcar a bordo dos navios, verificando-se também por vezes situações em que aspetos de natureza logística são indutores de maiores níveis de desgaste mental”
Avaliação de Risco de Fadiga	Q7	“Não”
	Q8	“Através de reportes (SPOPE), que podem ser confidenciais, endereçados ao GPA, que serão alvo de investigação e emanadas as respetivas recomendações”
	Q9	“A avaliação é realizada com base na supervisão.”
Garantia da Segurança do SGRF	Q10	“Através de rotação de equipas de trabalho”; “Na nomeação de equipas para tarefas mais críticas é considerado o tempo de trabalho acumulado”
	Q11	“São realizadas auditorias por uma entidade externa, a cada 2 anos, que efetua uma análise detalhada de todos os processos”
	Q12	“Não existe nada previsto neste âmbito.”
Promoção do SRGF	Q13	“Com base nas recomendações enviadas pela entidade externa que realiza as auditorias, são implementadas ações para melhorar os processos.”
	Q14	“Atualmente não existem, mas estamos a desenvolver essa capacidade.”
	Q15	“São realizadas palestras de sensibilização de forma esporádica, mas sem existir um plano integrado.”



Apêndice F - Análise das entrevistas do Grupo 2

Estrutura Superior da FA	
Q1 - Tendo em conta que, toda a cadeia a jusante pode ficar comprometida devido a erros provocados pelos militares da manutenção, considera importante serem criados para a manutenção de sistemas de armas, processos de gestão do risco de fadiga semelhantes aos existentes na componente operacional?	
E1	“Considera-se que devem ser criados mecanismos e desenvolvidos processos que, de forma integrada, concorram para a gestão do risco de fadiga dos militares”
E2	“a criação de processos de gestão que evitem esses casos, é benéfica”
E3	“Concordo plenamente [...] para ser garantida a máxima prontidão [...] pode levar a que seja necessário fazer a sua manutenção fora das horas normais de serviço, o que implica que os serviços sejam adequadamente estruturados para permitir as melhores condições de trabalho”
E4	“não há dúvida que deve ser estudada e mensurada, assim como os seus efeitos”; “devem ser equacionados processos e procedimentos que os evitem e /ou mitiguem”
Q2 - Quais as principais lacunas que identifica na atual gestão do risco de fadiga dos militares que trabalham na manutenção de sistemas de armas?	
E1	“Grande parte das lacunas atuais são resultantes de alterações organizacionais na gestão da manutenção e na sua articulação com a gestão dos sistemas de armas e com a componente operacional, que ocorreram no passado, e que se refletem cada vez mais nas atuais dinâmicas da manutenção”
E3	“cumprimento escrupuloso de todas as tarefas necessárias segundo os manuais”; “adequabilidade das qualificações às ações a executar, gestão de equipas, gestão dos horários e tempos de descanso”
E4	“parece-me que a principal lacuna no imediato é efetuar a mensuração dos níveis de fadiga, visto desconhecer indicadores claros quanto a este assunto”
Q3 - Quais os aspetos que considera mais críticos na implementação e gestão de um sistema de gestão do risco de fadiga aplicável aos militares da manutenção de sistemas de armas? Que ações considera prioritárias?	
E1	“O atual modelo de exploração e manutenção das aeronaves terá que ser repensado”; “Criação de uma linha unificada, em termos hierárquicos e funcionais, na gestão da manutenção dos sistemas de armas”; “Separação de funções entre mecânicos de aeronaves e mecânicos de voo”; “Integração de todos os fatores de planeamento e controlo (recursos humanos, materiais e financeiros) numa única ferramenta”; “Adicionalmente, deverão ser desenvolvidos normativos no âmbito do SGQA, para situações particulares que exijam o empenhamento dos recursos humanos para além do planeado, acautelando a manutenção das capacidades em termos de desempenho humano, conforme previsto no PMAR 145”
E2	“é o processo de avaliação de riscos, pois uma incorreta identificação, análise e avaliação dos riscos respetivos, fará com que as medidas corretivas ou mitigadoras sejam inefetivas”
E3	“conhecer bem a natureza do trabalho e monitorizar ao longo do tempo [...] garantir que as normas de segurança no local de trabalho são observadas [...] permanente avaliação das cargas de trabalho, o seu adequado balanceamento, proporcionando as melhores condições para o desempenho das funções”
E4	“é essencial considerar que ao atribuírem-se restrições nos horários de trabalho, se torna necessário haver alguma espécie de garantia que os períodos de descanso são cumpridos conforme seja estabelecido, mesmo a nível da vida particular”; “sendo elementos militares [...] existem situações críticas e níveis de ameaça que devem ser sempre acautelados nas eventuais normas a elaborar”
Q4 - Dado esta temática comportar aspetos relacionados com a prevenção de acidentes (IGFA), com a garantia da qualidade (SGQA) e com o planeamento de manutenção (DMSA), que processos devem ser assegurados por cada uma destas áreas?	
E1	“Estas três entidades devem contribuir de forma diferenciada para este processo, nomeadamente: IGFA – enquanto principal Órgão de Inspeção da FA, deverá realizar as inspeções previstas no âmbito das competências superiormente atribuídas, e complementarmente acompanhar os processos/resultados das atividades/auditorias desenvolvidas ao nível do SGQA, emitindo as recomendações consideradas necessárias neste âmbito; DMSA – órgão responsável pelo planeamento e execução dos programas de manutenção; SGQA – órgão primário de controlo e garantia da qualidade, responsável pela execução das auditorias necessárias para assegurar a qualidade do sistema, bem como o desenvolvimento dos normativos aplicáveis”; “Com este modelo asseguram-se os princípios fundamentais da separação de competências e a neutralidade entre o planeamento/execução (DMSA) e o controlo/garantia da qualidade (DEP).”
E2	“esta questão é bastante complexa, requerendo estudos e análises profundas, no sentido de determinar os processos em jogo nesta temática”
E3	“análise das não conformidades e anomalias resultantes das auditorias e inspeções avaliar as principais causas [...] determinantes para que a fadiga tivesse ocorrido”
E4	“ao estabelecer-se um qualquer regulamento, que deverá ser da responsabilidade do EMFA [...] a IGFA quer o SGQA deverão efetuar as auditorias e o controlo”



Especialistas das áreas em estudo		
Dimensão 1 - Política e documentação do SGRF		
E5	Q5	“colaborar na prevenção, identificação e mitigação”; “elaboração de escalas de serviço/horários e rotações mais adaptadas aos indivíduos”; “propor/colaborar na conceção do ambiente físico mais ajustado”; “proceder à validação dos programas de formação em segurança/fadiga”;
E6	Q4	“Parece-me bastante importante olhar para a fadiga como um evento crítico que pode ter consequências e aplicar processos semelhantes aos da Componente operacional, já que um erro latente nessa área poderá levar a erros ativos e conseqüentemente acidentes”
E7	Q1	“atualmente não existe nenhum processo em vigor que corresponda ao cumprimento deste requisito. Na doutrina da Força Aérea creio que também não existe nada”
	Q2	“Definir e respeitar tempos máximos diários e semanais de trabalho”;
E9	Q1	“Que tenha conhecimento não há nenhum documento que faça a indicação da gestão de risco dos militares da manutenção dos sistemas de armas na FA”;
	Q2	“Não existe.”
Dimensão 2 - Avaliação de Risco de Fadiga		
E5	Q5	“colaborar na (re)organização de procedimentos de trabalho identificados como errados ou incompletos”; “proceder à investigação de ocorrências”
E6	Q2	“Por vezes em aulas de CRM ou no decurso de consultas consegue-se perceber que a carga de trabalho/repouso não é equilibrada.”
	Q6	“Deve contribuir para o estudo e investigação de modo a ajudar na escolha dos melhores modelos de gestão de risco da fadiga”; “deve também propor medidas que diminuam a fadiga”
E7	Q2	“as tarefas mais críticas e/ou aquelas que provocam maior fadiga”; “para o pessoal de manutenção que acumula com funções de tripulação é necessário contabilizar quanto tempo tiveram a voar, se o voo implicou fusos-horários”; “qual o tempo mínimo de descanso aceitável”; “qual a carga de trabalho prevista e avaliar se é viável executá-la no calendário definido com recurso à MOD existente no momento, sem se ultrapasse as limitações do desempenho humano”; “Tentar reduzir impacto de factores estressantes no local de trabalho (ruído, temperatura, luminosidade)”; “Promover práticas de boa saúde mental”
E8	Q5	“os perigos e riscos associados à fadiga, são identificados no apuramento das causas, as quais são maioritariamente humanas, sendo possível aferir dentro destas aquelas que advém da fadiga”
	Q6	“a Matriz de Risco que está a ser implementada neste momento em todos os locais de trabalho, na Força Aérea”; “para além da Avaliação e Gestão do Risco preconizada no RFA 25-1 (D), não conheço outro processo ou documento específico nesta matéria”
	Q8	“Efetuei uma pesquisa pelos processos ST de 2019 (214 ocorrências) e de 2020 (150 ocorrências) e só identifiquei 2 em que as causas estão diretamente relacionadas com a fadiga”
Dimensão 3 - Garantia da Segurança do SGRF		
E5	Q5	“efetuar um estudo periódico de variáveis ligadas à fadiga”
E7	Q2	“Aferir o nível de fadiga do pessoal, através de questionários periódicos [...] não serviriam para avaliar o pessoal mas somente para alertar o próprio para alguma situação de risco”
Dimensão 4 - Promoção do SGRF		
E5	Q2	“A formação tem uma componente genérica, aplicável a qualquer especialidade, mas a vertente prática é dirigida para a realidade específica da manutenção”
	Q3	“não particularizado para cada função específica dentro da manutenção.”
	Q4	“conveniente uma reciclagem de 3 em 3 anos”
	Q5	“propor e promover a adoção de práticas de “cultura justa”; “organização de programas de treino/aquisição de competências práticas do tipo <i>Maintenance Resource Management</i> ”; “envolver as chefias no programa de segurança”; “organizar ações de sensibilização”;
E7	Q3	“A nível do SGQA, a Formação em Fatores Humanos para a Manutenção dos Sistemas de Armas é um requisito obrigatório [...] para todas as qualificações de [...] Manutenção e Apoio de Manutenção”; “As restantes funções dentro da estrutura do SGQA não têm nada definido”
	Q4	“O programa de curso atualmente existente [...] destina-se a todos aqueles que envolvidos nos processos de gestão da aeronavegabilidade e nos processos de manutenção independentemente das funções e responsabilidades que possuem”
	Q5	“De acordo com PMAR 145 será obrigatório ministrar o curso em causa a cada 2 anos para o pessoal de certificação e de apoio categorias B. No entanto, considero que a formação deveria ser obrigatória para todos os envolvidos nos processos de gestão da aeronavegabilidade e nos processos de manutenção e de forma também periódica”
E9	Q16	“Não está nada definido. Reporte, Reporte, Reporte...”