

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS  
CURSO CPOFA  
2016/2017**



**III**

**IMPACTOS OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE AJUDAS VISUAIS  
À NAVEGAÇÃO AÉREA**

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

**Tiago Filipe Pereira Miranda  
CAP/ENGEL**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**IMPACTOS OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE  
AJUDAS VISUAIS À NAVEGAÇÃO AÉREA**

**CAP/ENGEL Tiago Filipe Pereira Miranda**

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA

Pedrouços 2017



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR  
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**IMPACTOS OPERACIONAIS DOS SISTEMAS DE  
AJUDAS VISUAIS À NAVEGAÇÃO AÉREA**

**CAP/ENGEL Tiago Filipe Pereira Miranda**

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA

Orientador: MAJ/ENGEL

Pedro Miguel da Silva Costa

Pedrouços 2017



### **Declaração de compromisso Antiplágio**

Eu, **Tiago Filipe Pereira Miranda**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **CPOSFA 2016/2017** 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, **26 de junho de 2017**



## **Agradecimentos**

O desenvolvimento deste Trabalho Individual de Investigação não poderia ter sido possível sem o contributo direto ou indireto de todos os que me apoiaram, assim devo expressar os meus sinceros e profundos agradecimento.

Ao meu Orientador MAJ/ENGEL Pedro Costa pela sua total disponibilidade, compreensão, confiança e rigor demonstrados.

A todos os entrevistados que catalisaram o meu conhecimento quer durante a fase exploratória quer durante a fase analítica e que possibilitaram o desenvolvimento desta investigação, nomeadamente: BGEN/ENGAED Joaquim Veloso, COR/PILAV Luís Mateus, TCOR/TOCART Rui Marques, TCOR/TMMEL José Ferreira, MAJ/TOCART Paulo Fernandes, CAP/TMMEL José Graveto, CAP/TMMEL Vítor Serra, CAP/TMMA José Nogueira e CAP/TMMEL Cláudio Ferreira.

Aos meus camaradas de curso que pela sua camaradagem e valor revelados motivaram-me e ajudaram-me a fazer melhor em qualquer circunstância.

Aos meus camaradas da Direção de Infraestruturas que muito têm contribuído para o meu crescimento técnico e pessoal, em que destaco o MAJ/ENGEL Gonçalo Beato e CAP/ENGEL Artur Oliveira que me têm acompanhado desde os primórdios da minha vida militar.

Á minha família, aos meus pais, irmão e sobrinhos, em especial à minha mulher Cátia e à minha filha Catarina que sempre foram um pilar de compreensão e de apoio incondicional em todos os momentos.



## Índice

Introdução.....	1
1. Sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea .....	4
1.1. Conceitos.....	5
1.2. Enquadramento legal e normativo.....	6
1.3. Enquadramento operacional.....	7
1.4. Configuração atual.....	7
1.5. Modelo de análise.....	10
2. Operacionalidade dos SSLAVNA na FA .....	11
2.1. Estado de conservação .....	11
2.1. Impactos na segurança de voo.....	16
2.2. Adequabilidade.....	17
3. Análise da sustentabilidade dos SSLAVNA na Força Aérea .....	18
3.1. Estrutura de responsabilidades.....	18
3.1. Planeamento e gestão dos SSLAVNA.....	19
3.2. Manutenção dos SSLAVNA .....	21
3.2.1. Processos e procedimentos.....	21
3.2.2. Recursos .....	24
3.2.3. Gestão da Manutenção .....	27
Conclusões.....	30
Bibliografia.....	36

## Índice de Anexos

Anexo A — Quadros resumo dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA.....	Anx A-1
Anexo B — Diagramas dos aeródromos da FA com SSLAVNA .....	Anx B-1
Anexo C — Anomalia IGFA 2014BA11/85 .....	Anx C-1

## Índice de Apêndices

Apêndice A — Mapa concetual.....	Apd A-1
Apêndice B — Guião das entrevistas de investigação.....	Apd B-1
Apêndice C — Entrevistas de investigação.....	Apd C-1



## Índice de Figuras

Figura 1 – Localização geográfica dos aeródromos da FA com SSLAVNA.....	8
Figura 2 – Tipologias de configuração de SSLAVNA em aeródromos militares de acordo com a categoria de precisão na aproximação e os equipamentos e subsistemas instalados obrigatórios e opcionais. ....	9
Figura 3 – Percorso da metodologia. ....	10
Figura 4 – Estrutura organizacional da gestão dos SSLAVNA na FA. ....	18
Figura 5 – Diagrama de funções e responsabilidades. ....	18
Figura 6 – Competência da execução manutenção dos SSLAVNA na FA. ....	23
Figura 7 – Organigrama da DI no âmbito dos SSLAVNA na FA. ....	23
Figura 8 – Emprego de recursos na manutenção dos SSLAVNA na FA. ....	28
Figura B-1 – Aeródromo do AM1 – Ovar. ....	Anx B-1
Figura B-2 – Aeródromo da BA1 – Sintra. ....	Anx B-1
Figura B-3 – Aeródromo da BA5 – Monte Real. ....	Anx B-2
Figura B-4 – Aeródromo da BA6 – Montijo. ....	Anx B-2
Figura B-5 – Aeródromo da BA11 – Beja. ....	Anx B-3

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Enquadramento legal e normativo dos SSLAVNA na FA .....	7
Tabela 2 – Unidades da FA com aeródromos com SSLAVNA e cuja exploração e manutenção são da sua exclusiva responsabilidade.....	8
Tabela 3 – Ponto de situação do AM1 .....	11
Tabela 4 – Ponto de situação da BA1 .....	12
Tabela 5 – Ponto de situação da BA5 .....	13
Tabela 6 – Ponto de situação da BA6 .....	14
Tabela 7 – Ponto de situação da BA11 .....	15
Tabela 8 – SSLAVNA dos aeródromos da FA .....	20
Tabela 9 – Recursos materiais na manutenção dos SSLAVANA dos aeródromos da FA ..	24
Tabela 10 – Recursos humanos na manutenção dos SSLAVANA dos aeródromos da FA	26
Tabela Anx A-1 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo do AM1 - Ovar (LPOV).....	Anx A-1
Tabela Anx A-2 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA1 - Sintra (LPST).....	Anx A-1



Tabela Anx A-3 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA5 - Monte Real (LPMR).....	Anx A-2
Tabela Anx A-4 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA6 - Montijo (LPMT).....	Anx A-3
Tabela Anx A-5 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA11 – Beja (LPMT).....	Anx A-4
Tabela Anx C-1 – Anomalia IGFA 2014BA11/85 .....	Anx C-1
Tabela Apd A-1 – Mapa concetual.....	Apd A-1
Tabela Apd B-1 – Guião de entrevistas de investigação n.º 1 (entrevistas semiestruturadas 1-5).....	Apd B-1
Tabela Apd B-2 – Guião de entrevistas de investigação n.º 2 (entrevistas semiestruturadas 6-10).....	Apd B-2
Tabela Apd C-1 – Entrevistas de investigação (entrevistas semiestruturadas 1-10).....	Apd C-1



## **Resumo**

A Força Aérea (FA) possui no seu dispositivo de infraestruturas, aeródromos militares, cuja operacionalidade contribui para o seu poder aéreo. Os seus aeródromos encontram-se equipados com sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea (SSLAVNA) que são parte integrante desse sistema de armas, que não só contribuem para a sua operacionalidade, mas também permitem a realização de operações aéreas em ambientes noturnos e de visibilidade reduzida. Esses sistemas, complexos e exigentes a nível técnico e de suporte logístico relevante, deverão estar adequados às necessidades operacionais da FA, nomeadamente no respeitante a todos os requisitos definidos e indispensáveis ao cumprimento das missões desempenhadas. Assim esta investigação pretende avaliar essa adequabilidade e analisar a sua sustentabilidade no contexto da FA.

## **Palavras-chave**

SSLAVNA, Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea, Operacionalidade, Sustentabilidade, Manutenção, Planeamento de Intervenções.

## ***Abstract***

*The Portuguese Air Force (PoAF) aerodrome infrastructural facilities are essential to his air power and an integrating part of its weapons device. The aerodromes are equipped with Visual Aids for Navigation, namely Aerodrome Lighting Systems which are not only essential to their operability but also allow aircraft operation in night and low visibility environments. Those systems, complex as technical and logistical demanding, shall acknowledge critical and defined PoAF operational requirements for the accomplishment of their established missions.*

*Therefore, in this context, this research aims to assess the suitability and analyze the sustainability of the Aerodrome Lighting Systems of the PoAF.*

## ***Keywords***

*Aerodrome Lighting Systems, Visual Aids for Navigation, Operability, Sustainability, Maintenance, Rehabilitation Planning.*



## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

ABN – *Aerodrome Beacon*

AFA – Academia da Força Aérea

AIP – *Aeronautical Information Publication*

ALCMS – *Airport Lighting Control and Monitoring System*

AM1 – Aeródromo de Manobra n.º 1

AM3 – Aeródromo de Manobra n.º 3

ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil

APCH – *Approach*

BA1 – Base Aérea n.º 1

BA4 – Base Aérea n.º 4

BA5 – Base Aérea n.º 5

BA6 – Base Aérea n.º 6

BA11 – Base Aérea n.º 11

CFMTFA – Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea

CGTA – Centro de Gestão de Tráfego Aéreo

CLAFa – Comando da Logística da Força Aérea

DGMFA – Depósito Geral de Material da Força Aérea

DI – Direção de Infraestruturas

DIVOPS – Divisão de Operações

DIVPLAN – Divisão de Planeamento

DIVREC – Divisão de Recursos

EMMET – Esquadra de Manutenção de Material Elétrico Terrestre

ENGEL – Engenheiro Eletrotécnico



EPR – Entidade Primariamente Responsável

EMFA – Estado-Maior da Força Aérea

ETA – Esquadra de Tráfego Aéreo

EUROCONTROL – *European Organization for the Safety of Air Navigation*

FA – Força Aérea

FAA – *Federal Aviation Administration*

FATO – *Final Approach and Take-off Area*

FOD – *Foreign Object Damage*

GAAN – Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional

GPA – Gabinete de Prevenção de Acidentes

IBN – *Identification Beacon*

ICAO – *International Civil Aviation Organization*

IESM – Instituto de Estudos Superiores Militares

IGFA – Inspeção Geral da Força Aérea

IMC – *Instrument Meteorological Conditions*

IRDM – *Illuminated Runway Distance Markers*

LDI – *Landing Direction Indicator*

LED – *Light Emitting Diode*

MEDEVAC – *Medical Evacuation*

MELECT – Mecânico de Eletricidade

MMR – *Minimum Military Requirement*

MOB – *Main Operating Bases*

NASA – *National Aeronautics and Space Administration*

NATO – *North Atlantic Treaty Organization*

NEP – Norma de Execução Permanente



NIL – *None or I have nothing to send you*

NOTAM – *Notice to Airmen*

O&M – *Operations and Maintenance*

PAPI – *Precision Approach Path Indicator*

PALS – *Precision Approach Lighting System*

PILAV – *Piloto Aviador*

PRC – *Posto de Regulação e Comando*

RCC – *Regulador de Corrente Constante*

RTIL – *Runway Threshold Identification Lights*

RWY – *Runway*

SALS – *Simple Approach Lighting System*

SFL – *Sequenced Flashing Lights*

SMS – *Safety Management System*

SWY – *Stopway*

SSLAVNA – *Sistema de Sinalização Luminosa de Ajudas Visuais à Navegação Aérea*

STANAG – *Standard Agreement*

TDZ – *Touchdown Zone*

THR – *Threshold*

TII – *Trabalho de Investigação Individual*

TLOF – *Touchdown and Lift-off Area*

TWY – *Taxiway*

UPS – *Uninterruptible Power Supply*

USAF – *United States Air Force*

VASIS – *Visual Approach Slope Indicator System*

VFR – *Visual Flight Rules*



VMC – *Visual Meteorological Conditions*

WBAR – *Wing Bar Lights*

WDI – *Wind Direction Indicator*



## Introdução

*“Opportunity is missed by most people because it is dressed in overalls and looks like work.”*

*Thomas Edison*

Os aeródromos disponibilizam numerosas ajudas visuais destinadas a providenciar informação e orientação aos pilotos para manobrabilidade de aeronaves. A função das ajudas visuais é auxiliar a movimentação segura e eficiente de aeronaves, sendo essencial que sejam mantidas em alto nível de operacionalidade e fiabilidade (FAA, 2014).

A Força Aérea (FA) apresenta uma grande infraestrutura aeronáutica que suporta todos os sistemas de armas e garante a sua operacionalidade nas suas Bases Aéreas (BA) e Aeródromos de Manobra (AM) (Gonçalves, 2015).

Os Sistemas de Sinalização Luminosa de Ajudas Visuais à Navegação Aérea (SSLAVNA) existentes em aeródromos da FA já ultrapassaram, em grande parte, o seu tempo de vida útil<sup>1</sup>, verificando-se que desde a sua instalação inicial, apenas os sistemas existentes da BA5, têm sido alvo de maior substituição e remodelação (Beato, 2016).

A ocorrência de avarias ou falhas de SSLAVNA em aeródromos da FA em operações e missões de voo em ambiente noturno ou em fracas condições de visibilidade podem resultar em graves consequências incluindo a perda parcial ou total da aeronave (Mateus, 2016).

Os sistemas de sinalização luminosa de aeródromo são considerados itens críticos (NATO, 2011, p. 60), cuja falha ou ausência pode causar a perda de uma capacidade operacional essencial à missão (NATO, 2014).

Nesse contexto, surge o tema “Impactos operacionais dos sistemas de ajuda visuais à navegação aérea”, cujo objeto de estudo desta investigação serão os SSLAVNA e de que modo se encontram adequados às necessidades operacionais da FA.

Devido ao âmbito onde se encontram inseridos, questões temporais e restrições ao nível da extensão da investigação, será delimitado às Unidades Base (UB) com aeródromos da FA cuja exploração e manutenção seja da sua exclusiva responsabilidade, ao contexto atual, assim estão excluídos o Aeródromos de Manobra N.º 3 (AM3), a Base Aérea N.º 4

---

<sup>1</sup>A *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) define 25 anos como o tempo de vida útil para instalações eletromecânicas onde se incluem sistemas de sinalização luminosa de aeródromo (NATO, 2011, p.14).



(BA4) e o Depósito Geral de Material da Força Aérea (DGMFA)<sup>2</sup>. Conceptualmente os sistemas de ajudas visuais à navegação aérea serão restringidos e particularizados à sinalização luminosa de aeródromos.

O objetivo geral consiste em analisar a adequação dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA às suas necessidades operacionais. Os objetivos específicos assentam em: avaliar a configuração e estado de conservação dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA, sistematizar o seu planeamento de intervenções e analisar como se encontra implementada a sua manutenção

O problema de investigação resulta das possíveis consequências que podem surgir por sistemas críticos como os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA não se encontrarem adequados às suas necessidades operacionais. Assim, foi estabelecida a estrutura do trabalho de investigação em função da seguinte pergunta de partida (PP):

PP – De que modo os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA encontram-se adequados às suas necessidades operacionais?

Resultante da pergunta de partida surgem três perguntas derivadas (PD) para as quais se apresentam três hipóteses (H):

PD1 – Será que os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA apresentam configuração e estado de conservação adequados às suas necessidades operacionais?

H1 – Os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA apresentam configuração e estado de conservação adequados às suas necessidades operacionais.

PD2 – De que modo está a ser efetuado o planeamento de intervenções dos SSLAVNA em aeródromos da FA?

H2 – Não se encontra implementado um plano de intervenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA que assegure a sua operacionalidade.

PD3 – De que modo está a ser efetuada a manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA?

H3 – A manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA não está a ser efetuada de modo eficiente.

A presente investigação foi dividida em três fases distintas: exploratória, analítica e conclusiva tendo-se utilizado uma metodologia assente num raciocínio hipotético-dedutivo

---

<sup>2</sup> A manutenção e exploração dos aeródromos do AM3, BA4 e DGMFA encontram-se atribuídas respetivamente à responsabilidade da ANA – Aeroportos de Portugal, SA, *United States Air Force* (USAF) e OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, SA (Veloso, 2016).



seguindo uma estratégia de investigação qualitativa e adotado como desenho de pesquisa o de estudo de caso.

Este trabalho de investigação foi organizado e dividido em três capítulos. No primeiro capítulo efetua-se o enquadramento do tema e a revisão da literatura, abordando o estado da arte dos SSLAVNA, seus constituintes e configurações, o seu enquadramento legal e normativo, assim como da apresentação do modelo de análise e metodologia seguidos.

O segundo capítulo incide na avaliação da operacionalidade dos SSLAVNA na FA, no que concerne à sua adequabilidade e no cumprimento dos requisitos estabelecidos.

Posteriormente no terceiro capítulo desenvolve-se uma análise detalhada da sustentabilidade dos SSLAVNA na FA, assente no seu planeamento de intervenções e da sua manutenção.

No final, surgem as conclusões, onde se apresenta a síntese, os contributos para o conhecimento e as recomendações resultantes desta investigação.



## 1. Sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea

Os primeiros sistemas de sinalização luminosa de aeródromos foram concebidos e instalados na década de 1920, tratando-se inicialmente de sistemas rudimentares em que os focos luminosos utilizados eram essencialmente lanternas a petróleo que apenas delimitavam as zonas de aterragem. Em 1930, o então Aeroporto Municipal de Cleveland, presentemente Aeroporto Internacional de Cleveland Hopkins teve o primeiro aeródromo equipado com sistema de iluminação ao longo de toda a sua pista principal, com focos luminosos elétricos (U.S. Centennial Of Flight Commission, 2013).

Na década de 1930 começaram a ser desenvolvidas e instaladas linhas de aproximação para indicação de direção e ângulo de descida. No entanto, apenas em 1944 com o estabelecimento da *International Civil Aviation Organization* (ICAO), foram estabelecidos e uniformizados os sistemas de sinalização luminosa de aeródromos, nomeadamente no que concertava aos códigos de cores das luzes, intervalos de intermitência, disposições e localização (New World Encyclopedia, 2016).

Os aeródromos disponibilizam numerosas ajudas visuais destinadas a providenciar informação e orientação aos pilotos para manobrabilidade de aeronaves. Estas ajudas podem consistir em unidade simples ou sistemas complexos constituídos por diversos componentes (FAA, 2014).

A segurança na aviação é a maior prioridade da indústria aeronáutica sendo isso refletido no rigor na legislação prescrita por autoridades internacionais aeronáuticas como a ICAO e a *Federal Aviation Administration* (FAA). A evolução tecnológica permitiu a aterragem e descolagem de aeronaves em condições meteorológicas adversas e de visibilidade reduzida, sendo por isso os sistemas de ajudas visuais à navegação aérea, nomeadamente os sistemas de sinalização luminosa, fulcrais para a estratégia de segurança de um aeródromo (ADB, 2016).

Os sistemas de sinalização luminosa contribuem de forma crucial para a gestão do tráfego aéreo e terrestre em aeródromos, o que apenas é conseguido devido ao correto, coeso e coordenado funcionamento dos diversos equipamentos de produção e distribuição de energia elétrica, aparelhos de iluminação e equipamentos de monitorização e controlo, que os constituem (ADB, 2016).

Atualmente todos os sistemas de sinalização luminosa de aeródromos devem obedecer às normas e recomendações presentes no Anexo 14 da ICAO, de validade internacional reconhecida por todos os países membros (ICAO, 2013a).



A função das ajudas visuais é auxiliar a movimentação segura e eficiente de aeronaves durante aterragens, descolagens e manobras de taxiamento, sendo essencial que sejam mantidas em alto nível de operacionalidade e fiabilidade (FAA, 2014).

Na FA, à semelhança de todas as Força Armadas de países pertencentes à *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) os SSLAVNA deverão encontrar-se enquadrados não só na legislação ICAO mas principalmente na doutrina NATO, destacando-se as publicações NATO (2004) e NATO (2011).

As soluções tecnológicas em SSLAVNA em desenvolvimento presentemente visam não só cumprir os requisitos estipulados pela ICAO e a FAA, mas também alta performance e eficiência energética. A tecnologia de lâmpadas *Light Emitting Diode* (LED) assume um papel fulcral, por apresentar consumos energéticos significativamente menores e tempos de vida útil maiores, assim como permitir explorar soluções óticas de *design* diferentes (Excelitas, 2011).

O desenvolvimento tecnológico nesta área também se tem incidido em sistemas de sinalização luminosa a energia solar, devido à utilização de LED e ao seu menor consumo energético associado, tal como à evolução das baterias e painéis solares fotovoltaicos (ADB, 2016).

Uma outra área tecnológica em exploração são os *Aiport Lighting Control and Monitoring Systems* (ALCMS), sistemas de controlo e monitorização inteligente de iluminação de aeródromos, que permitem de forma automática e remota, a ativação e diagnóstico de todos os equipamentos constituintes do sistema de sinalização luminosa, reduzindo custos e tempos de operação e manutenção (ADB, 2016).

No âmbito de SSLAVNA foram realizadas duas dissertações de mestrado na Academia da Força Aérea (AFA) por alunos ENGEL, Sousa (2009) e Ferreira (2010).

### 1.1. Conceitos

**Aeronavegabilidade** – *Military Airworthiness* – Conjunto de atividades que garantem a segurança dos tripulantes e passageiros no ar e no chão (EDA, 2014);

**Eficácia** – Medida em que as atividades planeadas são realizadas e os resultados são alcançados (ISO, 2015a).

**Eficiência** – Relação entre o resultado alcançado e os recursos utilizados (ISO, 2015a).

**Fiabilidade dos sistemas de sinalização luminosa** – Probabilidade da instalação completa operar dentro dos limites de tolerância de operacionalidade do sistema (ICAO, 2013a).



**Item Crítico** – Item cuja ausência, falha ou avaria possa causar a perda de uma capacidade operacional essencial para a cumprimento da missão (NATO, 2014);

**Manutenção** – Rotina de trabalhos recorrentes para manter infraestruturas, sistemas, ou equipamento em condições que possam ser continuamente e eficientemente utilizadas de acordo com o seu propósito, concepção e capacidades originais (NATO, 2014);

**Operacionalidade** – Capacidade de uma unidade, formação, sistema de armas ou equipamento em desempenhar as missões ou funções para as quais foram organizadas ou concebidas (NATO, 2014);

**Planeamento** – informação documental que especifica e define as atividades, recursos e alinhamentos temporais necessários para alcançar os objetivos estabelecidos por uma organização (ISO, 2014);

**Requisitos Legais** – Necessidades estabelecidas para justificar a alocação temporal de recursos necessários à capacidade de cumprir legislação vigente (NATO, 2014);

**Requisitos Operacionais** – Necessidades estabelecidas para justificar a alocação temporal de recursos necessários à capacidade de cumprir objetivos, operações, missões ou ações para fins militares e civis (NATO, 2014);

**Riscos de Segurança** – Projeção da probabilidade e gravidade das consequências ou resultado de perigos ou situações existentes (ICAO, 2013b);

**Segurança de Voo** – estado em que o risco de causar danos pessoais ou materiais se limita a, ou está mantido em ou abaixo de, um nível aceitável, através de um processo contínuo de identificação de perigos e gestão de risco de segurança (ICAO, 2013b).

**SSLAVNA** – item crítico especialmente concebido e instalado com a função de providenciar ajudas visuais à navegação aérea em condições de escuridão e fracas condições de visibilidade (ICAO, 2013a e NATO, 2011);

**Sustentabilidade** – processo e mecanismo através do qual são asseguradas as capacidades necessárias, durante o tempo estabelecido, para alcançar os objetivos definidos (NATO, 2014);

**Vida útil** – *Service Life* – Período temporal após o qual a manutenção cessa a relação custo eficiência (NATO, 2011).

## 1.2. Enquadramento legal e normativo

Na FA, os SSLAVNA são certificados pelo Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional (GAAN), encontrando-se enquadrados pela legislação nacional assim como pelos compromissos internacionais assumidos que obrigam ao cumprimento dos diplomas legais



identificados na Tabela 1 – Enquadramento legal e normativo dos SSLAVNA na FA (Fernandes, 2017).

**Tabela 1 – Enquadramento legal e normativo dos SSLAVNA na FA**

ICAO Anexo 14 – Volume I – <i>Aerodromes Design and Operations</i>	ICAO (2013a)	Define todos os requisitos construtivos obrigatórios assim como padrões e práticas recomendadas para aeródromos.
ICAO Anexo 14 – Volume II – <i>Heliports</i>	ICAO (2013b)	Define todos os requisitos construtivos obrigatórios assim como padrões e práticas recomendadas para heliportos
Bi-SC <i>Directive 85-5 NATO Approved Criteria and Standards for Airfields</i>	NATO (2010)	Providenciar orientações e padrões em aeródromos militares para assegurar que aeronaves de diferentes nações possam operar de forma combinada como forças multinacionais e estabelecer o cumprimento de NATO <i>Minimum Military Requirements</i> .
NATO <i>Standardization Agreement (STANAG) 3316 – AMLI (Edition 10) – Airfield Lighting</i>	NATO (2004)	Definir os padrões dos sistemas de sinalização luminosa em aeródromos militares.
NATO <i>Standardization Agreement (STANAG) 3346 – AMLI (Edition 7) – Marking and Lighting of Airfield Obstructions</i>	NATO (2012)	Definir os padrões da sinalização luminosa de obstáculos em aeródromos militares.

**Fonte:** (ICAO, 2013a, ICAO, 2013b, NATO, 2004, NATO, 2010, NATO, 2012)

### 1.3. Enquadramento operacional

Os equipamentos e subsistemas constituintes dos SSLAVANA deverão obedecer ao tipo de categoria definido, assim como aos requisitos operacionais definidos pela Divisão de Operações do Estado-Maior da Força Aérea (EMFA/DIVOPS) e do Centro de Gestão de Tráfego Aéreo (CGTA) da FA (Marques, 2016).

### 1.4. Configuração atual

Os aeródromos da FA alvo desta investigação com SSLAVNA, assim como a sua correspondente identificação conforme *Aerodrome Information Publication (AIP)*, encontram-se indicados na Tabela 2, e a sua localização geográfica em território nacional indicada na Figura 1.



Tabela 2 – Unidades da FA com aeródromos com SSLAVNA e cuja exploração e manutenção são da sua exclusiva responsabilidade

Unidade	Designação AIP do Aeródromo	
AM1	Aeródromo de Manobra N.º 1 - Ovar	LPOV
BA1	Base Aérea N.º 1 - Sintra	LPST
BA5	Base Aérea N.º 5 - Monte Real	LPMR
BA6	Base Aérea N.º 6 - Montijo	LPMT
BA11	Base Aérea N.º 11 - Beja	LPBJ

Fonte: (Military AIP, 2016)

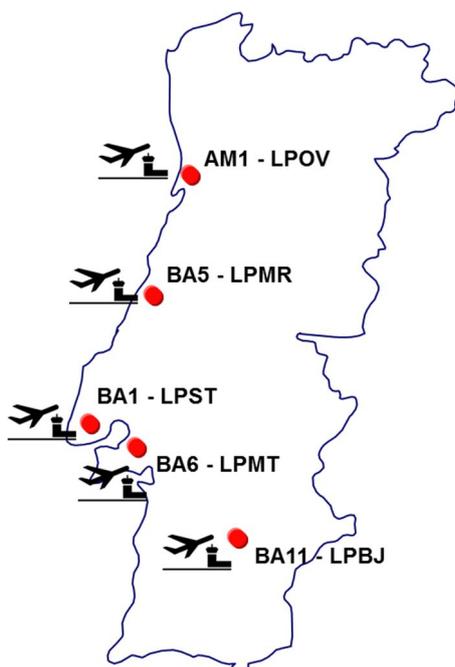


Figura 1 – Localização geográfica dos aeródromos da FA com SSLAVNA

Fonte: (Military AIP, 2016)

Os SSLAVNA dos aeródromos da FA possuem configurações distintas que foram concebidas conforme a categoria de precisão na aproximação desejada, tendo em conta os requisitos específicos das aeronaves que são esperadas operarem com predominância nesse aeródromo, assim como a tipologia de missões (Fernandes, 2017).

Apresentam-se na Figura 2, segundo a STANAG 3316 (NATO, 2004), os tipos de configurações existentes para SSLAVNA em aeródromos militares.



FACILITY	NON INSTRUMENT	NON PRECISION	PRECISION CAT I >200FT DH RVR >560M	PRECISION CAT II DH <200FT >100FT RVR > 350M	LOW VIS. TAKE-OFF RVR < 550M	REF PARA
Simple Approach Lighting	X	X	-	-	-	8
Precision Approach CAT I lighting	O	O	X	-	-	9
Precision Approach CAT II/III lighting	-	-	-	X	-	10
Sequenced Flashing lights	-	-	O	-	-	11
Approach slope indicator	X	X	X	X	-	12
Circling Guidance lights	O	O	O	-	-	13
Runway lead-in lights	O	O	O	-	-	14
Runway threshold identification lights	O	O	O	-	-	15
Runway edge	X	X	X	X	X	16
Runway edge (circling guidance)	O	O	O	-	-	16
Runway threshold lights	X	X	X	X	-	17
Runway end lights	X	X	X	X	-	18
Runway centre line	-	-	O	X	#	19
Touchdown zone	-	-	-	X	-	20
Stopway lighting	X	X	X	X	X	21
Taxiway lighting	X	X	X	X	X	22
Stopbars *	-	-	-	X	X	23
Intermediate holding position lights	-	-	-	X	X	24
Runway guard lights	-	-	*	X	X	25
Road holding position lights	-	-	-	X	X	26
Apron floodlighting	O	O	O	O	O	27
IRDM	O	X	X	X	X	28
Arrestor cable markers	O	O	O	O	O	29
Illuminated guidance sign	*	X	X	X	X	30
Aerodrome Beacon	O	O	O	O	O	31
Aerodrome Identification Beacon	O	O	O	O	O	32
Electrical supply	X	X	X	X	X	33
Lighting Control and Monitoring System	X	X	X	X	X	34
Obstacle lighting (Stanag 3346)	X	X	X	X	X	-

**Key.**

o = Optional, circumstances may vary.

x = Mandatory, minimum requirements.

- = Not required.

\* = Mandatory requirements vary, refer to text.

# = RVR <550m – optional depending on local conditions; RVR <400m – mandatory.

Note: Where a Non-Instrument runway is used for daylight operations only, AGL items are optional.

**Figura 2 – Tipologias de configuração de SSLAVNA em aeródromos militares de acordo com a categoria de precisão na aproximação e os equipamentos e subsistemas instalados obrigatórios e opcionais.**

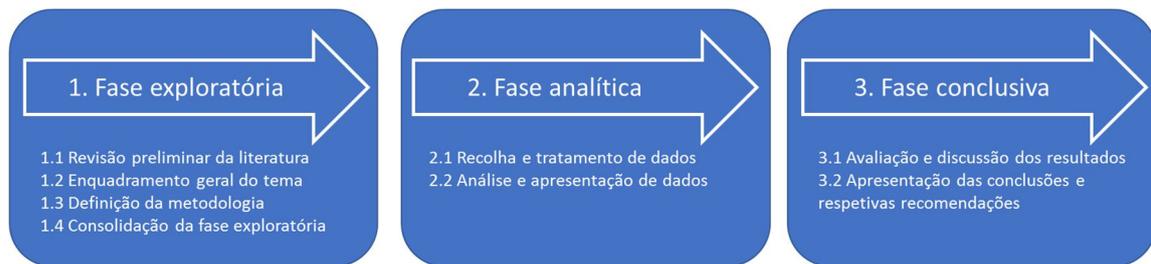
**Fonte:** (NATO, 2004)

Encontram-se explícitas no Anexo A, quadros com informação dos SSLAVNA existentes nos aeródromos da FA alvo desta investigação, onde constam as suas configurações assim como os equipamentos e subsistemas que as constituem, segundo o *Military AIP* de 2016.

### 1.5. Modelo de análise

O modelo de análise foi desenvolvido no domínio conceptual e metodológico. No domínio conceptual, seguindo as hipóteses estipuladas, foram desconstruídos os conceitos em dimensões e indicadores, assentes no mapa conceptual presente no Apêndice A.

No domínio metodológico, utilizou-se um raciocínio hipotético-dedutivo, procurando recolher informação detalhada acerca dos SSLAVNA em aeródromos da FA, utilizando um procedimento metodológico de Estudo de Caso, assente no percurso descrito na Figura 4.



**Figura 3 – Percurso da metodologia.**

**Fonte:** (Autor, 2017)

A recolha de informação foi efetuada através de entrevistas semiestruturadas (Apêndice C), assim como de pesquisa e consulta documental, utilizando-se uma estratégia qualitativa de recolha de dados.

As entrevistas foram efetuadas com guiões previamente definidos (Apêndice B), aplicadas a uma amostra empírica intencional que foi selecionada com base na afinidade dos entrevistados na área de gestão, inspeção, exploração, manutenção e avaliação dos SSLAVNA. Tendo sido construídos guiões distintos, para alvos distintos, destinados a obter perspetivas diferentes a vários níveis, que no seu todo contribuíssem para o aprofundamento do conhecimento resultante da investigação sobre os SSLAVNA na FA.

A análise de dados foi efetuada qualitativamente através de uma análise de conteúdo temática das entrevistas, complementada com uma análise documental.

Na apresentação dos dados foi efetuada uma gestão de equilíbrio, para estabelecer uma ligação lógica com o objeto de estudo e o problema de investigação, sem perder o carácter descritivo inerente às citações dos entrevistados, de forma a verificarem-se ou não as hipóteses consideradas e obter resposta à PP (IESM, 2016).



## 2. Operacionalidade dos SSLAVNA na FA

### 2.1. Estado de conservação

Os aeródromos visados neste estudo foram alvo de apreciação quanto ao seu estado de conservação e quanto à sua configuração atual.

Através de Costa (2016c) e da Repartição de Obras (REPOBRAS) da Direção de Infraestruturas (DI), obtiveram-se dados cedidos pelas UB, referentes ao estado de conservação e ponto de situação atual dos SSLAVNA dos aeródromos da FA, encontrando-se indicados nas Tabelas 3 a 7.

Tabela 3 – Ponto de situação do AM1

Unidade	Sistema	Observações (estado conservação)
AM1	Pista 18 Instrumentos Não-Precisão	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas). Linha de aproximação com mais de 10% luminárias <i>off</i> , com cablagem danificada e os flashes sequenciais inoperativos (estado de conservação comprometido). Salienta-se que a linha de aproximação existente possui postes de betão (não frangíveis)
	Pista 36 Instrumentos Precisão CAT I	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas). Não tem linha de aproximação embora o ILS apoie esta pista.
	<i>Taxiways</i>	Operacionais (com apenas algumas luminárias fundidas/partidas).
	Sinalização vertical	Inexistente. Possui marcas de distância em materiais não frangíveis.
	Sistema de monitorização e controlo	Operacional, contudo, apresenta sistematicamente problemas nos relés (obriga ao comando manual local no PRC <sup>3</sup> ). <i>Software</i> existente não permite atualização para além do WIN98 <sup>4</sup> .
	Alimentação normal e de emergência (grupo gerador ou UPS <sup>5</sup> )	Operacional (geradores com mais de 18 anos)
	Iluminação de obstáculos, farol rotativo	Operacional (embora identificadas algumas luminárias de obstáculos fundidas)

**Fonte:** Adaptado de (Costa, 2016c)

<sup>3</sup> PRC – Posto de Regulação e Controlo.

<sup>4</sup> WIN98 – *Software Windows 98*.

<sup>5</sup> UPS – *Uninterruptible Power Supply*.



Tabela 4 – Ponto de situação da BA1

Unidade	Sistema	Observações (estado conservação)
BA1	Pista 14 Instrumentos não-precisão	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas). Linha de aproximação <i>short</i> com mais de 10% luminárias <i>off</i> , com cablagem danificada (estado de conservação comprometido). Este sistema da linha de aproximação tem vindo a ser reduzido pela exploração da pedreira contígua ao limite da UB.
	Pista 32 Não instrumentos	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas). Não possui linha de aproximação.
	<i>Taxiways</i>	Operacionais (com apenas algumas luminárias fundidas/partidas).
	Sinalização vertical	Inexistente (possui apenas marcas de distância, que se encontram operacionais)
	Sistema de monitorização e controlo	Operacional, contudo, apresenta sistematicamente problemas nos relés (obriga ao comando manual local no PRC). Alguns circuitos ( <i>taxiways</i> ) estão limitados a um único brilho (3). <i>Software</i> existente não permite atualização para além do WIN98.
	Alimentação normal e de emergência (grupo gerador ou UPS)	Operacional (geradores com mais de 18 anos).
	Iluminação de obstáculos, farol rotativo	Operacional (embora identificadas algumas luminárias de obstáculos fundidas)

**Fonte:** Adaptado de (Costa, 2016c)



Tabela 5 – Ponto de situação da BA5

Unidade	Sistema	Observações (estado conservação)
BA5	Pista 01	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Instrumentos Precisão CAT I	Não possui linha de aproximação.
	Pista 19	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Instrumentos Precisão CAT I	Linha de aproximação operacional (sistema instalado em 2009).
	<i>Taxiways</i>	Operacionais (com apenas algumas luminárias fundidas/partidas).
	Sinalização vertical	Operacional (com alguns problemas de infiltrações/humidade)
	Sistema de monitorização e controlo	Operacional, contudo, apresenta histórico de problemas nos relés (obriga ao comando manual local no PRC). <i>Software</i> existente não permite atualização para além do WIN98.
	Alimentação normal e de emergência (grupo gerador ou UPS)	Operacional (geradores com mais de 15 anos e UPS com cerca de 12 anos – baterias com 4 anos).
Iluminação de obstáculos, farol rotativo	Operacional.	

**Fonte:** Adaptado de (Costa, 2016c)



Tabela 6 – Ponto de situação da BA6

Unidade	Sistema	Observações (estado conservação)
BA6	Pista 08	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Não-Instrumentos	Não possui linha de aproximação.
	Pista 26	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Instrumentos de Precisão CAT I	Linha de aproximação com mais de 10% luminárias <i>off</i> , com cablagem e postes (não frangíveis) danificados (estado de conservação comprometido). Este sistema da linha de aproximação tem vindo a ser alvo de vandalismo pois encontra-se fora do perímetro da UB.
	Pista 01	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Não-Instrumentos	Não possui linha de aproximação.
	Pista 19	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Não-Instrumentos	Não possui linha de aproximação.
	<i>Taxiways</i>	<i>Taxiways</i> A e D inoperativos. Restantes operacionais (com apenas algumas luminárias fundidas/partidas).
Sinalização vertical	Inexistente. Existem, contudo, marcas de distância nas pistas 01-19 (operacionais) e 08-26, contudo nesta última estão sem alimentação elétrica e são não frangíveis	
Sistema de monitorização e controlo	Operacional, contudo, apresenta histórico de muitos problemas nos relés (obriga ao comando manual local no PRC). Cerca de 50% dos circuitos (incluindo um da pista 08-26) estão limitados a um nível de brilho. <i>Software</i> existente não permite atualização para além do WIN98.	
Alimentação normal e de emergência (grupo gerador ou UPS)	Operacional (geradores com mais de 15 anos).	
Iluminação de obstáculos, farol rotativo	Operacional.	

**Fonte:** Adaptado de (Costa, 2016c)



Tabela 7 – Ponto de situação da BA11

Unidade	Sistema	Observações (estado conservação)
BA11 <sup>6</sup>	Pista 01L	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Instrumentos Precisão CAT I	Linha de aproximação operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Pista 19R	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Instrumentos Precisão CAT	Linha de aproximação operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Pista 01R	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Não-Instrumentos	Não possui linha de aproximação.
	Pista 19L	Operacional (algumas luminárias fundidas/partidas).
	Não-Instrumentos	Não possui linha de aproximação.
	<i>Taxiways</i>	Operacionais (com apenas algumas luminárias fundidas/partidas).
Sinalização vertical	Existe parcialmente (não perfaz a totalidade) e encontram-se operacionais, salvo as marcas de distância da Pista 01L-19L que estão com alguns problemas na cablagem (estado de conservação comprometido).	
Sistema de monitorização e controlo	Operacional, contudo, apresenta histórico de muitos problemas nos relés (obriga ao comando manual local no PRC). <i>Software</i> existente não permite atualização para além do WIN98.	
Alimentação normal e de emergência (grupo gerador ou UPS)	Operacional.	
Iluminação de obstáculos, farol rotativo	Operacional.	

**Fonte:** Adaptado de (Costa, 2016c)

<sup>6</sup> Segundo a REPOBRAS da DI o sistema de alimentação, monitorização e controlo da BA11 é diferente dos existentes em todas as outras UB e raro mesmo a nível internacional pelo facto da regulação do nível de brilho ser efetuada por regulação de tensão, ao contrário dos sistemas convencionais por regulação de corrente, o que implica que a sua manutenção ainda seja mais específica e onerosa relativamente aos outros sistemas da FA. Ainda segundo a REPOBRAS a sua atualização e uniformização obrigaria à substituição integral do sistema completo cujos custos poderão ascender aproximadamente a 2.000.000,00€.



Através da análise dos dados referenciados, verifica-se que os SSLAVNA dos aeródromos da FA encontram-se operacionais, sem restrições resultantes do comprometimento do seu estado de conservação, não constando como anomalia da Inspeção Geral da Força Aérea (IGFA) ou de *Notice to Airmen* (NOTAM), até à realização deste estudo, qualquer impeditivo ou condicionamento à atividade aérea.

No entanto, através das observações indicadas nas Tabela 3 a 7, que traduzem o ponto de situação atual dos SSLAVNA dos aeródromos da FA, verifica-se que entre outras situações, não existe ausência de luminárias partidas ou fundidas, constatando-se que nenhum dos SSLAVNA dos aeródromos da FA, apesar de qualificados como operacionais, se encontram em pleno funcionamento e estado de conservação ideal. Verificando-se que vêm apresentando evidenciado estado de deterioração e desgaste, consequência da sua desatualização, resultando no aumento do número de avarias nestes sistemas (Veloso, 2016).

Salienta-se ainda que os sistemas de monitorização e controlo dos diversos aeródromos apesar de operacionais apresentam problemas técnicos que obrigam a que o comando seja efetuado localmente no PRC em detrimento da situação ideal que seria na torre de controlo. Essa situação implica a deslocação ao local de pessoal qualificado, que diminui drasticamente o tempo de resposta e da qual podem resultar constrangimentos para a missão (Marques, 2016).

Segundo Veloso (2016) “apesar da sinalização luminosa dos nossos aeródromos, mesmo para os piores casos, cumprir os mínimos operacionais, não é a que idealmente gostaríamos de ter”.

### **2.1. Impactos na segurança de voo**

Apesar da existência de avarias e anomalias ocorridas nos SSLAVNA dos aeródromos da FA, em que se tem observado tendência a aumentar (Veloso, 2016), verificou-se junto da IGFA e do CGTA que não existe registo de acidentes ou incidentes originados por essas ocorrências, ou mesmo missões que tenham sido comprometidas (Marques, 2016).

No entanto, a ocorrência de sinistros ou acidentes de aviação causados por SSLAVNA, não é incomum, tendo-se verificado durante a investigação que a nível internacional, em ambiente de aviação civil, existem diversos registos de incidentes, destacando-se os ocorridos em 2015 em Mogadíscio, Somália (The Aviation Herald, 2015), 2010 em Darwin, Austrália (ATSB, 2010) e em 1999 em Girona, Espanha (CIAIAC, 1999).



## 2.2. Adequabilidade

Quanto à sua adequabilidade, face às suas necessidades operacionais, os SSLAVNA dos aeródromos da FA, pelo que foi apurado junto da DIVOPS, GAAN e CGTA encontram-se adequados e apresentam a configuração necessária à tipologia de missão e aeronaves da FA, sendo que existem restrições e alguns constrangimentos, mas que não se constituem como impeditivos ou como fatores que afetem a sua operacionalidade (Marques, 2016, Fernandes, 2017).

Evidencia-se a situação da pista 14 do aeródromo da BA1, cuja linha de aproximação (SALS) não é estendida até aos 420m como preferível devido a um constrangimento físico provocado pela existência de pedreira contígua ao limite da Unidade Base (Costa, 2016c, Beato, 2016, Fernandes, 2017).

Outra situação que se destaca é a do aeródromo do AM1 em que ao contrário do que seria desejável a linha de aproximação (PALS CAT I), localizada na pista 18, e o ILS, localizado na pista 36, não se complementam, encontrando-se localizados em lados opostos (Veloso, 2016, Fernandes, 2017).

Segundo Veloso (2016), a sinalização luminosa dos heliportos existentes em aeródromos da FA não cumpre a legislação ICAO, apesar dessa situação não apresentar consequências operacionais, porque os pilotos conseguem operar com as condições existentes, sendo essa situação “reportada não tanto pelos operadores, mas sim pela IGFA, que a tem vindo a reportar como anomalia”, tendo sido solicitado a sua resolução, que coincide com a anomalia levantada 2014BA11/85 (Anexo C).

Face ao exposto julga-se dispor de elementos suficientes para deduzir que se verifica a H1 – Os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA apresentam configuração e estado de conservação adequados às suas necessidades operacionais, o que permite responder à PD1 – Será que os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA apresentam configuração e estado de conservação adequados às suas necessidades operacionais?



### 3. Análise da sustentabilidade dos SSLAVNA na Força Aérea

#### 3.1. Estrutura de responsabilidades

A FA encontra-se hierarquicamente estruturada, conforme indicado na Figura 4, no respeitante à gestão dos SSLAVNA.

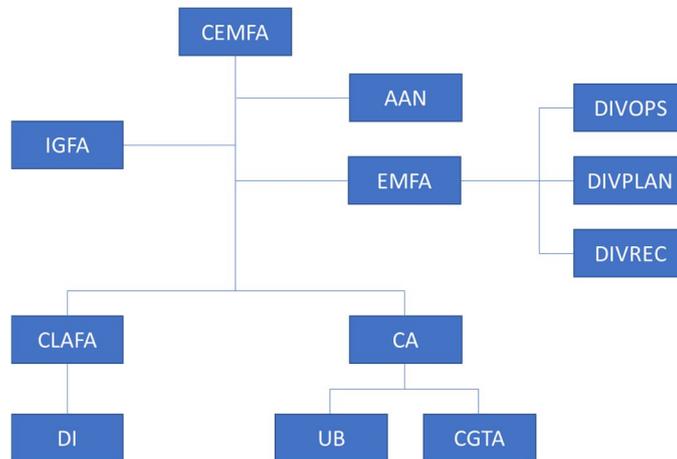


Figura 4 – Estrutura organizacional da gestão dos SSLAVNA na FA.

Fonte: (FA, 1999, FA, 2009a, FA, 2011a, FA, 2011b, FA, 2011c, FA, 2012b, FA, 2013)

Os SSLAVNA são sistemas muito específicos e complexos que obrigam à existência uma estrutura organizacional adequada (Costa, 2016b), apresentando-se esquematicamente na Figura 5 a relação de funções e responsabilidades das diversas Unidades/Órgãos/Serviços (U/O/S) sobre SSLAVNA na FA.

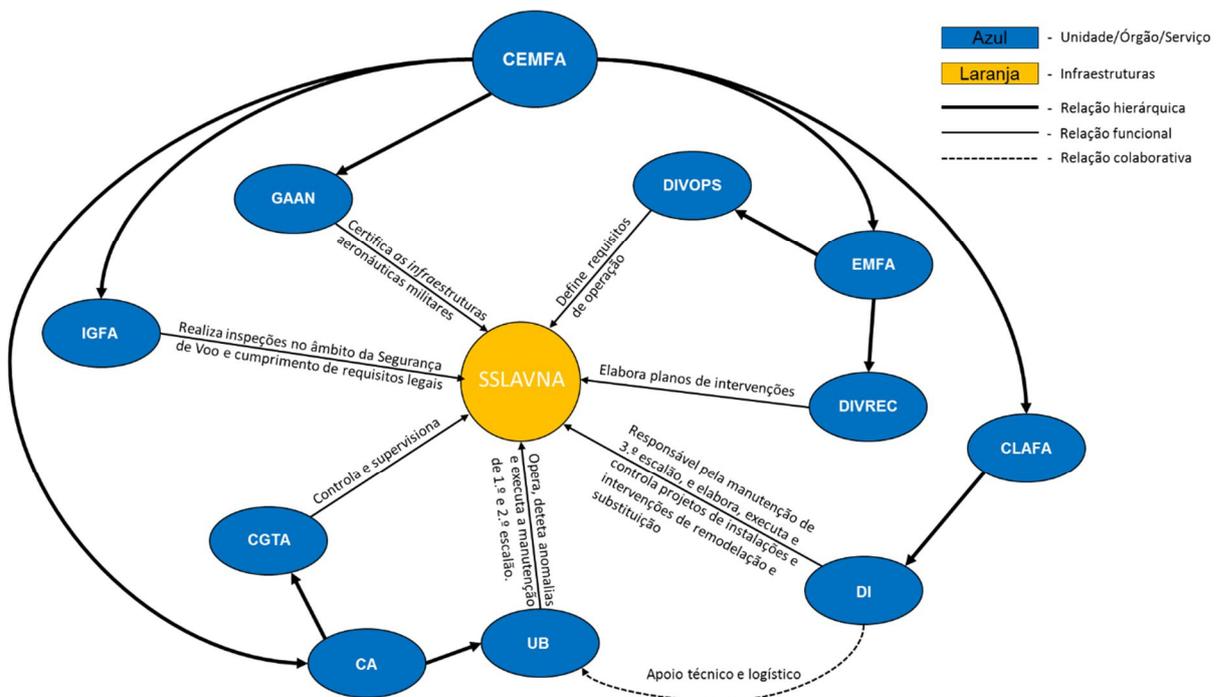


Figura 5 – Diagrama de funções e responsabilidades.

Fonte: (FA, 1999, FA, 2009a, FA, 2011a, FA, 2011b, FA, 2011c, FA, 2012b, FA, 2013)



### 3.1. Planeamento e gestão dos SSLAVNA

A instalação de subsistemas e equipamentos adicionais em SSLAVNA em aeródromos na FA, se forem adequados ao tipo de operação e aeronave contribuem para a segurança dos operadores (Fernandes, 2017), e contribuirão para uma maior prontidão (Velooso, 2016).

Durante a investigação foram identificadas várias medidas passíveis de implementar nesse aspeto, destacando-se, segundo Velooso (2016), a instalação de uma linha de aproximação complementar no aeródromo da BA6 e no aeródromo da BA5.

Contudo, segundo o apurado não constam como requisito operacional nem em plano de obras da DI, qualquer intenção de incrementar subsistemas e equipamentos adicionais em SSLAVNA em aeródromos na FA. Existe uma consciencialização geral de contenção de custos e também de que a prioridade, em detrimento desses investimentos, deverá assentar na atualização e remodelação dos sistemas existentes devido ao seu estado de deterioração (Marques, 2016, Costa, 2016c, Fernandes, 2017).

Segundo Velooso (2016) “o orçamento anual da DI não permite efetuar grandes remodelações deste tipo, é preciso financiamento através do aumento de verba, através do Orçamento de Estado ou através de programas plurianuais de investimento como a Lei de Programação Militar (LPM)”.

Encontra-se ainda identificada uma situação, que até à presente data desta investigação não se encontra clarificada, constituindo-se como paradigmática (Marques, 2016) pelas implicações operacionais que poderá originar e que consiste na incerteza futura da FA continuar a operar nas circunstâncias atuais no aeródromo da BA6, dado encontrar-se em estudo a sua utilização para a aviação civil (Velooso, 2016, Fernandes, 2017).

Foi criado um Plano Diretor de Infraestruturas Aeronáuticas (PDIA) pela Divisão de Recursos do Estado-Maior da Força Aérea (EMFA/DIVREC) para o período compreendido entre 2009 e 2013 (Fernandes, 2017). Esse documento, que deveria ser revisto de dois em dois anos, estabelecia a definição da infraestrutura aeronáutica de suporte aos serviços de navegação aérea e comando e controlo, identificação dos programas a executar no período entre 2009 e 2013, assim como estabelecer a perspetiva futura da infraestrutura aeronáutica da FA (FA, 2009b).

No que concerne aos SSLAVNA, o PDIA de 2009, aquando da sua conceção, visava a satisfação do disposto na Tabela 8 e dotar as áreas de movimento dos aeródromos da FA com as ajudas visuais à navegação aérea de acordo com a legislação vigente,



particularmente, em conformidade com o prescrito no STANAG 3316 e Anexo 14 da ICAO (FA, 2009b).

**Tabela 8 – SSLAVNA dos aeródromos da FA**

UB	Pista	Ajudas Visuais
AM1	18	Instrumentos Aproximação de Não- Precisão
	36	CAT I
BA1	14	Instrumentos Aproximação de Não- Precisão
	32	Não-Instrumentos
BA5	01	CAT I
	19	CAT I
BA6	08	Não-Instrumentos
	01	Não-Instrumentos
	19	Não-Instrumentos
	26	CAT I
BA11	01L	CAT I
	19R	CAT I
	01R	Não-Instrumentos
	19L	Não-Instrumentos

**Fonte:** (FA, 2009b)

Com base numa comparação entre o estado ao qual se reportavam na altura da elaboração do PDIA e o desejado, encontrava-se efetuado um plano de ação para satisfação das lacunas então existentes, bem como para proceder à renovação dos que se encontravam em fim de vida, tendo por EPR (Entidade Primariamente Responsável) a DI, de acordo com o faseamento cronológico dos seguintes projetos (FA, 2009b):

Ano 2009:

- Aquisição e instalação das marcas de distância na BA1, BA5 e BA11;
- Remodelação dos reguladores de brilho no AM1, BA1, BA6 e BA11;
- Beneficiação da alimentação elétrica em emergência no AM1e BA6.

Ano 2010:

- Aquisição e instalação dos painéis de sinalização vertical na BA1, BA5 e BA11.

Ano 2011:

- Instalação da Linha de aproximação na Pista 14 na BA1.

Ano 2012:

- Instalação da Linha de aproximação na Pista 01 na BA5;
- Instalação da Linha de aproximação na Pista 26 e Instalação das marcas de distância e painéis de sinalização vertical na BA6;



- Beneficiação do Sistema de Alimentação Elétrica em Emergência da BA1, BA5 e BA11.

Ano 2013:

- Instalação da Linha de aproximação na Pista 36 do AM1.

Segundo dados existentes dos Planos de Obras da DI de 2009 a 2013, constatou-se face ao exposto que à exceção de 2009 e 2010, em que apenas para a BA5 foram adquiridos e instalados painéis de sinalização vertical, todos os projetos planeados de 2011 a 2013 não tiveram seguimento. Verificou-se ainda que não foram concebidos posteriormente outros PDIA, desde 2009, ao contrário do que se encontrava recomendado.

A conceção do PDIA deveria ser da responsabilidade da Repartição de Logística da DIVREC, às quais, entre outras, compete definir a doutrina logística da FA no domínio de infraestruturas e elaborar planos de infraestruturas (FA, 2011b). No entanto, verificou-se junto do Chefe da Repartição de Logística da DIVREC que as funções referidas não estão a ser realizadas devido à falta de pessoal, nomeadamente devido à inexistência de Adjunto para as Infraestruturas, Ambiente e Acordos, apesar desse cargo estar previsto em FA (2011b).

De acordo com o que foi apurado, não existem até à presente data orientações estratégicas quanto ao futuro do dispositivo de aeródromos da FA e por consequência não se encontra delineado qualquer planeamento de intervenções para remodelação e atualização dos SSLAVNA em aeródromos da FA, apesar dos seus estados de deterioração e de tempo de vida útil ultrapassados, que assegure a sua sustentabilidade, não se garantindo assim a sua operacionalidade a médio e longo prazo (Veloso, 2016, Fernandes, 2017).

Assim, torna-se possível verificar a H2: Não se encontra implementado um plano de intervenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA que assegure a sua operacionalidade, respondendo assim à PD2 – De que modo está a ser efetuado o planeamento de intervenções dos SSLAVNA em aeródromos da FA?

### **3.2. Manutenção dos SSLAVNA**

#### **3.2.1. Processos e procedimentos**

A Diretiva 03/2010 da DI estabelece a uniformização dos procedimentos e define programas de manutenção a realizar pelas UB aos SSLAVNA em aeródromos da FA,



encontrando-se atribuídas às UB a manutenção de 1.º e 2.º escalão, e à DI a manutenção de 3.º escalão, encontrando-se definidos segundo FA (2010) da seguinte forma:

1.º Escalão – Abrange as atividades que não requerem pessoal executivo especializado nem o uso de aparelhagem de medida ou de ensaio específica. O material é de categoria C<sup>7</sup>, é acessível no mercado local.

2.º Escalão – Engloba as atividades que requerem pessoal técnico especializado, nomeadamente da classe de Sargentos e da especialidade de Mecânico de Eletricidade (MELECT), com conhecimento global do sistema/equipamentos e que saiba detetar, identificar e corrigir a anomalia. Requer aparelhagem de medida e de ensaio específico. O material a substituir, de categoria S<sup>8</sup>, tem um período limite de vida útil, geralmente inferior ao ciclo de vida do sistema, onde se integra.

3.º Escalão – Consiste na contratação de serviços de terceiros para grandes reparações e revisões, assim como para todas as ações de correção de avarias que, pela sua especificidade, ultrapassem a capacidade das UB.

De acordo com o MCLAF 305-5 e FA (2010), compete ainda à DI, no respeitante à manutenção dos SSLAVNA, através da Secção de Energia Elétrica e Sistemas (SEES) da Repartição de Projetos (REPPROJ) e da Secção de Eletricidade (SE) da REPOBRAS, a avaliação dos seus resultados, através do acompanhamento e análise dos resultados práticos das intervenções periódicas, efetuadas pelas UB e aperfeiçoar os procedimentos técnicos e programas de manutenção, assim como do controlo de qualidade de todos os processos.

Acresce ainda a necessidade de manter atualizada a Diretiva Técnica dDI n.º 03/2010, bem como desenvolver doutrina, elaborar diretivas e normas técnicas conducentes à uniformização e realização de ações de manutenção de sistemas desta natureza (Beato, 2016).

---

<sup>7</sup> Categoria C – material de consumo, o que é facilmente consumível ou deteriorável com o uso ou que, quando incorporado noutro artigo, não pode ser recuperado e de novo utilizado com o fim para o qual foi concebido. Exemplo: parafusos, lâmpadas, cabos elétricos, etc... (FA, 1994, p.2-7).

<sup>8</sup> Categoria S – material de substituição, o que não é facilmente consumível com o uso ou que, quando incorporado como parte essencial noutro artigo, pode ser recuperado e de novo utilizado com o fim para o qual foi concebido. Exemplo: motores, baterias, aparelhos de iluminação, etc... (FA, 1994, p.2-7)

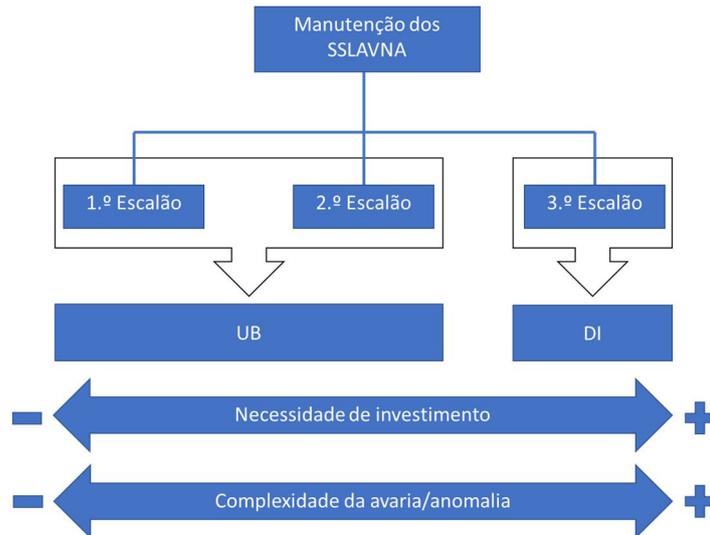


Figura 6 – Competência da execução manutenção dos SSLAVNA na FA.

Fonte: (FA, 2010)

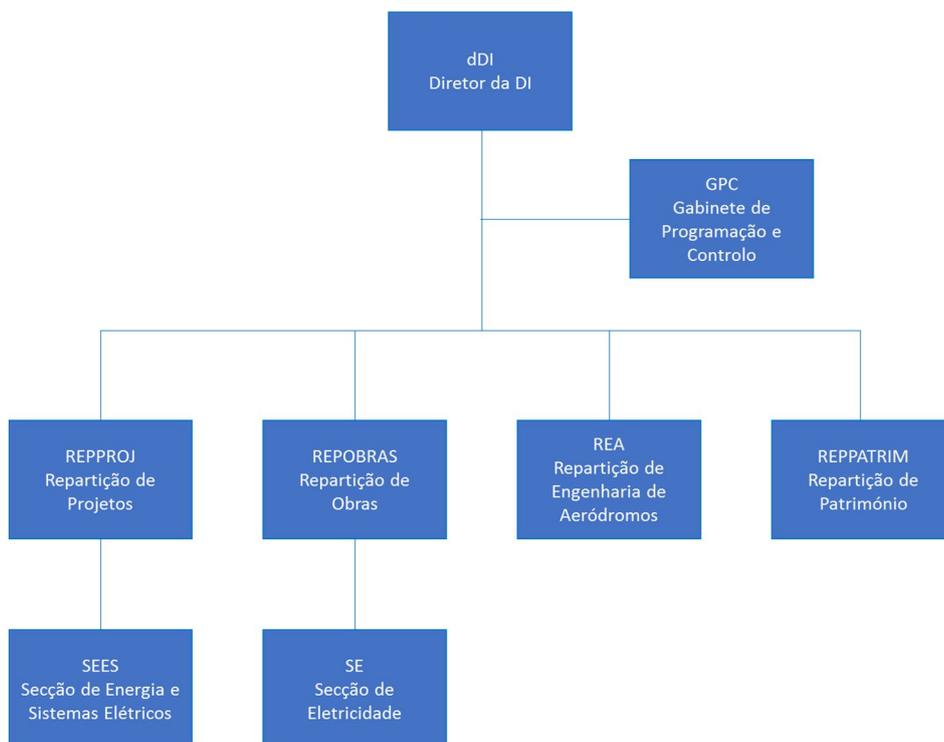


Figura 7 – Organigrama da DI no âmbito dos SSLAVNA na FA.

Fonte: (FA, 2012b)

No respeitante à inspeção e deteção de anomalias nos SSLAVNA, identificou-se que não existem diretivas e normas técnicas de procedimentos específicos para estes sistemas, não se verificando uniformização nas UB, inclusivamente ao nível de responsabilidades. Apesar dessa função ser partilhada pelas Esquadras de Tráfego Aéreo (ETA) e Esquadras de



Manutenção Base (EMB), na BA6, contrariamente às outras UB, segundo Ferreira (2017b), as inspeções são efetuadas exclusivamente pela ETA. Constatou-se, que na maioria das UB, são realizadas pelas EMB inspeções específicas por pessoal especializado aos SSLAVNA, verificando-se diferenças na frequência da realização das mesmas, sendo na BA1 semanais (Serra, 2017), no AM1 e BA11 mensais (Nogueira, 2017, Ferreira, 2017b), e na BA5 indefinidas, mas regularmente aquando possibilidade (Graveto, 2017).

### 3.2.2. Recursos

Segundo Costa (2016b), a execução da manutenção dos SSLAVNA na FA depende da disponibilidade de três tipos de recursos: humanos, materiais e financeiros.

A manutenção dos SSLAVNA é onerosa e muito específica, em que os materiais necessários são na generalidade de fabrico não nacional e com reduzida representação em Portugal (Costa, 2016c).

Segundo Beato (2016), “as entidades responsáveis pela manutenção deste tipo de sistemas, nos vários aeródromos, possuem algumas limitações na aquisição de *spares*, bem como de material ou de outros equipamentos que necessitem ser alvo de substituição. As dificuldades verificadas subsistem essencialmente na aquisição de materiais”.

Assim, verificou-se junto dos responsáveis pela manutenção dos SSLAVNA de cada UB da FA o nível de satisfação de recursos materiais, conforme Tabela 9.

Tabela 9 – Recursos materiais na manutenção dos SSLAVANA dos aeródromos da FA

UB	Recursos Materiais			Entrevista N.º (E)
	Ferramentas e Equipamentos	Material categoria C	Material categoria S	
AM1				9
BA1				8
BA5				7
BA6				6
BA11				10

Legenda:

Satisfação global

Insatisfação parcial

Insatisfação global

Fonte: (Ferreira, 2017b, Graveto, 2017, Serra, 2017, Nogueira, 2017, Ferreira, 2017a)



Destaca-se o caso da BA1 em que embora exista uma satisfação global dos recursos disponíveis, existe a necessidade de aquisição de ferramentas novas (Serra, 2017), nas outras UB por oposição, a insatisfação é devido à insuficiência de sobresselentes (*sparcs*), sendo parcial para a BA5 e BA11, e global para a BA6 e para o AM1, em que Nogueira (2017) refere que “ao nível de *sparcs*, os recursos são manifestamente insuficientes, tendo já canalizado material de outra Unidade”.

Esta situação verifica-se igualmente ao nível da DI através de comunicações informais e pedidos de fornecimento de material, *sparcs* e equipamentos por parte das UB (Beato, 2016).

Os recursos financeiros, ao nível das UB são administrados pelos Grupos de Apoio (GA), que efetuam a aquisição de bens ou serviços a pedido das EMB necessários para a execução da manutenção de 1.º e 2.º escalão (FA, 1999, FA, 2009a, FA, 2010).

Verificou-se que os recursos financeiros disponíveis ao nível das UB são de forma global suficientes para aquisições em pequenas quantidades de lâmpadas e materiais necessários à manutenção de 1.º escalão (Graveto, 2017, Nogueira, 2017, Ferreira, 2017a), sendo que para a manutenção de 2.º escalão, o mesmo não se verifica na globalidade, exemplificando com o caso da BA6, que segundo Ferreira (2017b) carece de reforço de orçamento no respeitante à aquisição de equipamentos para esse efeito, tendo de solicitar à DI apoio nesse sentido para não perder capacidade de intervenção. Ferreira (2017b) salienta ainda que estes processos na cadeia de abastecimento são demorados e acabam implicitamente por afetar o tempo de resolução de anomalias.

Devido a essa insuficiência de meios financeiros e mesmo não sendo da sua responsabilidade primária (Velo, 2016), a DI, através da REPOBRAS, tem apoiado tecnicamente as ações de manutenção das UB e proporcionado a aquisição de equipamentos para repor sistemas, nomeadamente: luminárias, lâmpadas, transformadores de isolamento, cabos, entre outros (Costa, 2016c).

Contudo, apesar das UB recorrerem sistematicamente e conforme previsto à DI, os recursos financeiros adstritos são insuficientes e não permitem satisfazer todas as necessidades das UB, sendo que das ações não programadas no seu orçamento, apenas as de urgência máxima e que sejam priorizadas são satisfeitas, constatando-se inclusive que em algumas dessas situações a DI acaba por empregar verbas canalizadas de outras origens (Costa, 2016c).



No respeitante a recursos humanos, segundo Veloso (2016) e Costa (2016c), existem dificuldades e problemas por parte de algumas UB na manutenção dos SSLAVNA que resultam da falta de conhecimento técnico e por falta de mão-de-obra qualificada disponível.

Esses factos são corroborados pelos responsáveis da manutenção dos SSLAVNA, em que foram identificados conforme Tabela 10 as lacunas existentes, nomeadamente ao nível da formação e dos quantitativos de efetivos do pessoal da especialidade MELECT nas UB, os quais segundo FA (2010), a manutenção do 2.º escalão é da sua exclusiva qualificação e responsabilidade.

Ferreira (2017b) refere que no caso da BA6, os militares da especialidade MELECT encontram-se abaixo do módulo previsto em dois Sargentos e dois Praças, sendo que no caso do AM1 e BA5 a situação é análoga não existindo efetivos suficientes para responder a todas as solicitações (Graveto, 2017, Nogueira, 2017).

Relativamente ao nível de formação, apesar da formação base dos MELECT ser amplamente direcionada para as instalações elétricas, verifica-se que a manutenção dos SSLAVNA, dadas as suas especificidades carece de conhecimentos específicos (Nogueira, 2017, Ferreira, 2017a). Segundo Veloso (2016) essa situação é ultrapassada em algumas UB através da “passagem de conhecimento e informação pelo pessoal mais velho, com mais *know-how*, que por vezes até são civis, ao pessoal mais novo, o problema é que os recursos humanos são cada vez menos, devido à rotatividade, transferências, passagens à reserva e à disponibilidade, e essa passagem de conhecimento vai sendo cada vez menor”.

Tabela 10 – Recursos humanos na manutenção dos SSLAVANA dos aeródromos da FA

UB	Recursos Humanos		Entrevista N.º (E)
	Formação e Qualificação	Quantidade de efetivos disponíveis	
AM1	●	●	9
BA1	●	●	8
BA5	●	●	7
BA6	●	●	6
BA11	●	●	10

Legenda:

Satisfação global ●

Insatisfação parcial ●

Insatisfação global ●

Fonte: (Ferreira, 2017b, Graveto, 2017, Serra, 2017, Nogueira, 2017, Ferreira, 2017a)



Devido a algumas lacunas que os Praças e Sargentos da especialidade MELECT possuíam sobre SSLAVNA, a Comissão Técnica Especializada (CTE) MELECT criou uma nova Unidade de Formação de Curta Duração (UFCD) referente a “Instalações Elétricas – Sinalização Luminosa de Aeródromos”, aquisição de conhecimentos nesta área, de forma a potenciar a aprendizagem *on job training* junto de militares mais antigos e mais experientes, aquando da sua colocação diversas UB (Beato, 2016).

Beato (2016) defende ainda que a realização de ações de formação sobre manutenção dos SSLAVA dos aeródromos da FA, transversais e com a presença de todos os militares e civis adstritos a este tipo de ações de manutenção, seria uma grande mais-valia, conducente ao melhoramento de práticas e à resolução de problemas.

Veloso (2016), refere que torna-se necessário intervir em três vertentes, “a primeira vertente seria na componente financeira de modo a serem disponibilizadas mais verbas, a segunda vertente seria na componente humana de modo a serem disponibilizados mais meios e mais pessoal e com melhor formação e a terceira vertente consistiria em agregar as duas primeiras vertentes para acompanhar a evolução técnica desses sistemas quer no que diz respeito à legislação NATO e ICAO quer à componente tecnológica e à eficiência energética, em que cada vez mais se utiliza a tecnologia LED”.

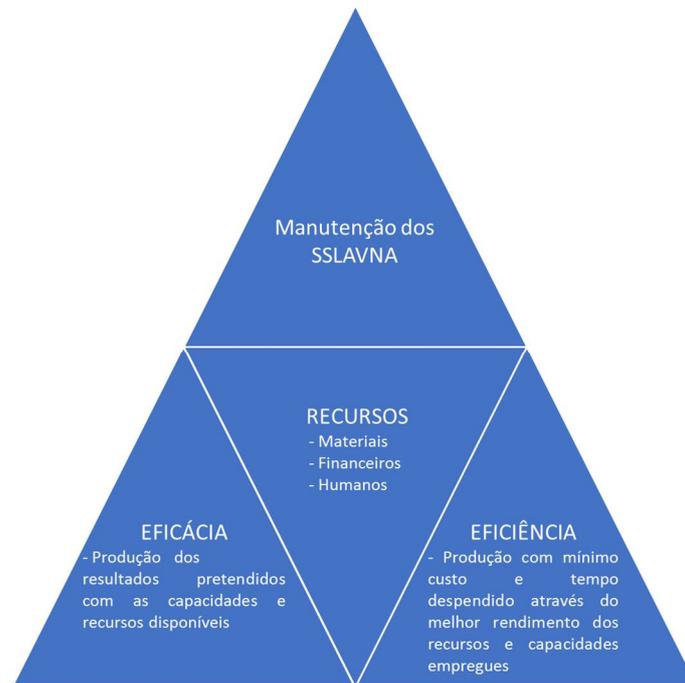
### **3.2.3. Gestão da Manutenção**

*“Efficiency is doing things right; effectiveness is doing the right things.”*

*Peter Drucker*

As medidas na manutenção que permitem obter uma visão do seu nível de performance são a eficiência e eficácia (ISO, 2015b).

A manutenção efetuada aos SSLAVNA dos aeródromos da FA permite que os mesmos se encontrem operacionais e sem limitações face ao publicado em AIP, possibilitando relacionar que estão a ser produzidos os resultados pretendidos com as capacidades e recursos disponíveis, verificando-se que a manutenção é eficaz (ISO, 2015a, Márquez, 2007).



**Figura 8 – Emprego de recursos na manutenção dos SSLAVNA na FA.**

**Fonte:** Adaptado de (Márquez, 2007)

No caso do AM1, BA6 e BA11, apesar da manutenção ser eficaz e cumprir os seus objetivos, a falta de recursos humanos não permite efetuar os trabalhos de manutenção preventiva desejáveis, e que consequentemente resultariam na diminuição da manutenção corretiva (Ferreira, 2017a, Serra, 2017, Nogueira, 2017).

Segundo Veloso (2017), existe uma tendência crescente de ocorrência de avarias e anomalias nos SSLAVNA, constatada nos últimos anos, e resultante da idade e da consequente desatualização destes sistemas, dificultando progressivamente a manutenção executada pelas UB e aumentando as solicitações de apoio técnico e logístico à DI.

Outra situação de afetação da manutenção resulta de constrangimentos temporais na resolução de avarias, resultantes da inexistência nas UB de *sparcs* e equipamentos, ou capacidade técnica necessários, e que obrigam a que sejam efetuados procedimentos de aquisição de bens ou serviços que se tornam demorados devido à burocratização dos processos (Ferreira, 2017a, Ferreira, 2017b).

Ferreira (2017b) sugere que uma eventual centralização de aquisição de material e equipamentos afetos aos SSLAVNA pela DI, dada a sua especificidade, permitiria a sua aquisição a menor custo em maiores quantidades, sendo que os *stocks* poderiam ficar armazenados no DGMFA, sujeitos à gestão e controlo de qualidade pela DI.



A atualização dos SSLAVNA “por soluções mais atuais, concretamente sistemas LED, de maior eficiência energética, permitiriam o aumento do tempo de vida útil das lâmpadas (comparando lâmpada tungsténio versus LED) o que conseqüentemente diminuiria os custos e frequência de ações de manutenção associadas” (Costa, 2017c).

Assim, constata-se que a relação entre os resultados alcançados pela manutenção e a utilização dos recursos materiais, financeiros e humanos não está a ser executada com mínimo custo e tempo despendido, uma vez que não se está a obter melhor rendimento dos recursos e capacidades empregues, o que implica que a manutenção não esteja a ser efetuada de forma eficiente (ISO, 2015a, ISO, 2015b, Márquez, 2007). Deste modo é possível verificar a H3 – A manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA não está a ser efetuada de forma eficiente, respondendo assim à PD3 – De que modo está a ser efetuada a manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA?

Efetuada o teste das hipóteses, torna-se possível responder à PP, que delimitou a investigação: De que modo os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA encontram-se adequados às suas necessidades operacionais?

O estado atual de conservação e configuração dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA permite satisfazer as suas necessidades operacionais a curto prazo, contudo não estão a ser garantidas e aplicadas medidas ao nível do planeamento e ao nível da manutenção que assegurem a sua sustentabilidade a médio e longo prazo.



## Conclusões

*“Genius is one percent inspiration and ninety-nine percent perspiration.”*

*Thomas Edison*

A FA possui no seu dispositivo de infraestruturas aeronáuticas aeródromos com SSLAVNA que se constituem como parte do seu sistema de armas. Os SSLAVNA são sistemas complexos e onerosos, mas críticos que permitem a operação aérea em condições de visibilidade fraca e ambiente noturno, tornando-se essencial que seja garantido um elevado nível de operacionalidade e fiabilidade.

No entanto, verificou-se que na sua maioria os SSLAVNA dos aeródromos da FA ultrapassaram o seu tempo de vida útil constatando-se que as ações de manutenção desses sistemas são cada vez mais frequentes e com custo mais elevados, consequência da degradação evidente dos seus equipamentos constituintes.

Assim, perspetivando a problemática adjacente foi definida a PP: De que modo os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA encontram-se adequados às suas necessidades operacionais?

Sustentada pelos seguintes objetivos:

- Geral: analisar a adequação dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA às suas necessidades operacionais.

- Específicos: avaliar a configuração e estado de conservação dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA, sistematizar o seu planeamento de intervenções e analisar como se encontra implementada a sua manutenção.

Este Trabalho Individual de Investigação (TII) foi desenvolvido através de uma consolidação do quadro teórico assente em análise documental e entrevistas exploratórias que permitiram estabelecer o estado da arte ao nível técnico-científico e ao nível legal e normativo.

A presente investigação foi dividida em três fases distintas: exploratória, analítica e conclusiva tendo-se utilizado uma metodologia assente num raciocínio hipotético-dedutivo seguindo uma estratégia de investigação qualitativa e adotado como desenho de pesquisa o de estudo de caso.



No primeiro capítulo deste trabalho de investigação, efetuou-se o enquadramento do tema, abordando o estado da arte dos SSLAVNA, à revisão da literatura, seus constituintes e configurações, ao seu enquadramento legal, assim como da apresentação do modelo de análise e metodologia seguidos.

Identificou-se que os SSLAVNA encontram-se regulados por normas ICAO e NATO muito específicas e são certificados pelo GAAN, tendo-se caracterizado a configuração atual e propriedades distintas dos aeródromos que se encontram guarnecidos com este tipo de sistemas.

A partir do quadro teórico apresentado e tendo em vista a satisfação dos objetivos e a resposta à PP, definiu-se o modelo de análise da investigação no domínio conceptual e metodológico.

No domínio conceptual subdividiu-se a PP em três PD para as quais se apresentaram três hipóteses como respostas provisórias. Nesse seguimento foi construído o Mapa concetual (Apêndice A-1), no qual foram estabelecidos os conceitos, a partir dos quais foram desconstruídas as dimensões e identificados os indicadores que permitem verificar as H e conseqüentemente responder às PD e PP.

No domínio metodológico utilizou-se um raciocínio hipotético-dedutivo e um desenho de pesquisa focado na FA, através de um estudo de caso, que permitiu estabelecer o domínio conceptual apresentado. Foi seguida uma estratégia de investigação qualitativa tendo-se efetuado 10 entrevistas semiestruturadas assentes numa amostra empírica intencional, selecionada de acordo com as áreas de gestão, decisão, avaliação, controlo, manutenção e exploração dos SSLAVNA em aeródromos da FA (GAAN, CLAFADA/DI, CGTA e UB).

No segundo capítulo incidiu-se na avaliação da operacionalidade dos SSLAVNA na FA, no que concerne ao seu estado de conservação, impactos na segurança de voo e adequabilidade, assim como no cumprimento dos requisitos estabelecidos. Verificou-se, que apesar das fragilidades e constrangimentos identificados, nomeadamente devido ao incumprimento da legislação ICAO para heliportos, assim como o evidenciado estado de degradação resultante da ultrapassagem da vida útil da maioria deste tipo de sistemas, que os mesmos encontram-se operacionais, sem registos significativos ou permanentes em NOTAM que impliquem a alteração do estabelecido em Military AIP para os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA. O que permitiu verificar a H1 – Os SSLAVNA existentes



em aeródromos da FA apresentam configuração e estado de conservação adequados às suas necessidades operacionais, respondendo à PD1 – Será que os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA apresentam configuração e estado de conservação adequados às suas necessidades operacionais?

No terceiro e último capítulo, foi efetuada a análise da sustentabilidade dos SSLAVNA na FA, apurando-se na sua estrutura hierárquica organizacional as competências e funções dos diferentes U/O/S afetas a estes sistemas. Essa análise foi dividida em duas vertentes, a primeira no planeamento de intervenções, dado que a maioria dos sistemas visados ultrapassaram a sua vida útil, e a segunda na manutenção, indispensável ao asseguramento da sua operacionalidade e à sua preservação.

Apurou-se que apesar de se encontrarem identificadas medidas necessárias e passíveis de serem implementadas com a perspetiva de otimizar a operacionalidade dos SSLAVNA e conseqüentemente o melhoramento da aeronavegabilidade, não se encontra efetuado qualquer planeamento relativamente a intervenções com vista à sua remodelação, substituição ou incrementação. Constatou-se que existem indefinições estratégicas em dois aspetos fundamentais para a conceção desse planeamento, a incógnita do futuro da BA6 enquanto UB e aeródromo, assim como a incerteza da aquisição de novas aeronaves com diferentes características e requisitos. Outro fator que contribui para essa situação assenta na lacuna identificada da falta de pessoal qualificado na Repartição de Logística da DIVREC com a competência de elaborar planos de infraestruturas. Possibilitou-se assim verificar a H2: Não se encontra implementado um plano de intervenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA que assegure a sua operacionalidade, respondendo assim à PD2 – De que modo está a ser efetuado o planeamento de intervenções dos SSLAVNA em aeródromos da FA?

Relativamente à manutenção dos SSLAVANA, foram identificadas e caracterizadas as competências das entidades responsáveis da FA, os procedimentos e as diretrizes de controlo vigentes. Foram analisados os recursos materiais, financeiros e humanos, dos quais a execução da manutenção depende, identificando-se as dificuldades existentes ao nível das UB e da DI para as competências que se lhes encontram atribuídas. Verificou-se que existe insatisfação com os recursos materiais e humanos ao nível das UB e que os recursos financeiros são insuficientes quer ao nível das UB quer da DI para satisfazer todas as necessidades de manutenção desejáveis, cingindo-se à manutenção corretiva, sem possibilidade de investimento na manutenção preventiva ou na substituição e remodelação de sistemas por soluções modernas e atuais, sem fator de degradação, que diminuiriam a



frequência de avarias e o surgimento de anomalias, assim como do tempo despendido para a resolução das mesmas.

De modo a responder à PD3 – De que modo está a ser efetuada a manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA? Foi efetuada uma análise ao nível da gestão da manutenção, na sua relação de eficiência e eficácia face aos recursos disponíveis, tendo-se apurado que apesar da manutenção ser eficaz no sentido em que os objetivos são cumpridos, a mesma não é eficiente visto que não está a ser executada com o mínimo custo e tempo despendido a utilização dos recursos, não se obtendo o seu melhor rendimento, o que permite verificar a H3 – A manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA não está a ser efetuada de modo eficiente.

Após a verificação das três hipóteses, que permitem responder às três PD, obteve-se resposta à PP, sustentada pelo cumprimento do objetivo geral e objetivos específicos definidos.

O estado atual de conservação e configuração dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA permite satisfazer as suas necessidades operacionais a curto prazo, contudo não estão a ser garantidas e aplicadas medidas ao nível do planeamento e ao nível da manutenção que assegurem a sua sustentabilidade a médio e longo prazo.

Atendendo às principais conclusões deste TII, torna-se imperativo referir limitações, contributos para o conhecimento e recomendações para o futuro.

As limitações resultam, nomeadamente, da restrição conceptual dos sistemas de ajudas visuais à navegação aérea terem sido particularizados aos sistemas de sinalização luminosa, da delimitação às UB em que a exploração e encargos são da exclusiva responsabilidade da FA.

No entanto, os limites fixados poderão originar outras áreas de investigação complementares e relacionadas com o objeto de estudo de aplicação na FA, que poderão ser alvo de desenvolvimento futuro, tais como:

- Marcações de infraestruturas aeronáuticas, nomeadamente pavimentos, objetos e estruturas fixas, através de pinturas e bandeiras;
- Dispositivos de indicação e sinalização como indicadores de sinalização da direção do vento, indicadores de direção da aterragem e painéis de sinalização não luminosos;



- Viabilidade técnico-económica da gestão e aquisição de sobresselentes e equipamentos constituintes dos SSLAVNA ser centralizada na DI para fornecimento a todas as UB;

- Viabilidade técnico-económica da substituição e atualização dos sistemas de monitorização e controlo dos SSLAVNA em aeródromos da FA;

- Adequação da formação atual de Praças e Sargentos MELECT na manutenção de SSLAVNA;

- Elaboração de um manual básico de manutenção em SSLAVNA, em colaboração com a DI, DINST e CFMTFA, de boas práticas e metodologia para uniformização e execução de ações;

- Elaboração de um manual de apoio em colaboração com a IGFA e DI para a realização de inspeções a SSLAVNA, para metodizar a recolha e perceção da informação e minimizar erros.

No seguimento dos resultados desta investigação e dos seus contributos para o desígnio da FA, recomenda-se que:

O IUM:

- Envie este TII para o EMFA, CPESFA e CLAFa para divulgação nas U/O/S visados;

O EMFA:

- Retome na DIVREC em estreita colaboração com o CLAFa/DI, DIVOPS, DIVREC e CGTA o desenvolvimento de planos de infraestruturas, nomeadamente do PDIA;

- Solicite ao CLAFa/DI apoio e aconselhamento técnico para as infraestruturas aeronáuticas, nomeadamente dos SSLAVNA, aquando o estudo de processos de aquisição de novas aeronaves;

O CPESFA:

- Reveja as necessidades de efetivos da especialidade MELECT nas UB e procure satisfazer-las com brevidade;

- Reveja as necessidades de efetivos na Repartição de Logística da DIVREC, nomeadamente da função de Adjunto para as Infraestruturas, Ambiente e Acordos.



DINST:

- Verifique a adequabilidade dos cursos de formação de Praças e Sargentos MELECT para a realização de ações de manutenção a SSLAVNAS na FA.

O CLAFADA/DI:

- Seja reforçado com verbas que sejam atribuídas para a manutenção, substituição e atualização de equipamentos de SSLAVNA;

- Efetuar em colaboração com o CA, DIVREC e DCSI levantamento das necessidades de intervenção em SSLAVNAS na FA e proceder a planeamento faseado de intervenções de grandes remodelações.



## **Bibliografia**

### **(a) Livros**

- Freixo, M. J. V., 2012. *Metodologia Científica*. 4.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Instituto Piaget.
- Guerra, I., 2006. *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo. Sentidos e formas de uso*. Lisboa: Principa.
- Márquez, A. C., 2007. *The Maintenance Management Framework. Models and Methods for Complex Systems Maintenance*. London. Springer.
- Quivy, R, Campenhoudt, LV, 2005. *Manual de investigação em ciências sociais*. 4.<sup>a</sup> Edição. Lisboa: Gradiva.
- Sousa, M. J. & Baptista, C. S., 2011. *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha*. 1.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Lidel.

### **(b) Livro eletrónico (e-book)**

- Anglia Ruskin University, 2013. Guide to the Harvard style of referencing. 5<sup>th</sup> edition. Disponível em: [http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/files/Harvard\\_referencing\\_2013.pdf](http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/files/Harvard_referencing_2013.pdf), [Consult. 10 nov. 2016].

### **(c) Artigos eletrónicos**

- Excelitas, 2011. *Excelitas Technologies Showcases State-of-the-Art LED and Xenon Airfield Lighting Solutions at inter airport Europe 2011* [Em linha]. Excelitas Technologies. Disponível em: <http://www.excelitas.com/downloads/10-6-11.pdf>, [Consult. 4 dez. 2016].
- ATSB, 2010. *ATSB Transport Safety Report. Aviation Level 5 Investigations AB-2010-061 Final* [Em linha]. Australian Government. Disponível em: <https://www.atsb.gov.au/media/1585949/ab2010061.pdf>, [Consult. 17 abr. 2017].

### **(d) Informação retirada de Portal/página Web**

- ADB, 2016. *Airfield Lighting for Safe Aviation*. [Em linha]. Disponível em: <http://www.adb-air.com/about-adb/corporate-profile/corporate-responsibility/safety-statement.aspx>, [Consult. 3 dez. 2016].
- NASA, 2008. *Approach and Runway Lighting* [Em linha]. Disponível em: [https://www.nasa.gov/centers/wstf/spaceharbor/Approach\\_and\\_Runway\\_Lighting.html](https://www.nasa.gov/centers/wstf/spaceharbor/Approach_and_Runway_Lighting.html), [Consult. 3 dez. 2016].



- NASA, 2010. *Lighting the Way Home* [Em linha]. Disponível em: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/shuttle/behindscenes/xenons.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/behindscenes/xenons.html), [Consult. 3 dez. 2016].
- U.S. Centennial Of Flight Commission, 2013. *Aircraft Landing Technology*. [Em linha]. Disponível em: [http://www.centennialofflight.net/essay/Evolution\\_of\\_Technology/landing\\_nav/Tech32.htm](http://www.centennialofflight.net/essay/Evolution_of_Technology/landing_nav/Tech32.htm), [Consult. 3 dez. 2016].
- U.S. Centennial of Flight Commission, 2013. *History of Aircraft Landing Aids* [Em linha]. Disponível em: [http://www.centennialofflight.net/essay/Government\\_Role/landing\\_nav/POL14.htm](http://www.centennialofflight.net/essay/Government_Role/landing_nav/POL14.htm), [Consult. 3 dez. 2016].
- The Airways Museum & Civil Aviation Society, 2016. *Calvert Cross Bar Approach Lighting System*. [Em linha]. Disponível em: <http://www.airwaysmuseum.com/Calvert%20cross%20bar%20lighting.htm>, [Consult. 3 dez. 2016].
- The Aviation Herald, 2015. *Accident: Tristar A30B at Mogadishu on Oct 12<sup>th</sup> 2015, forced landing off airport*. [Em linha]. Disponível em: <http://avherald.com/h?article=48db23f0/0014>, [Consult. 16 abr. 2017].

#### **(e) Documentos legais**

- FA, 2016a. *Diretiva de Planeamento da Força Aérea*. Diretiva n.º 01/CEMFA/2016. Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2016b. *Objetivos e Indicadores de Gestão para 2016*. Diretiva n.º 04/CEMFA/2016. Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2017a. *Diretiva de Planeamento da Força Aérea 2017-2022*. Diretiva n.º 04/CEMFA/2017. Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2017b. *Objetivos e Indicadores de Gestão para 2017*. Diretiva n.º 08/CEMFA/2017. Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.

#### **(f) Teses e dissertações**

- Gonçalves, A.C.F.G.P., 2015. *A gestão das infraestruturas aeronáuticas*. Trabalho de investigação individual no Curso de promoção a oficial superior 2014/2015. Instituto de Estudos Superiores Militares.



Ferreira, J.L.G.A., 2010. *Análise técnico-económica da implementação de um sistema de sinalização luminosa de aeródromo com LED*. Dissertação de mestrado em Engenharia Eletrotécnica. Academia da Força Aérea.

Sousa, R.F.T., 2009. *Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea – Estudo da implementação de Sistemas de Iluminação no Aeródromo da Base Aérea N.º 11 (Beja)*. Dissertação de mestrado em Engenharia Eletrotécnica. Academia da Força Aérea.

#### **(g) Comunicações em conferências, congressos, seminários**

Lima, J.M.M.V., 2016a. Metodologia da investigação: fase exploratória da investigação. In: Instituto Universitário Militar, 2016. Curso de Promoção a Oficial Superior 2016/2017. Pedrouços.

Lima, J.M.M.V., 2016b. Técnicas de investigação social: técnicas de recolha de dados. In: Instituto Universitário Militar, 2016. Curso de Promoção a Oficial Superior 2016/2017. Pedrouços.

Piedade, J.C.L., 2016. Metodologia de investigação científica: estratégias e metodologias de investigação. In: Instituto Universitário Militar, 2016. Curso de Promoção a Oficial Superior 2016/2017. Pedrouços.

Santos, R.J.R.P., 2016. Metodologia da investigação científica: conceitos e princípios associados ao método científico. In: Instituto Universitário Militar, 2016. Curso de Promoção a Oficial Superior 2016/2017. Pedrouços.

#### **(h) Publicações oficiais**

Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil (CIAIAC), 1999. *Accident to Boeing 757-200 G-BYAG at Girona Airport on 14 september 1999 (Technical Report A-054/1999)*. Madrid: Ministerio de Fomento.

FAA, 2014a. *Design and Installation Details for Airport Visual Aids*. (AC 150/5340-30H). Washington: U.S. Department of Transportation.

FAA, 2014b. *Maintenance of Airport Visual aid Facilities* (AC 150/5340-26C). Washington: U.S. Department of Transportation.

FA, 1994. *Regulamento de abastecimento de material da Força Aérea (RAMFA)* RFA 415-1(B). Comando da Logística da Força Aérea. Lisboa.

FA, 1999. *Regulamento da organização das Bases Aéreas* RFA 305-1 (B). Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.



- FA, 2009b. *Manual de organização do Aeródromo de Manobra N.º 1* MCOFA 305-3(A). Comando Operacional da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2009b. *Plano Diretor de Infraestruturas Aeronáuticas da Força Aérea Versão 0.1*. Divisão de Recursos. Lisboa.
- FA, 2010. *Sinalização luminosa de aeródromo – Manutenção programada e sistemática* (Diretiva dDI N.º 03/2010). Direção de Infraestruturas. Lisboa
- FA, 2011a. *Organização e normas de funcionamento do Comando Aéreo* RFA 303-5. Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2011b. *Organização e normas de funcionamento do Estado-Maior da Força Aérea* RFA 303-2(A). Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2011c. *Organização e normas de funcionamento da Inspeção-Geral da Força Aérea* RFA 303-3(A). Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2012a. *Manual de teoria de instrumentos e planeamento* MDINST 147-10(B). Direção de Instrução. Lisboa.
- FA, 2012b. *Organização e normas de funcionamento da Direção de Infraestruturas* MCLAFA 305-5. Comando da Logística da Força Aérea. Lisboa.
- FA, 2013. *Organização e normas de funcionamento do Comando da Logística da Força Aérea* RFA 303-4(A). Estado-Maior da Força Aérea. Lisboa.
- IESM, 2016. *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Centro de investigação e desenvolvimento. Lisboa: IESM.
- IESM, 2015a. *Regras de apresentação e referenciação para os trabalhos escritos a realizar no IESM*. (NEP/ACA - 018). Lisboa: IESM.
- IESM, 2015b. *Trabalhos de investigação*. (NEP/ACA - 010), Lisboa: IESM.
- ICAO, 2013a. *Annex 14: Volume I: Aerodrome design and operations*, 6.<sup>th</sup> edition. International Standards and Recommended Practices.
- ICAO, 2013b. *Safety Management Manual (SMM)*, 3.<sup>rd</sup> edition (DOC 9859 AN/474).
- ISO, 2014. International Standard. *Asset management – Overview, principles and terminology*. First edition (ISO/IEC/IEEE 55000).
- ISO, 2015a. International Standard. *Quality management systems – Fundamental and vocabulary*. Fourth edition (ISO/IEC/IEEE 9000).
- ISO, 2015b. International Standard. *Quality management systems – Requirements*. Fifth edition (ISO/IEC/IEEE 9001).



- ISO, 2015c. International Standard. *Systems and Software engineering – System life cycle processes*. First edition (ISO/IEC/IEEE 15288).
- Military AIP, 2016. *AGA – Aerodrome Information Publication*. Força Aérea Portuguesa. Ministério da Defesa Nacional. Portugal.
- Military Aviation Authority, 2016. *Manual of Aerodrome Design & Safeguarding (MADS)*. Defense Safety Authority.
- NATO North Atlantic Military Committee, 2011. *MC 044/1 – NATO criteria and standards for airfields*.
- NATO Standardization Agency, 2004. *STANAG 3316 AMLI (Edition 10) – Airfield Lighting*.
- NATO Standardization Agency, 2012. *STANAG 3346 AMLI (Edition 7) – Marking and Lighting of Airfield Obstructions*.
- NATO Standardization Agency, 2014. *AAP-06 (Edition 2014) – NATO Glossary of Terms and Definitions (English and French)*.

#### **(i) Entrevistas**

- Beato, G., 2016. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 7 de dezembro de 2016.
- Costa, M., 2016a. Entrevista Exploratória: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 5 de dezembro de 2016.
- Costa, P., 2016b. Entrevista exploratória: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 24 de novembro de 2016.
- Costa, P., 2016c. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 7 de dezembro de 2016.
- Fernandes, P., 2017. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 12 de janeiro de 2017.
- Ferreira, C., 2017a. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 20 de janeiro de 2017.



- Ferreira, J., 2017b. Entrevista Semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 16 de janeiro de 2017.
- Graveto, J., 2017. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 18 de janeiro de 2017.
- Lopes, E., 2016. Entrevista Exploratória: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 30 de novembro de 2016.
- Marques, R., 2016. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 19 de dezembro de 2016.
- Mateus, L., 2016. Entrevista Exploratória: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 24 de novembro de 2016.
- Nogueira, J., 2017. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 20 de janeiro de 2017.
- Serra, V., 2017. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 20 de janeiro de 2017.
- Veloso, J., 2016. Entrevista semiestruturada: Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea. Entrevistado por Tiago Miranda. Lisboa, 19 de dezembro de 2017.

**Anexo A — Quadros resumo dos SSLAVNA existentes em aeródromos da FA****Tabela Anx A-1 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo do AM1 - Ovar (LPOV)**

1. Sinalização luminosa de pista e linha de aproximação	Pista (RWY <i>designator</i> )	
	18	36
1.1 Linha de aproximação (APCH <i>light / Type / Length / Intensity</i> )	PALS CAT I	NIL
1.2 Soleira (THR Light colour/WBAR)	Verde	
1.3 Sistema de ajuda de aproximação visual e indicação de ladeira (VASIS type)	PAPI <i>slope</i> 3°, lado direito e esquerdo.	PAPI <i>slope</i> 3°, lado direito e esquerdo.
1.4 Lateral de pista (RWY <i>Edge Lights</i> )	Branco/reguláveis de alta intensidade.	
1.5 Fim de pista (RWY <i>End Lights</i> )	Vermelho	
1.6 Linha de zona de paragem (SWY <i>Light</i> )	NIL	
1.7 Observações	NIL	
2. Sinalização lateral de caminhos de circulação (TWY <i>Edge Lights</i> )	Azul ,	
3. Sinalização de Heliporto (TLOF e FATO)	Não se encontram estabelecidos (Heliporto localizado na intersecção entre TWY M e TWY B)	
4. Sinalização de obstáculos	Todos os obstáculos iluminados.	
5. Sinalização de identificação do aeródromo (ABN/IBN)	ABN verde e branco intermitente, em operação em IMC e depois do pôr-do-sol.	
6. Sinalização de indicação de aterragem e anemómetro	WDI THR RWY 18 (lado direito não iluminado), WDI THR RWY 36 (lado esquerdo não iluminado) e TWY M (lado este iluminado).	

Fonte: (Military AIP, 2016)

**Tabela Anx A-2 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA1 - Sintra (LPST)**

1. Sinalização luminosa de pista e linha de aproximação	Pista (RWY <i>designator</i> )	
	14	32
1.1 Linha de aproximação (APCH <i>light / Type / Length / Intensity</i> )	SALS Type I	NIL
1.2 Soleira (THR Light colour/WBAR)	Verde	
1.3 Sistema de ajuda de aproximação visual e indicação de ladeira (VASIS type)	PAPI <i>slope</i> 3,2°, lado esquerdo	PAPI <i>slope</i> 5,5°, lado esquerdo
1.4 Lateral de pista (RWY <i>Edge Lights</i> )	Branco/reguláveis de alta intensidade	
1.5 Fim de pista (RWY <i>End Lights</i> )	Vermelho	
1.6 Linha de zona de paragem (SWY <i>Light</i> )	NIL	
1.7 Observações	IRDM	
2. Sinalização lateral de caminhos de circulação (TWY <i>Edge Lights</i> )	Azul	
3. Sinalização de Heliporto (TLOF e FATO)	Não se encontram estabelecidos (heliporto localizado na intersecção entre TWY G e TWY K)	
4. Sinalização de obstáculos	Todos os obstáculos iluminados	
5. Sinalização de identificação do aeródromo (ABN/IBN)	ABN verde e branco intermitente ,, em operação em visibilidade reduzida e depois do pôr-do-sol	
6. Sinalização de indicação de aterragem e anemómetro	1 anemómetro na RWY 14 (iluminado) e WDI entre TWY E e TWY F (iluminado)	

Fonte: (Military AIP, 2016)



Tabela Anx A-3 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA5 - Monte Real (LPMR)

1. Sinalização luminosa de pista e linha de aproximação	Pista (RWY designator)	
	01	19
1.1 Linha de aproximação (APCH light / Type / Length / Intensity)	Nenhuma	PALS CAT I (com SFL)
1.2 Soleira (THR Light colour/WBAR)	Verde	
1.3 Sistema de ajuda de aproximação visual e indicação de ladeira (VASIS type)	PAPI slope 2,5°, lado direito e esquerdo	PAPI slope 2,5°, lado direito e esquerdo
1.4 Lateral de pista (RWY Edge Lights)	Branco/reguláveis de alta intensidade	
1.5 Fim de pista (RWY End Lights)	Vermelho	
1.6 Linha de zona de paragem (SWY Light)	Vermelho/bidirecionais laterais de pista e de fim de pista	
1.7 Observações	Sinalização de cabos de retenção (iluminados)	
2. Sinalização lateral de caminhos de circulação (TWY Edge Lights)	Azul excepto TWY C	
3. Sinalização de Heliporto (TLOF e FATO)	Não se encontram estabelecidos (heliporto localizado na intersecção entre TWY H e TWY B)	
4. Sinalização de obstáculos	Todos os obstáculos iluminados	
5. Sinalização de identificação do aeródromo (ABN/IBN)	ABN verde e branco intermitente, em operação em IMC e depois do pôr-do-sol	
6. Sinalização de indicação de aterragem e anemómetro	LDI (iluminado) WDI (iluminado)	

Fonte: (Military AIP, 2016)



Tabela Anx A-4 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA6 - Montijo (LPMT)

1. Sinalização luminosa de pista e linha de aproximação		
	Pista (RWY <i>designator</i> )	
1.1	08	26
1.1.1 Linha de aproximação (APCH <i>light / Type / Length / Intensity</i> )	NIL	PALS CAT I
1.1.2 Soleira (THR Light colour/WBAR)	Verde/reguláveis de alta intensidade	
1.1.3 Sistema de ajuda de aproximação visual e indicação de ladeira (VASIS type)	PAPI <i>slope</i> 2,5°, lado direito e esquerdo	PAPI <i>slope</i> 3°, lado direito e esquerdo
1.1.4 Lateral de pista (RWY <i>Edge Lights</i> )	Branco/reguláveis de alta intensidade	
1.1.5 Fim de pista (RWY <i>End Lights</i> )	Vermelho/reguláveis de alta intensidade	
1.1.6 Linha de zona de paragem (SWY <i>Light</i> )	NIL	
	Pista (RWY <i>designator</i> )	
1.2	01	19
1.2.1 Linha de aproximação (APCH <i>light / Type / Length / Intensity</i> )	NIL	NIL
1.2.2 Soleira (THR Light colour/WBAR)	Verde ( <i>Green</i> )/ reguláveis de alta intensidade	
1.2.3 Sistema de ajuda de aproximação visual e indicação de ladeira (VASIS type)	PAPI <i>slope</i> 3°, lado esquerdo	PAPI <i>slope</i> 3°, lado direito
1.2.6 Lateral de pista (RWY <i>Edge Lights</i> )	Branco /reguláveis de alta intensidade	
1.2.7 Fim de pista (RWY <i>End Lights</i> )	Vermelho/reguláveis de alta intensidade)	
1.2.8 Linha de zona de paragem (SWY <i>Light</i> )	NIL	
2. Sinalização lateral de caminhos de circulação (TWY <i>Edge Lights</i> )	Azul exceto TWY A6, H1 e H2	
3. Sinalização de Heliporto (TLOF e FATO)	Não se encontram estabelecidos (Heliporto 1 e 2 localizados no TWY A1)	
4. Sinalização de obstáculos	Todos os obstáculos iluminados	
5. Sinalização de identificação do aeródromo (ABN/IBN)	ABN verde e branco intermitente em operação em IMC e depois do pôr-do-sol	
6. Sinalização de indicação de aterragem e anemómetro	NIL	

Fonte: (Military AIP, 2016)



Tabela Anx A-5 – Quadro resumo dos SSLAVNA existentes no aeródromo da BA11 - Beja (LPMT)

1. Sinalização luminosa de pista e linha de aproximação		
	Pista (RWY <i>designator</i> )	
1.1	01L	19R
1.1.1 Linha de aproximação (APCH <i>light / Type / Length / Intensity</i> )	PALS CAT I	PALS CAT I
1.1.2 Soleira (THR Light colour/WBAR)	Verde	
1.1.3 Sistema de ajuda de aproximação visual e indicação de ladeira (VASIS type)	PAPI <i>slope</i> 3° lado esquerdo	PAPI <i>slope</i> 3°, lado esquerdo
1.1.4 Lateral de pista (RWY <i>Edge Lights</i> )	Branco/reguláveis de alta intensidade	
1.1.5 Fim de pista (RWY <i>End Lights</i> )	Vermelho	
1.1.6 Linha de zona de paragem (SWY <i>Light</i> )	Vermelho/bidirecionais laterais de pista e de fim de pista	
	Pista (RWY <i>designator</i> )	
1.2	01R	19L
1.2.1 Linha de aproximação (APCH <i>light / Type / Length / Intensity</i> )	NIL	NIL
1.2.2 Soleira (THR Light colour/WBAR)	Verde/WBAR nos dois lados da RWY durante 120m antes da THR	
1.2.3 Sistema de ajuda de aproximação visual e indicação de ladeira (VASIS type)	NIL	NIL
1.2.4 Lateral de pista (RWY <i>Edge Lights</i> )	Branco/reguláveis de alta intensidade	
1.2.5 Fim de pista (RWY <i>End Lights</i> )	NIL	
1.2.6 Linha de zona de paragem (SWY <i>Light</i> )	NIL	
2. Sinalização lateral de caminhos de circulação (TWY <i>Edge Lights</i> )	Azul exceto TWY C	
3. Sinalização de Heliporto (TLOF e FATO)	NIL	
4. Sinalização de obstáculos	Todos os obstáculos iluminados	
5. Sinalização de identificação do aeródromo (ABN/IBN)	ABN verde e branco intermitente em operação em IMC e depois do pôr do sol	
6. Sinalização de indicação de aterragem e anemómetro	LDI (não iluminados) WDI (não iluminados)	

Fonte: (Military AIP, 2016)



## Anexo B — Diagramas dos aeródromos da FA com SSLAVNA

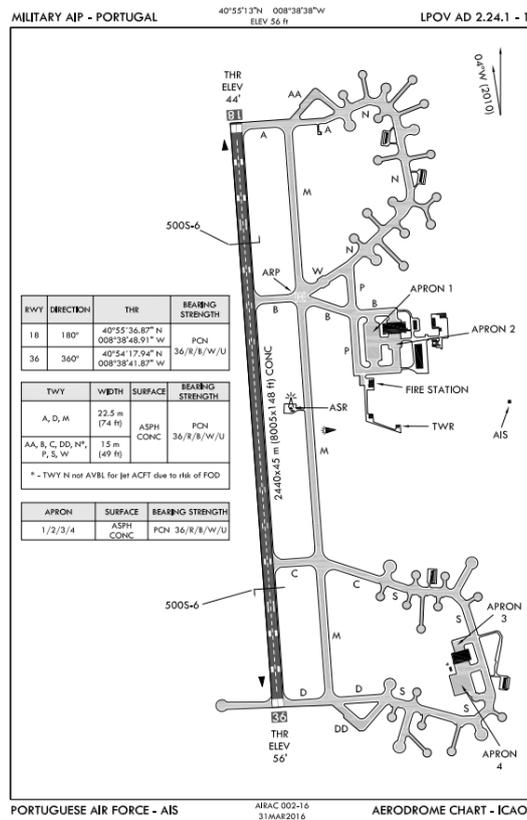


Figura Anx B-1 – Aeródromo do AM1 - Ovar.

Fonte: (Military AIP, 2016)

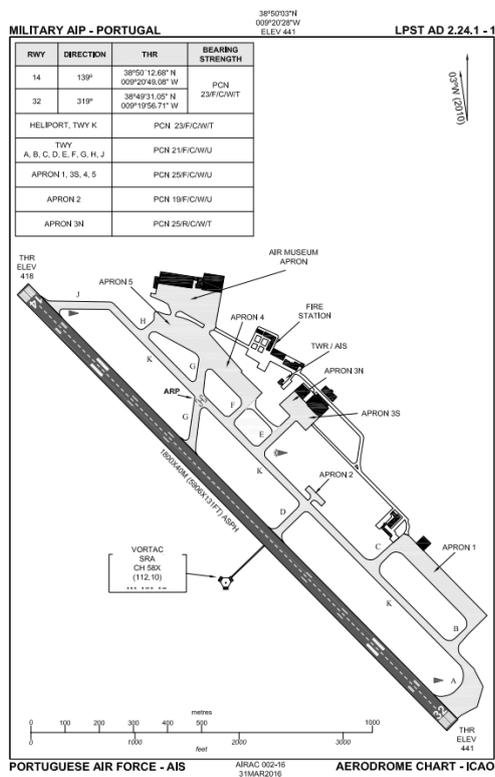


Figura Anx B-2 – Aeródromo da BA1 - Sintra.

Fonte: (Military AIP, 2016)

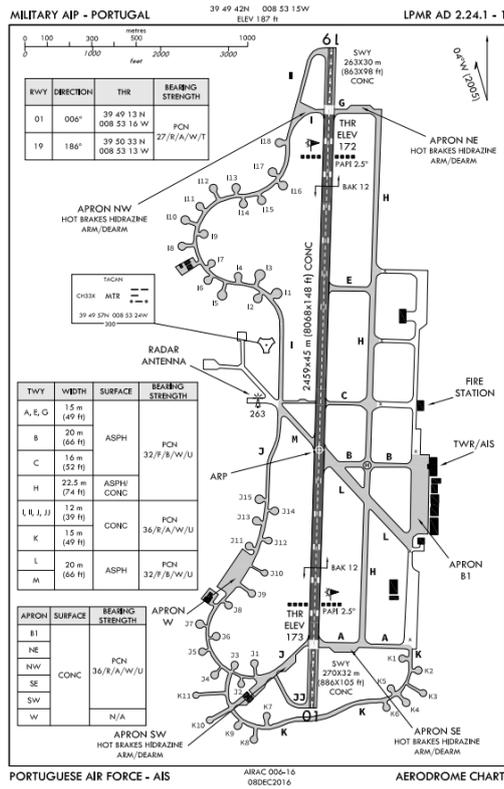


Figura Anx B-3 – Aeródromo da BA5 – Monte Real.

Fonte: (Military AIP, 2016)

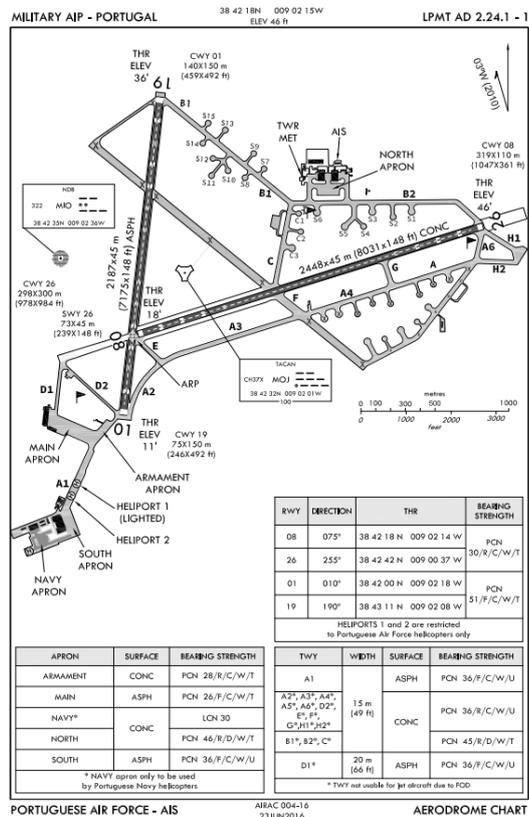


Figura Anx B-4 – Aeródromo da BA6 – Montijo.

Fonte: (Military AIP, 2016)

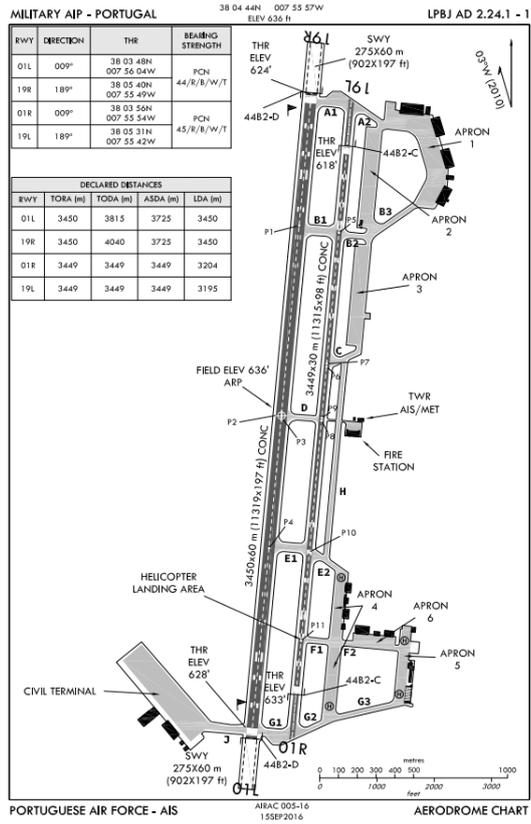


Figura Anx B-5 – Aeródromo da BA11 – Beja.

Fonte: (Military AIP, 2016)

**Anexo C — Anomalia IGFA 2014BA11/85****Tabela Anx C-1 – Anomalia IGFA 2014BA11/85**

Identificação única	2014BA11/85
Ano	2014
Tipo de Inspeção	IPA
Órgão inspetor	GPA
Área inspetora	GPA-SV
Unidade inspecionada	BA11
Órgão EPR	DI
Situação	NCR
Descrição	O heliporto que a Esquadra 552 está a usar não tem a iluminação especificada para heliporto.
Comentário	A Esq. 552 está a usar um <i>taxyway</i> como heliporto que tem a iluminação prevista para caminhos de rolagem. Embora não seja o que está definido na ICAO e nos STANAG, é aceitável a utilização do caminho de rolagem como heliporto. No entanto, tendo a Esq. 552 responsabilidades na formação dos pilotos de helicóptero, seria muito desejável para a instrução que as aterragens fossem realizadas num heliporto de acordo com as normas ICAO e os STANAG ratificados por Portugal.
Recomendação	Que se avalie a possibilidade de se instalar a iluminação prevista para heliporto neste local ou noutra a definir pela Esq. 552.
Ação corretiva	Aguarda dotação orçamental e respetiva autorização superior.

**Fonte:** (Antunes, 2016)



## Apêndice A — Mapa concetual

Tabela Apd A-1 – Mapa concetual

PP	PD	H	Conceitos	Dimensões	Indicadores
<b>PP: De que modo os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA encontram-se adequados às suas necessidades operacionais?</b>	PD1: Será que os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA apresentam configuração e estado de conservação adequados às suas necessidades operacionais?	H1: Os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA encontram-se adequados às suas necessidades operacionais.	Operacionalidade	Requisitos legais e normativos	NATO
				Requisitos operacionais	ICAO
				SSLAVNA	Enquadramento operacional
				Segurança de Voo	Adequação dos meios
	PD2: De que modo está a ser efetuado o planeamento de intervenções dos SSLAVNA em aeródromos da FA?	H2: Não se encontra implementado um plano de intervenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA que assegure a sua operacionalidade.	Planeamento	Avaliação	Estado de conservação
				Plano de intervenção	Configuração atual
					Fiabilidade dos sistemas de sinalização luminosa
					Necessidades de intervenção
					Incrementação de subsistemas e equipamentos
	PD3: De que modo está a ser efetuada a manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA?	H3: A manutenção dos SSLAVNA em aeródromos da FA não está a ser efetuada de modo eficiente.	Manutenção	Estrutura Organizacional	Responsabilidades
				Recursos Materiais	Orientações estratégicas
				Recursos Financeiros	Implantação de medidas
					Alinhamento temporal e económico
				Recursos Humanos	Inspeção e deteção de anomalias
					Competências
Diretrizes de controlo					
Eficácia e Eficiência				Serviços de sobresselentes	
				Ferramentas e equipamentos	
				Cadeia de abastecimento	
				Aquisição de equipamentos	
				Formação	
				Qualificação	
				Alocação de efetivos	
				Gestão da manutenção	
				Identificação de dificuldades existentes	
				Medidas recomendadas de otimização	



## Apêndice B — Guião das entrevistas de investigação

Tabela Apd B-1 – Guião de entrevistas de investigação n.º 1 (entrevistas semiestruturadas 1-5)

Entrevistados (E)		Funções	Data de Entrevista	
E1	BGEN/ENGAED Joaquim Veloso	Diretor da DI	19 de dezembro de 2016	
E2	TCOR/TOCART Rui Marques	Chefe do CGTA	19 de dezembro de 2016	
E3	MAJ/ENGEL Pedro Costa	Chefe da REPOBRAS da DI	7 de dezembro de 2016	
E4	MAJ/ENGEL Gonçalo Beato	Chefe da SEES da REPPROJ da DI	7 de dezembro de 2016	
E5	MAJ/TOCART Paulo Fernandes	Adjunto para a gestão de tráfego Aéreo e Aeródromos do GAAN	12 de janeiro de 2017	
Perguntas (P)			Conceitos	Dimensões
P1	Tem conhecimento de avaria ou estado de conservação comprometido de SSLAVNA existentes nos aeródromos da FA?		Operacionalidade	SSLAVNA
P2	Tem conhecimento se já foram solicitadas alterações às configurações de SSLAVNA existentes nos aeródromos da FA?		Operacionalidade	SSLAVNA
P3	Tem conhecimento se já foi reportado que os SSLAVNA existentes em aeródromos da FA não se encontravam adequados às suas necessidades operacionais?		Operacionalidade	Requisitos operacionais
P4	Tem conhecimento de alguma situação ou reporte em que missões ou operações aéreas tenham sido comprometidas por avaria ou falha dos SSLAVNA existentes nos aeródromos da FA por motivo de avaria ou avançado estado de deterioração?		Planeamento	Avaliação
P5	Tem conhecimento ou já recebeu algum reporte das Unidades da FA que possuem aeródromos com sistemas de SSLAVNA de dificuldades ou impossibilidade em efetuar a sua manutenção? Se sim, quais os principais fatores que originaram essa situação e quais os equipamentos que se revelaram problemáticos?		Manutenção	Eficácia e Eficiência
P6	Tem conhecimento ou já recebeu algum reporte que o pessoal técnico com a responsabilidade da manutenção dos sistemas de SSLAVNA em aeródromos da FA não possui a formação e qualificações necessária à sua correta execução?		Manutenção	Recursos Humanos
P7	Tem conhecimento se já foi ponderado ou se encontra planeada alguma alteração ou incrementação na configuração dos SSLAVNA em aeródromos da FA?		Planeamento	Plano de intervenção
P8	Em que medida tem a DI colaborado na manutenção dos SSLAVNA dos aeródromos da FA?		Manutenção	Estrutura Organizacional
P9	Na sua opinião, recomendaria alguma medida a tomar para o melhoramento da eficiência da manutenção dos SSLAVNA dos aeródromos da FA?		Manutenção	Eficácia e Eficiência
P10	Na sua opinião, recomendaria alguma medida ou a instalação de algum equipamento ou subsistema adicional dos SSLAVNA em aeródromos da FA para melhoramento da eficiência da missão e da operacionalidade aérea?		Planeamento	Avaliação



Tabela Apd B-2 – Guião de entrevistas de investigação n.º 2 (entrevistas semiestruturadas 6-10)

Entrevistados (E)		Funções	Data de Entrevista	
E6	TCOR/TMMEL José Ferreira	Comandante da EMB da BA6	16 de janeiro de 2017	
E7	CAP/TMMEL José Graveto	Comandante da EMMET da BA5	18 de janeiro de 2017	
E8	CAP/TMMEL Vítor Serra	Comandante da EMMET da BA1	20 de janeiro de 2017	
E9	CAP/TMMEL José Nogueira	Comandante da EMB do AM1	20 de janeiro de 2017	
E10	CAP/TMMEL Cláudio Ferreira	Comandante da Esquadrilha de Sistemas de Energia da BA11	20 de janeiro de 2017	
Perguntas (P)			Conceitos	Dimensões
P1	Como caracteriza o estado de conservação e condições em que os SSLAVNA existentes no aeródromo da sua Unidade se encontram?		Operacionalidade	SSLAVNA
P2	Existe algum SSLAVNA existente na sua Unidade que careça de substituição ou remodelação imediata por se encontrar em avançado estado de deterioração ou obsolescência?		Operacionalidade	SSLAVNA
P3	Considera que dispõe de recursos humanos suficientes, nomeadamente ao nível de quantidade, qualificação e formação técnica, necessários à realização de uma manutenção eficiente dos SSLAVNA existentes na sua Unidade?		Manutenção	Recursos Humanos
P4	Considera que a formação técnica base dos elementos responsáveis pela manutenção dos SSLAVNA existentes na sua Unidade, nomeadamente da especialidade MELECT e TMMEL, apesar de se encontrarem em níveis diferentes, é adequada para a sua execução eficiente?		Manutenção	Recursos Humanos
P5	Considera que dispõe de recursos materiais suficientes, nomeadamente ao nível de <i>sparas</i> , equipamentos, ferramentas, entre outros, necessários à realização de uma manutenção eficiente dos SSLAVNA existentes na sua Unidade?		Manutenção	Recursos Materiais
P6	Considera que dispõe de recursos financeiros, nomeadamente ao nível de aquisição de lâmpadas, <i>sparas</i> , materiais, equipamentos, ou outros bens e serviços necessários à execução de uma manutenção eficiente dos SSLAVNA existentes na sua Unidade?		Manutenção	Recursos Financeiros
P7	Em que circunstâncias solicita o apoio da DI para a resolução de problemas ou intervenção nos SSLAVNA existentes na sua Unidade?		Manutenção	Estrutura Organizacional
P8	Considera que a manutenção efetuada aos SSLAVNA existentes na sua Unidade é eficaz e satisfaz as suas necessidades operacionais?		Manutenção	Eficácia e Eficiência
P9	Excluindo as ações de inspeção e verificação que possam ser realizadas pela IGFA, como é conduzido o controlo e deteção de anomalias que surjam nos SSLAVNA existentes na sua Unidade?		Manutenção	Anomalias
P10	Na sua opinião enquanto técnico e gestor da manutenção dos SSLAVNA existentes na sua Unidade julga que deveriam existir diretrizes de controlo e de apoio técnico para a execução de ações de manutenção preventiva e/ou corretiva desses sistemas?		Manutenção	Estrutura Organizacional
P11	Existem outros factores que não tenham sido enunciados e que afetem ou fragilizem o processo de manutenção dos SSLAVNA existentes na sua Unidade?		Manutenção	Eficácia e Eficiência
P12	Na sua opinião enquanto técnico e gestor da manutenção dos SSLAVNA existentes na sua Unidade que medidas considera que poderiam ser implementadas a um nível superior para agilizar e melhorar a sua eficiência?		Manutenção	Eficácia e Eficiência



## Apêndice C — Entrevistas de investigação

Tabela Apd C-1 – Entrevistas de investigação (entrevistas semiestruturadas 1-10)

E1		BGEN/ENGAED Joaquim Veloso – 19 de dezembro de 2016
P1	(...) A DI tem vindo constantemente a ser solicitada para a resolução de várias avarias que têm aumentado desde que me lembro, mas que também me parecem consequência da idade e da consequente desatualização dos sistemas existentes nos aeródromos. Do meu conhecimento apenas a BA5 tem cumprido um programa de intervenções que permite minimamente resolver essa situação, mas as outras não, os sistemas existentes estão desatualizados e desgastados, veja-se o exemplo da BA6 onde vão aparecendo problemas constantemente e o caso desastroso da BA11.	
P2	Sim, foi solicitada a remodelação da sinalização luminosa dos heliportos dos nossos aeródromos por as configurações existentes se encontrarem desatualizadas e em incumprimento com a legislação ICAO.	
P3	Já, como referi anteriormente, mas é uma situação que tem sido reportada não tanto pelos operadores, mas sim pela IGFA, que tem vindo a reportar como anomalias que a sinalização luminosa dos heliportos dos nossos aeródromos não estão a cumprir a legislação ICAO. É uma situação que pode comprometer, por exemplo, na eventualidade de ser necessário efetuar uma evacuação sanitária de noite, não pelos nossos helicópteros e pelo nosso pessoal, que conseguem aterrar em qualquer lado, mas pelo INEM ou outra entidade que se podem recusar a operar lá por a iluminação de heliporto não estar a cumprir a legislação ICAO.	
P4	Não, do meu conhecimento não, o que consigo dizer e o que acontece é que se efetuam muitas missões noturnas, por vezes urgentes, como MEDEVACS, e apesar da sinalização luminosa dos nossos aeródromos, mesmo para os piores casos, cumprir os mínimos operacionais, não é a que idealmente gostaríamos de ter, e dou o caso da BA6 em que um aeródromo daquelas dimensões e capacidades só tem uma linha de aproximação e não está como devia ser porque sabe-se que apesar de se encontrar operacional está muito degradada.	
P5	Sim, a Repartição de Obras recebe com frequência pedidos de resolução de avarias das Unidades, sendo que muitas nem deveriam ser da nossa responsabilidade (DI), mas o que acontece é que muitas das vezes o que se tem verificado é que algumas Unidades não têm capacidade técnica própria para as resolver e algumas Unidades até têm essa capacidade técnica, mas não têm meios financeiros.	
P6	Reporte, por via oficial não, o que tenho conhecimento é que faltam eletricitistas e pessoas com know-how e a especialização necessária em algumas Unidades. Em algumas Unidades essa situação é resolvida pela passagem de conhecimento e informação pelo pessoal mais velho, com mais know-how, que por vezes até são civis, ao pessoal mais novo, o problema é que os recursos humanos não cada vez menos, devido à rotatividade, transferências, passagens à reserva e à disponibilidade, e essa passagem de conhecimento vai sendo cada vez menor.	
P7	Não, nem se encontra nada planeado até ao momento. O que se passa é que neste momento, apesar de não ter conhecimento oficial de nada, sabemos, até porque tem vindo a ser discutido publicamente e noticiado pela comunicação social, que se está a considerar o Montijo (BA6), tal como também já foi considerada a OTA, para utilização civil, como complemento ao aeroporto de Lisboa ou mesmo como novo aeroporto. O grande problema, provocado por essa situação é que não sabemos as implicações operacionais que vamos ter, se as Esquadras que operam no Montijo vão poder operar lá ou não, e de que forma. Apenas quando essas indefinições forem todas clarificadas é que vai ser possível efetuar um planeamento como deve ser, até porque estamos a falar de custos muito elevados (...). O orçamento anual da DI não permite efetuar grandes remodelações deste tipo é preciso financiamento através do aumento de verba através do Orçamento de Estado ou através de programas de plurianuais de investimento como a LPM.	
P8	A DI tem colaborado na resolução de avarias que têm sido solicitadas pelas Unidades ou que extrapolam a sua competência, nomeadamente através de fornecimento de material e de spares e da contratação de serviços de manutenção, quando a capacidade técnica da Unidade é insuficiente, ou as especificidades dos equipamentos assim o obrigam. Tem também participado mais recentemente na substituição de cablagem do sistema de sinalização luminosa do aeródromo da BA5, com o projeto, planeamento de intervenções, fornecimento de material à Unidade e participação da REA para abertura e tapamento de valas e instalação de tubagens e caixas de visita.	
P9	Sim, recomendaria que fossem tomadas medidas baseadas em 3 vertentes. A primeira vertente seria na componente financeira de modo a serem disponibilizadas mais verbas, a segunda vertente seria na componente humana de modo a serem disponibilizados mais meios e mais pessoal e com melhor formação e a terceira vertente consistiria em agregar as duas primeiras vertentes para acompanhar a evolução técnica desses sistemas quer no que diz respeito à legislação NATO e ICAO quer à componente tecnológica e à eficiência energética, em que cada vez mais se utiliza a tecnologia LED.	
P10	Sim, a principal recomendação, (...) seria a de assegurar que todos os aeródromos teriam pelo menos uma pista com ILS combinado com linha de aproximação completamente funcionais e operacionais, dando o exemplo de Ovar (AMI) em que a pista tem o ILS de um lado e a linha de aproximação do outro. Depois, como referi anteriormente seria ideal a instalação de mais uma linha de aproximação na BA6, e também na BA5, em que o lado da pista com o maior número de aterragens não tem linha de aproximação, e é um dos aeródromos que exige maior prontidão, em que temos QRA e nevoeiro muitas vezes, e para uma maior prontidão deverão ser criadas o maior número de ajudas.	
E2		TCOR/TOCART Rui Marques – 19 de dezembro de 2016
P1	Das inspeções que já realizámos verificámos que o Montijo era o aeródromo com maior número de luzes partidas e luzes em falta nos taxiways, em alguns taxiways essa situação era tão extensa e permanente que ficou em NOTAM. Já houve reportes de controladores que não conseguiram regular o brilho das luzes e também que não conseguiram ligar remotamente algumas luzes, tinham de chamar alguém para ir lá diretamente, mas não consigo precisar quais as Unidades. (...)	
P2	Não, pelo menos desde que eu estou a chefiar o CGTA, a situação tem-se mantido estável, mesmo nos últimos anos, mas também é uma questão de consultar os Military AIP porque qualquer alteração permanente deverá lá constar.	
P3	Não, não me recorde de nenhuma queixa assim tão diretiva, nem dessa nem outras.	
P4	Existem avarias obviamente, lembro-me no caso do AMI por exemplo em que as luzes de aproximação estiveram fora durante um período, é evidente que isso compromete os mínimos da aproximação, passa a ter mínimos mais altos, agora se no concreto alguma missão foi comprometida não, do meu conhecimento não, mas se isso tem implicações é óbvio que sim (...)	
P5	(...) existem limitações. Por exemplo temos situações em que o controlador não consegue ter acesso e ligar diretamente determinadas luzes que pretende, ou partes da pista que pretende, que são limitações, nota-se que há uma deterioração que supostamente não deveria haver, o que acontece é que depois tem-se de chamar o eletricitista ou mecânico de dia para as ligar, é uma limitação, não é que o sistema esteja inoperativo, mas está degradado (...), não se precisa dizer indiretamente que há dificuldades na manutenção, nós vemos ou sentimos isso pelos resultados.	
P6	Não tenho conhecimento sobre esse assunto. Na minha opinião pessoal o que me parece é que o pessoal não tem capacidade técnica quando foge ao âmbito da própria capacidade técnica da FA, quando estamos a falar de sistemas de software e outros que são fechados e é sempre preciso a intervenção dos fabricantes dos equipamentos.	
P7	Não, que eu tenha conhecimento não se encontra nada planeado.	
P8	-	
P9	-	
P10	O que acontece é que o que está desenhado está adequado, se os sistemas estivessem a funcionar todos sem falhas diria que sim, que se recomendariam alguns sistemas (...), tendo conhecimento das nossas limitações, se nós não conseguimos manter aquilo que já temos, não se justifica pensar em mais. Claro que incrementar outros sistemas iria aumentar a segurança, mas também cabe ao operador dar a sua opinião. Outro exemplo, o Montijo, não faz sentido estar a investir em sistemas deste tipo quando não sabemos o que vai ser decidido e quantos anos mais vamos continuar a operar lá, e isso muda completamente este paradigma.	
E3		MAJ/ENGEL Pedro Costa – 7 de dezembro de 2016
P1	Segundo me foi dado a conhecer, e de acordo com informação recolhida pela REPOBRAS, junto das UB da FA, o ponto de situação identificado para os sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea é o seguinte: Tabelas 3 a 7.	
P2	(...) não se poderá afirmar que os dos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea tenham sido alvo de alteração nas suas configurações base, mas sim objeto de beneficiações e de adaptações em função de novas necessidades. Apresenta-se, a título de exemplo, o caso do terminal civil de Beja, tendo-se substituído os sistemas de sinalização luminosa dos taxiways (alvo de ampliação) e tendo-se instalado Painéis de Sinalização Vertical na BA11.	
P3	No que respeita a essa questão, com exceção do sistema da linha de aproximação da pista 14 do aeródromo da BA1, que tem vindo a ser reduzido pela exploração da pedreira contígua ao limite da Unidade Base, não identifico qualquer outro reporte que indique que os sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea não se encontrem adequados. Salienta-se, contudo, o problema da linha de aproximação da pista 26 na BA6 que está implantada no exterior da UB e que tem sido alvo de vandalismo.	
P4	(...) foram no passado (não sei precisar o ano – eventualmente 2008/2009) identificadas missões do C130 que ficaram comprometidas e que acabaram por ser desviadas para o AT1 pela inoperacionalidade do sistema de sinalização luminoso da pista 08-26 da BA6. Esta situação foi resolvida em 2009 com a substituição dos reguladores de brilho dos PRC.	
P5	A manutenção dos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea é onerosa e muito específica. Os materiais a empregar são na sua generalidade de fabrico não nacional, com poucos representantes em Portugal e apresentam valores significativos. Os reportes de dificuldades são muitos e prende-se sobretudo com reposição de luminárias e substituição de troços de cablagem com problemas. A DI tem prestado apoio técnico e tem adquirido lotes de materiais (apenas para dar respostas imediatas não permitindo stocks para reposição). As UB acabam por recorrer sistematicamente à DI, os recursos financeiros adstritos são insuficientes e não permitem satisfazer todas as necessidades, sendo que das ações não programas, apenas as de urgência e prioridade máximas são satisfeitas, e na maior parte dos casos com verbas canalizadas de outras origens.	



## Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea

P6	Um dos problemas e dificuldades para a manutenção dos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea é mesmo a falta de conhecimentos por parte das UB para tratar destas matérias. A DI tem procurado apoiar tecnicamente, mas justificar-se-ia um módulo de formação eventualmente no CFMTFA a Sargentos e Praças.
P7	Não tenho conhecimento.
P8	A REPOBRAS, tem apoiado tecnicamente nas ações de manutenção e tem proporcionado a aquisição de alguns materiais para repor sistemas (luminárias, lâmpadas, transformadores de isolamento, cabos, etc). Apoiar também as UB nas aquisições dos materiais de modo a salvaguardar a integridade e compatibilidade de equipamentos.
P9	Recomendaria um levantamento exaustivo dos sistemas e a elaboração de um Plano Diretor para as intervenções necessárias de modo a salvaguardar o funcionamento dos sistemas. Os sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea são onerosos, mas críticos para a operação, sendo necessário garantir a sua operacionalidade.
P10	Recomendaria, no seguimento do referido anteriormente, a atualização dos sistemas por soluções mais atuais, concretamente sistemas que empregam LED. trata-se de soluções já existentes e que se mostram mais eficientes, eletricamente falando, e apresentam um tempo de vida mais longo (comparando lâmpada tungsténio versus LED).
<b>E4</b>	<b>MAJ/ENGEL Gonçalo Beato – 7 de dezembro de 2016</b>
P1	(...) o SSLAVNA do aeródromo da BA 6 apresenta limitações graves operacionais, com especial incidência no facto dos circuitos do TWY A, TWY D, placa principal e das Marcas de Distância (IRDM) da pista 08 se encontrarem inoperacionais. Acresce o facto de o controlo remoto referente às IRDM da pista 26 e de o controlo remoto referente ao brilho 4 do circuito de iluminação do TWY E deste aeródromo não se encontrarem em funcionamento, estando assim limitado aos restantes 4 brilhos (1, 2, 3 e 5).
P2	(...) não se poderá afirmar que os dos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea tenham sido alvo de alteração nas suas configurações base, mas sim objeto de beneficiações e de adaptações em função de novas necessidades. Apresenta-se, a título de exemplo, o caso do terminal civil de Beja, tendo-se substituído os sistemas de sinalização luminosa dos <i>taxiways</i> (alvo de ampliação) e tendo-se instalado Painéis de Sinalização Vertical na BA11.
P3	(...) com exceção do sistema da linha de aproximação da pista 14 do aeródromo da BA1, que tem vindo a ser reduzido pela exploração da pedreira contígua ao limite da Unidade Base, não tenho conhecimento de qualquer outro reporte que indique que os SSLAVNA não se encontrem adequados.
P4	Segundo me é dado a conhecer, nunca foi reportado a nenhuma das Direções Técnicas responsáveis (antiga Direção de Eletrotécnica e/ou DI) quaisquer missões que tenham sido comprometidas por motivo de avaria ou falha nos SSLAVNA.
P5	No seguimento de comunicações informais e de pedidos de fornecimento de material de sinalização luminosa de aeródromos, por parte de diversas U/O/S à DI, tenho a referir que as entidades responsáveis pela manutenção deste tipo de sistemas, nos vários aeródromos, possuem algumas limitações na aquisição de spares, bem como de material ou de outros equipamentos que necessitem ser alvo de substituição. As dificuldades verificadas subsistem essencialmente na aquisição de materiais (...). No que concerne aos equipamentos mais problemáticos devo enunciar, com especial relevo, lâmpadas de halógeno que equipam os aparelhos de iluminação dos diversos sistemas instalados, cablagens de energia, de comando e controlo que têm vindo a apresentar deterioração a nível de isolamento, bem como algumas anomalias que têm vindo ocorrer pontualmente em Reguladores de Corrente Constante (RCC).
P6	Cumprir-me reconhecer que os Cursos de Formação de Praças (CFP) e Cursos de Formação de Sargentos (CFS) da especialidade MELECT, lecionados no CFMTFA não incluíam nenhuma Unidade de Formação de Curta Duração (UFCD) cujo conteúdo programático versasse sobre sistemas de sinalização luminosa de aeródromos, pelo que os Praças e Sargentos MELECT recém-formados apresentavam algumas lacunas no que concerne a este tema. Não obstante, veio a Comissão Técnica Especializada (CTE) MELECT rever o Referencial de Formação de cada um dos cursos citados, com o intuito de criar uma nova UFCD referente a “Instalações Eléctricas – Sinalização Luminosa de Aeródromos”, a fim de colmatar esta lacuna. A aquisição de conhecimentos nesta área, ao longo dos cursos supracitados, potenciará a aprendizagem no job training junto de militares mais antigos e mais experientes, aquando da colocação dos recém-formados nas diversas U/O/S.
P7	Tenho a referir, no alinhamento da questão número 2, que à presente data e que seja do meu conhecimento, ainda não se ponderou alterar ou incrementar a configuração dos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea em aeródromos da FA.
P8	Sendo uma das competências desta Secção “programar e projetar os sistemas de ajudas visuais de sinalização luminosa à navegação aérea” e destacando-se que duas das competências da Secção de Eletricidade da Repartição de Obras da Direção de Infraestruturas são “instalar e manter os sistemas de ajudas visuais de sinalização luminosa à navegação aérea” e “efetuar a gestão da manutenção dos sistemas, instalações e materiais na sua área”, deva-se assumir que esta última Secção tem vindo a ter uma maior participação na manutenção dos sistemas em apreço. Não obstante, a Secção de Energia Elétrica e Sistemas tem vindo a colaborar no esclarecimento de dúvidas, de questões e tem vindo a aconselhar as entidades responsáveis pela manutenção dos sistemas em apreço. Tem ainda vindo a desenvolver projetos, com vista a proceder a remodelações faseadas em alguns dos aeródromos da FA.
P9	Tenho a defender que a realização de ações de formação sobre manutenção dos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea dos aeródromos da FA, a realizar transversalmente e contando com a presença de todos os militares e civis adstritos a este tipo de ações de manutenção, seria uma grande mais valia, conducente ao melhoramento de práticas e à resolução de problemas. O facto de reunir elementos de diversas U/O/S com experiência nesta área, permite a partilha e debate de experiências e de soluções na resolução de problemas, bem como a transmissão de conhecimentos teóricos e práticos.
P10	Os sistemas atualmente instalados têm vindo a manifestar-se adequados ao cumprimento da missão da FA, ainda que os mesmos tenham vindo a apresentar algumas anomalias pontuais no seu funcionamento. Não obstante, uma vez verificarem-se cada vez maior número de anomalias nos sistemas em apreço e uma vez ser cada vez mais difícil adquirir <i>spares</i> para os sistemas de sinalização luminosa (veja-se o caso do aeródromo da BA11 – Beja em que alguns subsistemas funcionam com base em tecnologia descontinuada, i.e. regulação de brilho em tensão constante), seria benéfico considerar a substituição faseada dos sistemas em apreço. Face à conjuntura atual, esta substituição e/ou modernização não se antevê como tarefa fácil. Ainda assim, esta deverá ser seriamente equacionada para que, num futuro, seja possível modernizar os sistemas em estudo, com vista a aumentar a sua fiabilidade, prolongar a sua durabilidade e diminuir os custos inerentes à sua exploração e manutenção.
<b>E5</b>	<b>MAJ/TOCART Paulo Fernandes – 12 de janeiro de 2017</b>
P1	O que tenho tido conhecimento é através das NOTAM que são emitidas e que correspondem à informação que é transmitida à comunidade aeronáutica, nomeadamente aos pilotos e controladores sobre a operacionalidade de ajudas que são necessárias para a operação.
P2	Do meu conhecimento não, nem me foi indicado nada pela DIVOPS.
P3	Na FA os critérios seguidos são os da NATO e ICAO que neste caso são os mesmos. Temos algumas situações que não estão de acordo com os requisitos técnicos, no AM1 temos o sistema de aproximação de ILS para uma pista e temos o sistema de aproximação de precisão de PALS para outra, no Montijo temos o caso em que as luzes de pista terminam antes da soleira quase 300m temos outro caso o de Sintra que a pedreira não permite o SALS até aos 420 m salvo erro temos até à barra dos 300m mas aí temos mesmo uma condicionante física porque se quiséssemos uma PALS teríamos de avançar fora da Unidade pela estrada que aí passa (...)
P4	(...) não, (...) não me recorde de alguma vez ter encontrado um aeródromo em que toda a iluminação estivesse operacional, há sempre um taxiway, há sempre uma luz, um sistema de aproximação que tem sempre umas lâmpadas fundidas, mas isto também é normal, é sempre preciso um trabalho de manutenção diário, aliás uma das obrigações, competências e responsabilidades que a Esquadilha de aeródromo tem e está integrada na Esquadra de Tráfego Aéreo e normalmente são os bombeiros que fazem esse trabalho e de fazer uma revista ao aeródromo regulamentar e determinar se as luzes estão lá ou se estão partidas. (...)
P5	A noção que tenho cada vez mais, é que ao nível das Unidades há uma capacidade muito limitada de intervenção nestes grandes sistemas, ou seja, eles conseguem efetuar a manutenção diária, mas quando há componentes que digamos mais onerosos ou avultados têm de se socorrer das direções depois isto tem muito a ver com a capacidade que as direções têm de resposta e há casos em que a capacidade está logo ali e há outros em que nem tanto. Eu recorde-me quando estive no Comando Aéreo e nós fazíamos esse acompanhamento e tínhamos de dar o briefing do tráfego aéreo ao general CA e muitas vezes avarias prolongavam-se no tempo por falta de componentes ou por constrangimentos orçamentais e isso pode ter implicações na atividade operacional, já para não falar naquelas questões que sabemos que há sistemas que estão muito próximos da rotura e no dia em que tiverem de ser substituídos são na ordem de dezenas e centenas de milhares de euros.
P6	Não consigo dar uma opinião válida sobre esse aspecto.
P7	(...) não conheço, mas não tenho dúvidas que deveria existir mas muitas vezes o planeamento das nossas infraestruturas depende muito do planeamento dos nossos sistemas de armas, como sabes neste momento há uma grande indefinição dos nossos sistemas de armas (...) entretanto põe-se a questão do aeroporto complementar da Portela no Montijo que aparentemente, será mais do que uma possibilidade, uma realidade. Será que conseguiremos acomodar os nossos meios com utilização mista civil-militar? (...) toda esta indefinição não ajuda a que haja um plano das infraestruturas. (...) foi elaborado um plano diretor de infraestruturas aeronáuticas aqui há uns anos (...), deveria ser revisto passados cinco anos depois, julgo que já passaram dez anos e ninguém mexeu nele e esse plano diretor era aquilo que deveria orientar quem toma decisões, nomeadamente da aquisição deste tipo de sistemas para dizer qual a prioridade (...) face às restrições orçamentais, estamos a falar de um plano diretor de infraestruturas aeronáuticas, (...) e esse plano devia orientar as pessoas nas suas decisões e falar nas ajudas à navegação e por aí fora, ainda hoje há muita coisa que ele prescreve e que ainda não aconteceu, algumas já aconteceram, no entanto esse plano pela dinâmica da aviação, pela dinâmica dos sistemas de armas e pela realidade que nos confronta no Montijo (...) isso dever-se-ia refletir na nova revisão do plano, mas o plano após a sua versão original nunca teve sua revisão, e estava previsto nesse plano os timings da sua revisão e isso nunca aconteceu e portanto, são esse tipo de documentos enquadrantes, estratégicos, que podem ajudar as pessoas na tomada de decisão, esse foi um bom esforço mas que não teve sequência.
P8	-
P9	-



## Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea

P10	É assim, e julgo que vai de encontro ao que já referi, claro que poderia fazer várias recomendações, até porque estamos a falar de sistemas muito importantes para a operacionalidade aérea, mas existem muitas variáveis e muitas indefinições. Claro que quantos mais e melhores forem estes sistemas, de ajudas visuais, mais segurança dão aos seus operadores, mas devem ser adequados ao tipo de operação e ao tipo de aeronave que se pretende operar, só sabendo exatamente o que se pretende no futuro para cada aeródromo, é que na minha opinião poderia conscientemente recomendar o que fosse.
<b>E6</b>	<b>TCOR/TMMEL José Ferreira – 16 de janeiro de 2017</b>
P1	O sistema de iluminação do aeródromo da BA6 envolve um variado conjunto de circuitos e equipamentos, (...) que requerem um acompanhamento e revisão constantes, empenhando uma significativa parte dos recursos humanos, materiais e financeiros, à disposição da Unidade. Dada a avançada idade do sistema de iluminação, aliado à complexidade e multiplicidade de ligações existentes e, ainda, pelas características fráticas dos solos onde a mesma se encontra, o surgimento de avarias nos cabos de potência e do comando remoto, cada vez mais frequentes e de mais difícil resolução, representam um custo cada vez maior face ao orçamento atribuído. Um aumento muito significativo das anomalias dos sistemas de iluminação do aeródromo, colocará os mesmos inoperativos e terá consequências na degradação da segurança de voo para as operações em ambiente noturno, ou em condições meteorológicas por instrumentos.
P2	A marca de distância 3/5 da pista 08-26 encontra-se danificada e a DI está a tomar as diligências para a sua substituição. Na inspeção recente realizada pela ETA, tínhamos os seguintes problemas: 2 Luzes, início/fim de Pista, do topo da Pista 19 fundidas; 6 Luzes, início/fim de Pista, do topo da Pista 08 fundidas; 5 Luzes de Pista em falta (3 da 01/19 e 2 da 08/26); 19 Luzes de Pista fundidas (2 da 01/19 e 17 da 08/26); 22 Luzes de TWY em falta; 1 Luz da Pista 08/26 sem copo/tombada; 10 Luzes de TWY sem copo/tombada; 56 Luzes de TWY fundidas, mais precisamente 5 dos TWYs D1, D2, B1.C, A4, A5 e P.P. Acrescenta-se também no TWY B2, do lado Este da placa S1 até à soleira da pista 26, não existia iluminação e ausência de iluminação no TWY G e F.
P3	Nas Unidades onde fui colocado recentemente, BA11 e BA6, notei que a especialidade MELECT tem um efetivo reduzido, face às avarias de diversa natureza que enfrentam diariamente e, por outro lado, às manutenções programadas emanadas pela Direção Técnica. Os militares colocados atualmente na EMMET da BA6 estão abaixo do módulo previsto. Ora vejamos: Secção de Geradores e Instalações Elétricas (SGIE), estão colocados três Sargentos, um Praça e dois Civis. Para atingir o módulo faltam dois Sargentos e dois Praças. A Secção é responsável pela manutenção corretiva de 13 postos de transformação; na rede de distribuição em média/baixa tensão; nas baterias ácidas (de aeronaves e PT); nos sistemas de iluminação, sinalização e aproximação de pista; iluminação pública da Unidade; instalações elétricas dos edifícios e arruamentos; medição e conservação de terras e tomadas estáticas, páios, para-raios; novas instalações elétricas e por todas as ações de manutenção preventiva, de acordo com o previsto no Plano Anual de Atividades.
P4	Considero a formação técnica base dos militares muito adequada para a correção das anomalias que têm surgido. Destaco, por exemplo, uma reparação em 2013: os circuitos de iluminação referentes à Placa Principal, TWY D1 e D2 que se encontravam cortados, devido à demolição da anterior TWR, foram desenterrados e, após emenda dos mesmos, foram restabelecidos os circuitos de potência. Alguns desses circuitos foram entubados com a colaboração da DI/REA, pela abertura de vala, para facilitar a remoção dos respetivos cabos no futuro, sem recorrer novamente à remoção da terra para desenterrá-los.
P5	Claro que não. A necessidade de material é enorme e, pelo facto de representar um enorme esforço financeiro para a Unidade. Essa necessidade vai ser atualizada e apresentada à DI. A degradação da sua operacionalidade e a demora do fornecimento do material é desanimador para a SGIE. A última intervenção, com substituição de um cabo de potência esgotou a bobine de cabo existente, tornando impossível, a partir de agora ter capacidade de intervenção.
P6	(...) deverá ser atribuído um reforço no orçamento de funcionamento à BA6, a fim de serem realizadas as intervenções identificadas e referidas neste documento. Contudo, é apenas a minha opinião que a DI deveria centralizar a aquisição de material desta natureza, porque certamente ganhar-se-ia na adjudicação, dado que adquirindo material em maior quantidade os preços unitários poderiam ser eventualmente reduzidos. Por outro lado, a centralização na aquisição do referido material, permitiria um maior controlo do mesmo e evitar-se-ia <i>stock's</i> nas Unidades e falta do mesmo artigo noutras. Se o material estivesse, por exemplo armazenado no DGMFA, as Esquadras de Abastecimento apenas teriam de satisfazer as Guias de Fornecimento de cada Unidade, acionando normalmente o circuito de abastecimento. O ponto de reabastecimento de todo o material, a quantidade mais correta para depósito, a qualidade do mesmo/fabricante, seria verificada pelo gestor por um processo contínuo e mais eficiente.
P7	Na falta de material e na necessidade de um parecer técnico, relativo a um problema concreto é utilizado a comunicação telefónica em primeiro lugar e a seguir formalmente com o envio de documento, por intermédio do Comandante da Unidade.
P8	As necessidades operacionais não são satisfeitas na sua totalidade, conforme se pode constatar nos relatórios da ETA. O fornecimento de material iria resolver grande parte das anomalias e as pesquisas mais demoradas serem resolvidas por intermédio de <i>outsourcing</i> .
P9	Foi decidido superiormente que as inspeções seriam efetuadas pela ETA e estão a ser cumpridas. Depois da ação de manutenção corretiva, a EMMET repete a inspeção e comunica-a à ETA.
P10	Sim concordo. Existiu no passado um problema num PRC, devido à falta de uma carta eletrónica. A substituição da mesma e as dificuldades de programação pela firma representante foi muito demorada e verifiquei que tinham pouca capacidade técnica. A aquisição da carta foi conduzida pela BA6, conforme indicado pela DI, mas se tivesse sido pela Direção a resolução poderia ter tido outros contornos, como por exemplo: decisão para adquirir outro <i>spare</i> ou mesmo a substituição do PRC por outra marca, conforme chegou a ser sugerido pelo Gestor, quando reconheceu as nossas dificuldades por contacto telefónico. Para este tipo de problemas, a minha opinião é que a Direção Técnica deveria conduzir e acompanhar todo o processo até à sua resolução.
P11	A capacidade de resposta da SGIE está um pouco afetada quer em relação à quantidade de pessoal colocado, quer em relação à falta de <i>spares</i> e também nas pesquisas de avaria demoradas (sem previsão de resolução) que, se dermos prioridade para as pesquisas, vai afetar todas as outras ações de manutenção corretivas de eletricidade em toda a Unidade.
P12	Seria desejável a DI intervir nos problemas que existem há muitos anos nesta Unidade e de difícil resolução, com por exemplo: reparação da anomalia do comando remoto entre a TWR e o PT4; reparação da anomalia das Marcas de distância 08 da pista 08-26; que os circuitos com cabos elétricos enterrados fossem entubados, quando houvesse necessidade de desenterrá-los para pesquisa de um eventual corte. Assim, em caso de uma próxima avaria do cabo de potência, a substituição do mesmo seria extremamente simples. A semelhança do que era efetuado no passado pela DI, esta deveria acionar o <i>outsourcing</i> sempre que a capacidade de manutenção fosse ultrapassada na Unidade.
<b>E7</b>	<b>CAP/TMMEL José Graveto – 18 de janeiro de 2017</b>
P1	Há cerca de 6 anos foram detetados vários problemas de isolamento elétrico nos circuitos dos sistemas de sinalização luminosa do aeródromo, problemas inerentes a deterioração devido à idade avançada dos materiais. Parte deles já foram solucionados por esta Unidade em colaboração/coordenação com a DI.
P2	Atualmente existe a necessidade de substituir por completo toda a instalação elétrica e aparelhagem de 5 caminhos de circulação, devido a graves problemas de isolamento nos cabos e transformadores.
P3	Esta esquadilha tem bons recursos humanos ao nível de qualificação e formação técnica para realizar a manutenção dos sistemas sinalização luminosa de aeródromo, no entanto não são em quantidade suficiente para responder todas as solicitações a que são chamados.
P4	Sim, a formação técnica base dos elementos responsáveis pela manutenção dos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea existentes na Unidade é suficiente.
P5	Na Unidade, de um modo geral, disponho de recursos materiais suficientes fazer uma manutenção eficiente e reparação dos sistemas em funcionamento normal, mas não disponho dos materiais necessários para substituir todos os componentes degradados devido à idade.
P6	A Unidade de um modo geral tem capacidade financeira para comprar algumas lâmpadas e materiais necessárias à manutenção primária destes sistemas.
P7	De um modo geral é solicitado o apoio à DI quando o problema ou intervenção ultrapassa as competências desta Unidade, tal como estipulado na Diretiva dDI 03/10.
P8	Sim, se retirarmos da equação os circuitos com problemas devido à idade, a manutenção efetuada aos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea existentes nesta Unidade é eficaz e satisfaz as suas necessidades operacionais.
P9	Quando a deteção de anomalias é feita pelos controladores aéreos e pelos bombeiros esta é reportada à Secção de Energia Elétrica (SEE) para esta fazer as devidas ações de manutenção, o chefe de seção que por sua vez transmite ao escalão superior a situação dos sistemas de iluminação e sinalização de aeródromo. As anomalias detetadas durante as inspeções regulares da SEE ao aeródromo quando possível são imediatamente corrigidas e passado o ponto de situação comandante de esquadilha, quando não é possível resolver a anomalia de imediato é passada o ponto de situação aos escalões superiores para serem tomadas as devidas ações. Todos os anos é enviado uma programação com as manutenções previstas aos sistemas de sinalização luminosa de ajudas visuais à navegação aérea. Quando há sistemas inoperativos é enviado uma relação com a operacionalidade dos sistemas de iluminação e sinalização de aeródromo.
P10	Na minha opinião, não há necessidade de existir mais diretivas se cada uma das partes, Direção Técnica e Unidade, cumprirem o que está estipulado na diretiva, já existente, de controlo e apoio técnico para a execução de ações de manutenção preventiva e/ou corretiva desses sistemas.
P11	A direção técnica não tem substituído os componentes degradados devido à idade avançada
P12	Na minha opinião, deveria ser dada mais capacidade financeira à direção técnica da área para esta poder cumprir as suas responsabilidades na manutenção destes sistemas.
<b>E8</b>	<b>CAP/TMMEL Vítor Serra – 20 de janeiro de 2017</b>
P1	Encontram-se quase em perfeitas condições, sendo que o problema se encontra nas estruturas das próprias luminárias, mas tem a vindo a ser corrigidas ao longo do tempo.
P2	Existe um sistema, nomeadamente o farol situado no depósito de água da academia, que necessita com alguma urgência de se trocar o quadro de comandos.
P3	Relativamente aos recursos humanos com conhecimentos específicos, sim, no entanto carece de formação adequada.
P4	Sim, mas também deveria existir maior formação na área técnica.
P5	Sim, no entanto, poderiam ser adquiridas ferramentas novas.
P6	Os recursos financeiros são geridos pela EAI.
P7	Ao nível de apoio técnico do autómato que gere o sistema de Iluminação e sempre que surjam situações de maior complexidade.



## Impactos Operacionais dos Sistemas de Ajudas Visuais à Navegação Aérea

P8	Considero que sim, no entanto faltam recursos humanos nas Infras para efetuar outros trabalhos preventivos.
P9	São feitas inspeções semanais aos sistemas de iluminação e depois analisadas pelo Comandante da EMMET.
P10	Na minha opinião para cumprir as diretrizes faltam recursos humanos.
P11	-
P12	-
<b>E9</b>	<b>CAP/TMMA José Nogueira – 20 de janeiro de 2017</b>
P1	Parte do sistema de sinalização luminosa apresenta sinais de degradação, nomeadamente nas fixações metálicas e em alguns postes das luzes de aproximação. Os condutores elétricos, apresentam em alguns sinais de oxidação, fundamentalmente nas ligações.
P2	Luzes de aproximação e iluminação de aeródromo, não dispõem de sobressalente para fazer face às necessidades, nomeadamente transformadores e bailarinas, pelo muitas vezes, canalizamos material ou reaproveitamos as existências, mesmo de outra Unidade.
P3	Julgo que os recursos humanos existentes são escassos para todas as responsabilidades atribuídas à Manutenção de Base, no entanto, recorrendo pontualmente à subcontratação de pequenos trabalhos, consegue-se encobrir esta lacuna. Relativamente à formação, julgo que seria necessário a existência de uma ação de formação vocacionada para estas matéria.
P4	Julgo a formação de base da especialidade MELECT é amplamente direcionada para instalações elétricas, faltando claramente formação técnica na área de iluminação de aeródromo, colmatada pela passagem de conhecimento de técnico para técnico. Julgo que uma ação de formação direcionada para os sistemas de ajudas visuais seria uma mais valia, não só para o nível de execução, como também para o nível de gestão.
P5	Ao nível de <i>spares</i> , os recursos são manifestamente insuficientes, tendo já canalizado material de outra Unidade. Ao nível de ferramentas e equipamentos, julgo que são suficientes para a manutenção.
P6	Tendo em consideração o diminuto orçamento da Unidade, assim como o conceito que a manutenção das ajudas visuais do aeródromo são da responsabilidade financeira da DI, tenho bastantes restrições ao nível da aquisição de material sobressalente, resumindo-se mesmo a pequenas quantidades, intrinsecamente ligadas a baixos valores.
P7	Quando deparados com problemas, em que pela dimensão financeira ou pela complexidade, ultrapassam a Unidade.
P8	Julgo que sim, embora tenha opinião que se os recursos humanos fossem outros, teríamos mais manutenção preventiva e consequentemente menos corretiva. É necessário sobressalentes para as lâmparas, como juntas, elementos de aperto, campânulas, etc.
P9	Efetúamos inspeções mensais durante a noite para facilitar a identificação. As inspeções são conduzidas através do MELECT e de um OPSAS da Unidade, sustentado num procedimento e catalogação criado internamente, que visa facilitar a identificação de luzes de aeródromo. As correções, são efetuadas no dia seguinte à inspeção, de acordo com os recursos.
P10	A diretriz existe, nomeadamente a diretiva da DI 03/2010. No entanto, a quando da elaboração da diretiva, deveria acontecer uma ação de sensibilização/formação com os gestores da Manutenção e técnicos, para divulgação e interpretação.
P11	Julgo que não. Maioritariamente sinto dificuldades pela escassez de recursos financeiros e materiais, que na minha opinião mais contribuem para o processo.
P12	A existência em armazém de sobresselente, mesmo que a nível central da FA, requisitados com uma semana de antecedência por exemplo, nunca com o objetivo da criação de stocks na Unidade, seria um passo para a otimização dos recursos. Seria também interessante a uniformização dos sistemas das várias Unidade a médio prazo. Seria um passo importante na racionalização dos recursos materiais.
<b>E10</b>	<b>CAP/TMMEL Cláudio Ferreira – 20 de janeiro de 2017</b>
P1	A sinalização luminosa do aeródromo da BA11 encontra-se 100% operacional, contudo esta é composta por sistemas modernos instalados aquando da construção do Terminal Civil de Beja e também por sistemas mais antigos que remontam ao tempo dos alemães na BA11. Os sistemas mais antigos já apresentam algum desgaste, principalmente as luzes de berma e aproximação. O desgaste reflete-se na sua estrutura física e não operacional.
P2	Como referido anteriormente o sistema de sinalização luminosa do aeródromo da BA11 encontra-se 100% operacional, não havendo necessidade imediata de substituição ou remodelação, porém num futuro próximo deverá ser considerado a substituição dos sistemas mais antigos, são sistemas com algumas décadas de operação.
P3	(...). No que respeita à quantidade dos recursos humanos, a BA11 encontra-se bem servida para dar uma resposta eficaz e eficiente. Relativamente à qualificação e formação técnica, os militares e civis que compõem as equipas de intervenção deveriam ter uma melhor e mais aprofundada qualificação e formação técnica dos diversos equipamentos do complexo sistema de sinalização luminosa do aeródromo da BA11. Não chega conhecer os diversos equipamentos do ponto de vista do operador, é necessário perceber e saber como funcionam e interagem com todo o sistema de sinalização luminosa do aeródromo.
P4	A formação técnica base é extremamente pobre e muitas vezes inexistente. Tanto a classe de sargentos como a classe de praças MELECT, desenvolvem o seu conhecimento no que respeita a sistemas de sinalização luminosa na própria base com o <i>on job training</i> e com a passagem de conhecimento dos elementos que se encontram à mais tempo neste tipo de funções. (...)
P5	De momento, no que respeita a ferramenta e a alguns <i>spares</i> (luminárias, transformadores, lâmpadas) a BA11 encontra-se bem servida. Relativamente a cablagem e <i>spares</i> dos reguladores de corrente, assim como, do sistema de controlo a BA11 não possui grande margem de manobra.
P6	(...), contudo sempre que foi solicitada a aquisição de lâmpadas e pequenas peças para reparação de determinados sistemas, a BA11 realizou a sua aquisição.
P7	Sempre que a base não tem capacidade de dar resposta, principalmente no que concerne ao fornecimento de determinado tipo de material. A DI também é solicitada sempre que seja necessário material técnico (esquemas elétricos de determinados sistemas).
P8	Até a o momento tem sido extremamente eficaz tendo em conta que os recursos materiais existentes resumem-se a lâmpadas, transformadores e luminárias e que a formação técnica é inexistente. Conseguir que o aeródromo se encontre a 100% de funcionamento ao longo do ano com tão pouco e com avarias que ultrapassem a simples troca de lâmpadas, luminárias ou transformadores é de uma enorme eficiência. Um dos vários exemplos de uma intervenção eficiente foi aquando da avaria da placa de controlo do <i>circuit selector</i> da ADB que controla de forma independente dois circuitos (Placa 1 e Placa 2) utilizando um só regulador de corrente. Após deteção e confirmação da anomalia, não havendo <i>spares</i> para este equipamento nem esquemas elétricos da dita placa de controlo para proceder à sua reparação, a Esquadilha de Sistemas de Energia substituiu provisoriamente a placa de controlo por um pequeno sistema de controlo elaborado por nós que garantisse o pleno funcionamento e controlo da iluminação da placa 1 e placa 2 por parte dos operadores da torre. Até ao momento é esse o sistema de controlo que se encontra a funcionar na BA11.
P9	A Esquadilha de Sistemas de Energia realiza uma inspeção e verificação de todo o sistema sinalização luminosa do aeródromo mensalmente e na semana que antecede algum exercício que se realize na BA11, corrigindo as anomalias que deteta. Outros meios de deteção de anomalias são os operadores da torre, os próprios pilotos e a equipa de bombeiros de serviço. Sempre que estes meios detetam alguma anomalia, o pessoal da torre ou os bombeiros entram em contacto connosco de forma a irmos solucionar o problema.
P10	Sem dúvida que deverá existir diretrizes de controlo e de apoio técnico específicos para cada unidade base, pois os sistemas de sinalização luminosa variam de unidade para unidade e quanto mais específico forem as diretrizes melhor serão as ações de manutenção preventiva e corretiva, reduzindo o tempo de intervenção e a dificuldade a ela associada.
P11	O excesso de burocracia é um fator que atrasa por vezes a resolução de alguns problemas, a própria atividade aérea é um entrave para determinados tipos de trabalho no aeródromo, a entropia criada por elementos que não percebem nada de manutenção/ reparação.
P12	Reduzir os níveis de comando, possibilitando ao gestor da manutenção falar diretamente com quem gera os capitais financeiros (neste caso comandante do Grupo de Apoio) expondo de forma clara os problemas e as diversas necessidades de aquisição.