

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR
2018/2019**



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVÍDUAL

**GESTÃO E SUPORTE DE CARGAS NO SISTEMA INTEGRADO DE
COMANDO E CONTROLO AÉREO DE PORTUGAL (SICCAP)**

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

**JOAQUIM ISAÍAS DE OLIVEIRA MONTEIRO
CAPITÃO, TMMEL**



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

GESTÃO E SUPORTE DE CARGAS NO SISTEMA
INTEGRADO DE COMANDO E CONTROLO AÉREO DE
PORTUGAL (SICCAP)

CAP, TMMEL Joaquim Isaías de Oliveira Monteiro

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA 2018/19 A

Pedrouços 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

GESTÃO E SUPORTE DE CARGAS NO SISTEMA
INTEGRADO DE COMANDO E CONTROLO AÉREO DE
PORTUGAL (SICCAP)

CAP, TMMEL Joaquim Isaías de Oliveira Monteiro

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA 2018/19 A

Orientador: TCOR, ENGEL Pedro Miguel da Silva Costa

Pedrouços 2019



Declaração de compromisso antiplágio

Eu, Joaquim Isaías de Oliveira Monteiro, declaro por minha honra que o documento intitulado Gestão e Suporte de Cargas no Sistema Integrado de Comando e Controlo de Portugal (SICCAP) corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do CPOFA 2018/19 (A) 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, 28 de janeiro de 2019

Joaquim Isaías de Oliveira Monteiro



Agradecimentos

Ao meu Orientador TCOR/ENGEL Pedro Miguel da Silva Costa pela sua total disponibilidade e rigor demonstrados. Foi sem sombra de dúvida um elemento fundamental e determinante no caminho que percorri, onde por vezes me senti confundido pela quantidade de informação a tratar e que na devida altura me soube direcionar para o que verdadeiramente interessava.

Aos entrevistados que disponibilizaram o pouco tempo que tinham disponível para que conseguisse, quer na fase exploratória quer durante a fase analítica, moldar e trabalhar o conhecimento aqui produzido, em concreto aos TGEN/PILAV Joaquim Borrego, BGEN/ENGEL Armando Barros, TCOR/ENGEL Pedro Pimentel, TCOR/TMMEL Miguel Simões, MAJ/ENGEL Fernando Santos, MAJ/ENGEL Artur Oliveira, CAP/ENGEL José Fernandes e CAP/ENGEL José Ferreira.

Aos meus camaradas de curso que pela excelente camaradagem me permitiu ser possível diminuir a ansiedade no meio de tantas risadas.

À minha esposa e filhos com os quais tenho sido enormemente feliz de há 24, 15 e 4 anos a esta parte e que, também, por este trabalho se viram privados da minha total entrega, mas, ainda assim, estiveram sempre presentes com uma palavra de entusiasmo e apoio.

A todos vós, muito obrigado!



Índice

Introdução.....	9
1. O atual sistema de gestão e de suporte de cargas do SICCAP.....	12
2. Equipamentos e fatores de influência na disponibilidade do SICCAP	17
3. Manutenções como potenciadores ativos de disponibilidade do SICCAP.....	21
Conclusões.....	25
Bibliografia.....	29

Índice de Apêndices

Apêndice A — Corpo de Conceitos	Apd A-1
Apêndice B — Mapa conceptual para o Objetivo Específico 1.....	Apd B-1
Apêndice C — Mapa conceptual para o Objetivo Específico 2.....	Apd C-1
Apêndice D — Mapa conceptual para o Objetivo Específico 3.....	Apd D-1
Apêndice E — Entrevista ao TGEN/PILAV Borrego, Comandante Aéreo.....	Apd E-1
Apêndice F — Entrevista ao BGEN/PILAV Barros, Diretor DI.....	Apd F-1
Apêndice G — Entrevista ao gestor do SICCAP da DEP, MAJ/ENGEL Santos	Apd G-1
Apêndice H — Entrevista ao gestor dos GG e UPS da FA, MAJ/ENGEL Oliveira.....	Apd H-1
Apêndice I — Entrevista ao chefe do CMS, TCOR/TMMEL Simões.....	Apd I-1
Apêndice J — Entrevista efetuada ao Comandante da ER1, CAP/ENGEL Fernandes	Apd J-1
Apêndice K — Entrevista efetuada ao Comandante da ER2, TCOR/ENGEL Pimentel.....	Apd K-1
Apêndice L — Entrevista efetuada ao Comandante da ER3, CAP/ENGEL Ferreira.....	Apd L-1

Índice de Figuras

Figura 1 - Esquema de montagem da UPS e GGs.....	13
Figura 2 - Pormenor do voo.....	22

Índice de Quadros

Quadro 1 - UPS e GGs instalados por estação e respetiva potência.....	13
Quadro 2 - Ano de Instalação das UPS e GGs	17



Resumo

Este trabalho pretende analisar a gestão e suporte de cargas do Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP) no sentido de perceber se estes estão a contribuir de forma positiva para a maximização da disponibilidade dos dois sistemas de suporte ao fornecimento de energia, os Grupos Geradores (GGs) e as fontes de energia ininterrupta (*Unit Power Supply (UPS)*).

Estes sistemas de importante necessidade aquando indisponibilidade de fornecimento de energia por parte do operador comercial necessitam de estar em perfeitas condições de funcionamento, e assim, manter sem interrupções o fornecimento de energia aos equipamentos e sistemas que constituem o SICCAP.

Assim, este trabalho, será também muito importante e interessante no sentido em que irá expor e evidenciar de que maneira estas entidades se coordenam e se relacionam para atingirem esse objetivo.

Através das entrevistas efetuadas foi possível testar qualitativamente as hipóteses que foram formuladas no sentido produzir de forma hipotético-dedutiva o conhecimento aqui elaborado e de tema anteriormente referido, e para o qual se concluí que a gestão e suporte de cargas efetuadas contribuem positivamente na maximização da disponibilidade.

Por fim serão tecidas algumas recomendações e limitações do trabalho.

Palavras-chave

Gestão; Suporte de cargas; Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP); Manutenção; Grupos Geradores; Fontes de Alimentação Ininterrupta.



Abstract

This work intends to analyze the management and load support of the Integrated Command and Control System of Portugal (SICCAP) in order to understand if these are contributing positively to the maximization of the availability of the two systems of support to the power supply, Generator Groups (GGs) and Unit Power Supply (UPS).

These systems of important necessity, when unavailability of energy supply by the commercial operator need to be in perfect conditions of operation, and thus, to maintain without interruption the power supply to the equipment and systems that constitute the SICCAP.

Thus, this work will also be very important and interesting in the sense that it will expose and demonstrate how these entities coordinate and relate to achieve this goal.

Through the interviews carried out, it was possible to qualitatively test the hypotheses that were formulated in the hypothetical-deductive way of producing the knowledge elaborated here and of the aforementioned subject, and for which it was concluded that the management and support of realized loads contribute positively to the maximization of the availability.

Finally some recommendations and limitations of the work will be woven.

Keywords

Management; Load support; Integrated Command and Control System of Portugal (SICCAP); Maintenance; Generator groups; Uninterruptible Power Supply (UPS).



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

<i>ACCS</i>	<i>Air Command and Control System</i>
CA	Comando Aéreo
CEMFA	Chefe do Estado Maior da Força Aérea
CLAFA	Comando da Logística da Força Aérea
CRC	Centro de Comando e Controlo
CMS	Centro de Manutenção do SICCAP
COFA	Comando Operacional da Força Aérea
CPOS	Curso de Promoção a Oficial Superior
DEP	Direção de Engenharia e Programas
dDI	Diretor da Direção de Infraestruturas
DI	Direção de Infraestruturas
EMGFA	Estado Maior General das Forças Armadas
ER	Estação de Radar
ERs	Estações de Radar
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
FA	Força Aérea
FFAA	Forças Armadas
GG	Grupo Gerador
GGs	Grupos Geradores
H	Hipótese
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
IUM	Instituto Universitário Militar
<i>NAMSA</i>	<i>NATO Maintenance and Supply Agency</i>
<i>NATO</i>	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NEP/INV	Norma Execução Permanente para Investigação
<i>NSPA</i>	<i>NATO Support Procurement Agency</i>
OE	Objetivos Específicos
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PD	Perguntas Derivadas
PP	Pergunta de Partida
<i>RSRP</i>	<i>Radars for Southern Region and Portugal</i>



Gestão e Suporte de Cargas no Sistema Integrado
de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP)

SICCAP	Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal
TII	Trabalho de Investigação Individual
UA	Unidade Aérea
UB	Unidade Base
U/E/O	Unidade/Estabelecimento/Órgão
U/O/S	Unidade/Orgão/Serviço
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>



Introdução

“Estou a enfrentar um problema de engenharia.”

Randy Pausch *in The Last Lecture*.

Foi ainda durante os anos 70 que se criou “o grupo de trabalho para o Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo Português (SICCAP), que é criado pela *North Atlantic Treaty Organization (NATO)*, o Programa “*Radars for Southern Region and Portugal*” (RSRP) ao qual Portugal veio a aderir” (Força Aérea, Estação de Radar N.º 1, s.d.). Constituíam-se como projeto pioneiro já que no espaço europeu iria ser implementado “o conceito e arquitetura *Air Command and Control System (ACCS)*, que consiste na utilização de centros de operações com capacidade para desenvolver funções de planeamento, seguimento e controlo tático dos meios defensivos, ofensivos e de apoio” (Força Aérea, Comando Aéreo, s.d.) e, por isso, um desafio tecnológico quer em ambiente operacional, quer na sua sustentação.

Considerando que, nas leituras preliminares e posteriormente não foi encontrado qualquer tipo de estudo subordinado ao tema aqui explorado, faz deste trabalho uma abordagem inovadora. Para isso, será importante caracterizar de forma detalhada o processo de gestão e suporte de cargas, pelo que nos próximos três capítulos apoiados nas entrevistas estruturadas efetuadas, se tratará a informação recolhida nos diversos níveis de contacto para este assunto. Neste sentido, foram entrevistados quem explora, quem desencadeia as necessidades na fase de projeto, a direção técnica responsável pela sua sustentação e pela disponibilidade dos Grupos Geradores (GGs) e *Unit Power Supply (UPS)* afetas ao SICCAP, isto é, os Comandantes das Estações de Radar (ERs), a engenharia do SICCAP na Direção de Engenharia e Programas (DEP), o responsável técnico pela sustentação na Direção de Infraestruturas (DI), o Diretor da DI (dDI) e o General Comandante Aéreo, respetivamente.

Não obstante, todos os outros equipamentos e sistemas que constituem o SICCAP, os GG e UPS, necessitam de estar em perfeitas condições de funcionamento de modo a funcionar em perfeitas condições.

Para isso, será importante a caracterização da gestão efetuada por cada uma destas áreas técnicas, perceber como se articulam entre elas e que ferramentas têm em comum, para que no fim, resulte numa efetiva gestão e suporte de cargas elétricas no sentido de maximizar a disponibilidade do SICCAP, para a qual se materializa este trabalho individual de investigação (TII).



Em suma, interessa perceber como o fornecimento de energia pode influenciar a disponibilidade ou mesmo a maximização da disponibilidade do SICCAP. Por essa razão este trabalho está subordinado ao tema: “Gestão e Suporte de Cargas no Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP)”.

Assim, o presente TII tem como objetivo geral, caracterizar a gestão e suporte de cargas elétricas necessárias para maximizar a disponibilidade do SICCAP, e daqui surge a Pergunta de Partida (PP): De que forma a atual gestão e suporte de cargas elétricas, do SICCAP, é eficaz em prol da maximização da sua disponibilidade? No intuito de responder a esta questão, foi utilizado um raciocínio hipotético-dedutivo suportado numa estratégia qualitativa para a qual se estabeleceram os seguintes Objetivos Específicos (OE):

OE1 - Descrever o atual sistema de gestão e de suporte de cargas;

OE2 - Caracterizar os equipamentos elétricos e fatores que contribuem para a disponibilidade do sistema;

OE3 - Caracterizar que ações de manutenção efetuadas aos equipamentos de suporte têm sido determinantes para a disponibilidade atual do SICCAP.

E destes surgem para cada um deles uma Pergunta Derivada (PD) a que corresponde uma Hipótese (H) possível, sustentada em indicadores do mapa conceptual nos Apêndices B, C e D, e que permitirão orientar a investigação:

PD1 - A atual gestão e suporte de cargas é eficaz? H1 - A atual gestão e suporte de cargas é eficaz;

PD2 - Que fatores, delimitando a investigação aos equipamentos de suporte, contribuem para a indisponibilidade do SICCAP? H2 - Há equipamentos de suporte que contribuem para a indisponibilidade do SICCAP;

PD3 - Em que medida a manutenção preventiva aos equipamentos elétricos e de suporte contribui para maximizar a disponibilidade do SICCAP? H3 - A manutenção preventiva aos equipamentos elétricos e de suporte maximiza a disponibilidade do SICCAP.

Para testar as hipóteses e para responder à PP este TII está dividido em três capítulos.

No primeiro pretende-se descrever de que forma é feita a gestão e suporte de cargas e se estes são eficazes para a maximização da disponibilidade do SICCAP, correspondendo ao OE1. Com isto, será possível através da validação da H1 responder à PD1.

O segundo capítulo pretende caracterizar os equipamentos elétricos e fatores que contribuem para a disponibilidade do sistema SICCAP (OE2), e desta forma responder à PD2, sustentada na H2.



No último capítulo, com a caracterização dos tipos de manutenção aos equipamentos GG e UPS pretende demonstrar-se que as manutenções efetuadas aos GG e UPS são importantes para manter a sua disponibilidade e validar-se, assim, a H3 que responderá à PD3.

Finalizar-se-á o trabalho com conclusões, avaliação dos resultados produzidos, contributos para o conhecimento assim como as limitações da investigação e, por fim, recomendam-se outros temas para investigação.



1. O atual sistema de gestão e de suporte de cargas do SICCAP.

Os requisitos para o suporte de cargas teve como elemento primariamente responsável a DEP que em virtude de não ter responsabilidade nestes sistemas “solicita à DI a elaboração do projeto para o fornecimento de energia assistida” (F. Santos, entrevista por correio eletrónico, 25 de novembro de 2018)¹ às ER e Centro de Comando e Controlo (CRC) no sentido de garantir a permanência ininterrupta de energia aos equipamentos que constituem o SICCAP. Isto porque, embora exista a nível nacional doutrina para impor qualidade de serviço neste setor, como a n.º 6/2013 da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE), pelas características intrínsecas da rede, tais como longos percursos e diversos utilizadores ligados, causadores de perturbações diversas o fornecimento de energia comercial é interrompido o que, caso não existisse fornecimento de energia ininterrupta, levava à quebra do serviço SICCAP visto que os equipamentos e sistemas que o constituem se desligariam.

No sentido de garantir o fornecimento de energia quando o fornecimento comercial falha, existe um GG nas instalações da Força Aérea (FA), nomeadamente nas ERs e CRC. Desta forma, além de garantir o fornecimento energético, elimina o fator distância que pode contribuir negativamente para a qualidade dessa energia, assim como, na eliminação de uma série de fatores que podem contribuir para a interrupção energética aos sistemas do SICCAP. Assim, a montante das instalações da FA e do GG está o fornecimento de energia comercial e a jusante do GG e UPS estão as cargas, ou seja, os equipamentos do SICCAP, como mostra a Figura 1. Por esta razão, o abastecimento de energia às áreas do SICCAP está garantida, contudo, em alguns equipamentos, especialmente os de tratamento de informação e sensores, não é necessário que exista um corte efetivo de energia para que estes se desliguem ou seja perdida informação crucial, por vezes basta que determinados parâmetros de energia se alterem para causar quebras de serviço nos equipamentos, sendo que, o GG instalado nada pode fazer para colmatar este tipo de situações. Como garantia de que este tipo de situações transitórias não afetam a disponibilidade do SICCAP foi instalada em cada uma das áreas uma UPS, entre o GG e as cargas a sustentar. É possível ver na Quadro 1 a potência das UPS e GGs instaladas em cada ER de suporte ao SICCAP.

¹ MAJ/ENGEL Fernando Santos, Gestor Projeto SICCAP, DEP.

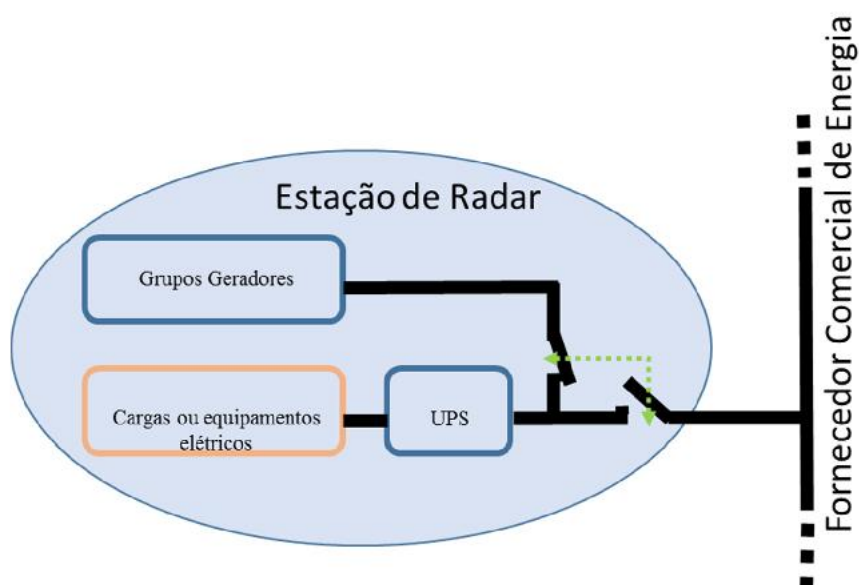


Figura 1 - Esquema de montagem da UPS e GGs

Quadro 1 - UPS e GGs instalados por estação e respetiva potência.

Tipo de Equipamento	Matrícula	U/O/S	Potência [kVA]
UPS	CC8859	ER1	500
	CC5029	ER2	500
	CC8858	ER3	500
	CC5003	ER4	250
	CC8846	ER4	250
GG	GG7189-A	ER1	1330
	GG7190-E	ER1	1330
	GG7187-E	ER2	1330
	GG7188-C	ER2	1330
	GG7185-J	ER3	1330
	GG7186-G	ER3	1330
	GG7219-G	ER4	500
	GG7220-L	ER4	500

Fonte: Adaptado a partir de A. Oliveira (entrevista por correio eletrónico, 25 de novembro de 2018)²

Este equipamento consegue, pela sua constituição, “filtrar” eventos que possam interferir com a qualidade da energia fornecida.

De referir ainda que as UPS instaladas têm a finalidade de manter os equipamentos em funcionamento, mesmo não existindo energia comercial ou sem estar o GG a funcionar, claro que esta capacidade não é ilimitada sendo dependente do nível de carregamento das baterias que a constituem. Esta característica é de extrema importância, já que permite, aquando o corte no fornecimento comercial, a continuidade energética necessária aos equipamentos e

² MAJ/ENGEL Artur Oliveira, Gestor dos GG e UPS da FA, DI.



sistemas, enquanto os grupos geradores fazem a avaliação de que existe uma falha efetiva que despolete o seu arranque, para posteriormente após estabilização dos parâmetros energéticos este passe a assumir o fornecimento de energia, podendo este processo levar cerca de 1 a 2 minutos.

No que diz respeito a estes sistemas de suporte de energia e os locais de instalação teria sido muito interessante explorar as diferenças entre as instalações continentais e a instalação da ER4, isto porque, esta infraestrutura foi projetada na totalidade por capacidade interna da FA enquanto as primeiras foram projetadas pela *NATO*. Como se pode ver na Quadro 1 existem diferenças, quer em quantidade, quer em potência disponível. Esta avaliação será recomendação para posterior trabalho de investigação.

Elencada a importância que os sistemas de suporte de energia têm no seio do SICCAP, interessa agora explorar e pôr em evidência as soluções encontradas para os manter e explorar de forma eficaz e que se traduz em disponibilidade para o serviço SICCAP.

São várias as entidades que têm de se coordenar a fim de cumprir a demanda de garantir a máxima disponibilidade do SICCAP. Contudo estas entidades não dependem da mesma chefia e, por isso, existem dependências hierárquicas diferentes que têm responsabilidades neste âmbito. É certo que no limite todas dependem do Chefe do Estado Maior da Força Aérea (CEMFA), mas cada uma tem uma missão que se traduz em prioridades e ritmos próprios e que numa primeira avaliação, poder-se-á questionar sobre a sua efetividade em colocar em funcionamento, dentro das exigências requeridas, um sistema tão crucial para a defesa aérea Nacional.

Este trabalho visa sobre a exploração do SICCAP e neste processo estão envolvidas e têm responsabilidade na sustentação dos sistemas anteriormente referidos, a DI, ER e Centro de Manutenção do SICCAP (CMS), para o CRC, e portanto, três órgãos com dois Comandos diferentes. Para ligar estes órgãos foi atribuída dependência técnica, através do Despacho 67/2008 do CEMFA, das ER e CMS à DI e que se efetivou através da produção de duas Diretivas da DI, a 01/2009 e a 02/2013 que atribuem e definem responsabilidades das partes envolvidas na sustentação quer dos GG, quer das *UPS*, para a manutenção e abastecimento de material necessário às respetivas manutenções. Assim, estas diretivas impõem-se como as pedras basilares e agente aglomerador das ações para levar a cabo na maximização da disponibilidade dos sistemas de fornecimento de energia ininterrupta.

Em traços gerais, à DI é atribuída toda a responsabilidade de manutenção além da manutenção de 1º escalão, assim como o planeamento de sustentação das referidas



infraestruturas de garante de energia, ficando as ER e CMS com o ónus da manutenção de 1º escalão. Cada tipo de manutenção dá azo a um relatório de manutenção que chegará à DI a fim de:

[...] garantir a fiabilidade e operacionalidade das fontes de alimentação ininterrupta e GG, são analisados os respetivos relatórios de manutenção, nomeadamente diversos indicadores técnicos que permitem avaliar o estado dos diversos equipamentos. (...) permitem manter atualizado o inventário de fontes de alimentação ininterrupta e GG bem como o registo histórico das intervenções realizadas, contribuindo para a sua organização e conhecimento das instalações e respetivo estado de conservação e consequentemente como suporte para os planos de ação e definição de estratégias a adotar ao nível da manutenção. (A. Oliveira, *op. cit.*)

No sentido de otimizar algumas manutenções, estão identificados alguns sobressalentes “com base no histórico” (A. Oliveira, *op. cit.*) e, desta forma, se concluir o mais rapidamente possível as manutenções necessárias. Por outro lado, a DI tem vindo a desenvolver cada vez mais uma proximidade com as diversas áreas de exploração deste tipo de sistemas, que passam muitas vezes por “contactos informais que se revelam fundamentais para evitar a escalada de eventuais problemas e avarias, ou para colmatar eventuais limitações na exploração e operação deste tipo de sistemas.” (A. Oliveira, *op. cit.*).

Ainda no sentido de garantir uma gestão eficaz, estão previstas verbas no orçamento da DI como declara A. Oliveira (*op. cit.*) “as quais apesar de escassas, denotam a importância destes sistemas.” que em conjunto com todos os outros cuidados já inumerados anteriormente, permitiram que “as ER para o 1º Semestre de 2018 o rácio foi de 100%.” (A. Oliveira, *op. cit.*) segundo os Objetivos e Indicadores de Gestão para 2018 previstos na Diretiva N.º 13/CEMFA/2018 de 20JUN18. No que concerne à disponibilidade destes sistemas para o SICCAP, como referem os Comandantes da ER continentais, fora no ano decorrente de 100%.

Visto que existe toda uma série de recursos humanos e organizacionais no sentido de manter disponível estes sistemas e, pelo exposto anteriormente, ficou patente que ao nível da gestão esta é adequada, já que os diversos níveis de sustentação mantêm disponíveis os sistemas e que dentro da sua responsabilidade adquirem sobressalentes para estarem disponíveis rapidamente. Trata-se de uma gestão centralizada numa entidade, que tem toda a responsabilidade técnica de definir procedimentos e ações, e que desta forma consegue



aferir a disponibilidade dos sistemas em questão. Promove a continuidade de manutenções e sustentação de qualidade, já que produz a doutrina necessária às ações julgadas necessárias e pela compilação de registo histórico. No que diz respeito ao suporte de cargas, ou seja, à garantia de fornecimento de energia ininterrupta aos sistemas em questão e apenas para as ER, a avaliar pela disponibilidade conseguida no ano de 2018, que foi de 100%, poder-se-á dizer que a este nível todas as ações efetuadas e soluções implementadas resultam na plenitude.

Em virtude de se caracterizarem como uma gestão adequada, centralizada e que permite um acompanhamento na qualidade das manutenções e o suporte de cargas estar adequado às necessidades energéticas pode, desta forma, validar a H1 e responder-se à PD1, que o atual sistema de gestão e suporte de cargas do SICCAP é eficaz na sua missão, já que possibilita total disponibilidade energética aos equipamentos e sistemas do SICCAP.



2. Equipamentos e fatores de influência na disponibilidade do SICCAP

Tal como A. Ferreira (em entrevista por correio eletrónico, 25 de novembro de 2018)³ refere logo na primeira questão, que nos *sites* radar o SICCAP pode ser diferenciado em dois grandes sistemas, o de radar e o de comunicações. Com esta afirmação identificou os sistemas que contribuem diretamente no SICCAP, claro que a montante destes sistemas estão outros, como os de apoio ou suporte, que contribuem indiretamente para o objetivo, como por exemplo os grupos geradores e as fontes de alimentação ininterrupta. Quer os primeiros, quer os últimos, como equipamentos elétricos que são, existe a possibilidade de avariarem. Olhando para o que foi referido em entrevista pelo A. Oliveira (*op. cit.*), nos quadros da pergunta dois e conforme Quadro 2 deste trabalho, os GG e fontes de alimentação ininterrupta instaladas nas estações radar continentais, foram instalados nos primeiros anos do presente século e por certo haverá outros além destes que estão instalados desde a mesma altura, ou se calhar até antes, e que, em virtude de já ter passado largamente o período de garantia poderão constituir-se como fator determinante para a indisponibilidade do sistema. Como se pode ver, nas três entrevistas aos Comandantes das ER 1, 2 e 3, para os outros equipamentos elétricos houve efetivamente indisponibilidade de equipamentos, especificamente menor que 1%, menor que 2,5%, 11% para as ER1, ER2 e ER3. De apontar que por razões extrínsecas às ER existem outros atores e serviços que podem influenciar a disponibilidade como superficialmente apontado pelo Comandante da ER1, J. Fernandes (em entrevista por correio eletrónico, 25 de novembro de 2018)⁴, e que eventualmente poderá ser interessante ser estudado num futuro trabalho de investigação. Como já evidenciado no capítulo anterior para os GG e as *UPS* estes, em 2018, estiveram sempre disponíveis quando foi necessário.

Quadro 2 - Ano de Instalação das *UPS* e GGs

Equipamento	Matrícula	U/O/S	Ano de Instalação
<i>UPS</i>	CC8859	ER1	2003
	CC5029	ER2	2004
	CC8858	ER3	2004
	CC5003	ER4	2010
	CC8846	ER4	2010
GG	GG7189-A e GG7190-E	ER1	2001
	GG7187-E e GG7188-C	ER2	2001
	GG7185-J e GG7186-G	ER3	2001
	GG7219-G e GG7220-L	ER4	2010

Fonte: Adaptado a partir de A. Oliveira (*op. cit.*)

³ CAP/ENGEL José Ferreira, Comandante da ER N.º 3, Montejunto.

⁴ CAP/ENGEL José Fernandes, Comandante da ER N.º 1, Foia.



De referir, sobre o objeto de estudo deste TII, os GG e *UPS*, que apesar das ER estarem sujeitas a inúmeros cortes de energia como descrito em trabalho de título *Power Quality in Air Force Radar Stations* e elaborado por Costa (2017, pp. 9-10), que obriga a funcionamentos inopinados, estes cumprem na plenitude a sua função. Admitindo também, a quantidade de anos passados desde a sua instalação, poderá dizer-se que estes equipamentos são bastante eficazes.

Como é possível ler em A. Oliveira (*op. cit.*), aquando o projeto, foi salvaguardada a questão da redundância de equipamentos, onde se pode verificar que existem dois GG instalados, e apesar de existir apenas uma *UPS*, esta é constituída por módulos intermutáveis que em caso de uma avaria, se podem substituir, isto para cada estação, e se correlacionarmos estes dados com as entrevistas de J. Fernandes (*op. cit.*), P. Pimentel (em entrevista por correio eletrónico, 25 de novembro de 2018)⁵ e J. Ferreira (*op. cit.*), Comandantes das ERs, em concreto na pergunta três, consegue perceber-se que apenas um GG consegue suprir as necessidades de cada uma das estações, e para as *UPS*, estas ainda têm margem na sua capacidade de fornecimento de energia.

Poder-se-á inferir como fator que influencia a disponibilidade destes equipamentos de suporte ao fornecimento de energia, de que a manutenção terá tido um papel fulcral, ou que pelo menos contraproducente não tem sido. Pode ver-se nas diretivas emanadas pela DI e que se constituem como documentos orientadores da manutenção a efetuar, que estes preconizam manutenções mensais, e ainda para os GG, prevê além das manutenções inopinadas, uma grande manutenção anual no sentido de lhes repor potencial de funcionamento. Claro que a concorrer com o anteriormente exposto está também, a preocupação por parte do gestor em ter disponíveis sobresselentes que se sabe à partida poder avariar com maior frequência como explanado por A. Oliveira (*op. cit.*).

Independentemente do esforço das partes envolvidas no processo de sustentação e manutenção, há a referir que existe dependência externa no que concerne à manutenção. Isto porque, apesar de F. Santos (*op. cit.*) e de A. Oliveira (*op. cit.*) acharem que haveria vantagens em integrar nas ER, e à responsabilidade destas, uma capacidade total em todas as ações de manutenção necessárias a manter estes sistemas em funcionamento, existem constrangimentos dificilmente transponíveis, já que em alguns casos “são necessários conhecimentos muito específicos que apenas os fabricantes, ou técnicos especializados tem acesso.” (A. Oliveira, *op. cit.*), nomeadamente para as manutenções corretivas. Se para a

⁵ TCOR/ENGEL Pedro Pimentel, Comandante da ER N.º 2, Paços de Ferreira.



aquisição de sobresselentes esta dependência externa possa não existir, o processo de aquisição destes ou de serviços podem sempre estar sujeitos a “ter de respeitar o cumprimento do Código dos Contratos Públicos” (A. Oliveira, *op. cit.*), o que poderá constituir-se como um problema já que pode potenciar um compasso de espera que não se coaduna muitas vezes com a rapidez necessária à reparação destes sistemas.

Os recursos humanos em cada ER e a sua formação são dois fatores importantes na contribuição do funcionamento dos GG e *UPS*, em particular, no empenhamento das ações de manutenção a desenvolver e na aquisição de conhecimentos.

Como refere A. Oliveira (*op. cit.*) aquando a instalação de qualquer equipamento existe por parte da DI a “preocupação em ministrar, aos técnicos que irão explorar e fazer a manutenção, formação nesse sentido. Estes posteriormente passam essa formação em contexto de trabalho a outros que vão chegando, mas, por vezes, sentem eventualmente que necessitam de um refrescamento.”, mas, como se sabe, a passagem de serviço e que pressupõe uma sobreposição entre quem chega e quem abandona o respetivo serviço nem sempre é possível, pelo que a pensar neste constrangimento, que pode condicionar a qualidade da manutenção, a DI está a:

[...] elaborar algumas diretivas com os objetivos já mencionados anteriormente, e juntamente com os militares colocados nas U/O/S com responsabilidade na manutenção deste tipo de sistemas, efetuar ações ao nível da manutenção preventiva. Nesse sentido está também previsto para 2019 a atualização da diretiva das *UPS* e implementação de manuais de manutenção específicos para os sistemas em apreço. A existência de um manual de manutenção das *UPS* permitirá definir a manutenção desejável para cada equipamento de cada U/O/S da FA, com vista a minimizar o número de instalações e equipamentos, a otimizar recursos e a aumentar a fiabilidade e a qualidade do fornecimento de energia elétrica ininterrupto às instalações que apoiam a missão. (A. Oliveira, *op. cit.*)

Claro que a concorrer com alguns destes fatores que poderiam contribuir para a indisponibilidade do SICCAP, poderão também estar os constrangimentos orçamentais inerentes à atualidade Nacional. Embora existam previstos em orçamento recursos financeiros como A. Oliveira (*op. cit.*) refere e que espelha a importância que têm na missão da FA, o referido anteriormente poderia por em causa a disponibilidade necessária. Claro que, ao nível do gestor, os recursos financeiros afetos à sustentação destes sistemas não são



ilimitados nem estão cativados apenas para serem usados com este propósito, contudo, as verbas que são atribuídas são as achadas necessárias como refere o Diretor da DI, A. Barros (em entrevista presencial, 11 de janeiro de 2019)⁶. Ainda, como A. Barros (*op.cit.*) refere, não sendo distribuídas com total estanquicidade para estes sistemas poderá ser uma vantagem, já que se houver necessidade também se pode reforçar com uma outra rubrica. Assim, mesmo que, possa não haver dinheiro disponível e se for necessário mais verba na sustentação dos sistemas em causa, existe um plano B. Já o Comandante Aéreo, J. Borrego (em entrevista por correio eletrónico, 15 de janeiro de 2019)⁷, e do qual dependem diretamente as manutenções aos GG e *UPS* do CRC e das ERs, diz que existem verbas planeadas para a manutenção e que pela importância dos sistemas em objeto de estudo estas apenas se destinam aos sistemas para que foram planeadas.

Por tudo aqui referido, pode concluir-se que apesar de infraestrutura local, como os equipamentos do SICCAP poderem induzir avaria, assim como, cortes no fornecimento de energia a que estão sujeitas as ERs ou, até mesmo, os grupos geradores e *UPS* pelo tempo que têm de instalação, esta não contribui para a qualquer indisponibilidade no ano corrente, 2018. No que diz respeito a prestadores de serviços como o fornecimento comercial de energia ou até os de transporte de informação entre os CRC e as ER estes não provocam anomalias nos aqui estudados. Outros fatores poderiam contribuir, em caso de avaria, para a indisponibilidade do GG e das *UPS* como a dependência externa de manutenção muito especializada, ou até, a falta de capacidade interna de manutenção, ou ainda, os recursos financeiros disponíveis para aquisição quer de sobressalentes ou de serviços, o que não se verificou no ano em análise, 2018. Desta forma, valida-se a H2, ou seja, de que há equipamentos elétricos que contribuem para a indisponibilidade do SICCAP, mas, que não são os de objeto de estudo neste trabalho, pelo que se constitui também a resposta à PD2.

⁶ BGEN/ENGEL Armando Barros, Diretor da DI, Alfragide.

⁷ MGEN/PILAV Joaquim Borrego, Comandante Aéreo, Monsanto.



3. Manutenções como potenciadores ativos de disponibilidade do SICCAP.

A *NATO* deu a conhecer através do seu *website* que:

Eight Russian Aircraft Intercepted over North Sea / Atlantic Ocean on 29 October 2014(...) NATO radars detected and tracked eight Russian aircraft flying in formation over the North Sea [...] aircraft were intercepted and identified by F-16s from the Portuguese Air Force [...]. (NATO, 2014)

Com este evento poder-se-ia ter pensado que o tempo tinha recuado e estava a decorrer a guerra fria, onde a qualquer momento, estes bombardeiros iriam largar o seu potencial bélico num dos países membros da *NATO*. Felizmente não se materializou, mas, terá deixado no ar questões como: e se fosse uma incursão bélica? Com que intenção o terão feito? Estaremos seguros? Em jeito de resposta a *NATO*, no mesmo artigo, termina dizendo que “*Allied air defence efforts are focused on stopping unauthorised incursions into NATO airspace and on preventing acts of airborne terrorism*” (*NATO, 2014*).

Para permitir uma resposta capaz a estas intenções... surgem sistemas como o SICCAP, espalhados por pontos estratégicos, na intenção de fazer o aviso antecipado de movimento de aeronaves com missão desconhecida. Este conceito foi comprovado na 2ª Guerra Mundial e chega aos tempos atuais mais capacitado, em vários domínios, para garantir a supremacia do espaço aéreo.

Sendo que, a qualquer instante pode desencadear-se a tentativa de invasão do espaço aéreo é importante que os sistemas que integram e suportam esta facilidade ou serviço estejam em funcionamento ininterrupto. Desta forma o SICCAP instalado no atual Comando Aéreo (CA), anteriormente Comando Operacional da Força Aérea (COFA), “teve profundo e duradouro impacto na atividade da Força Aérea, e do COFA em particular, a partir da década de 1990” (Força Aérea, Comando Aéreo, s.d.).

Também, ainda está bem presente em memória quando no passado mês de novembro um avião pertencente à companhia *Air Astana*, após sair de manutenção, os pilotos enfrentaram sérios problemas tendo reportado “perda total dos controlos da aeronave após ter descolado de Alverca” (Força Aérea, F-16 Assistem dois aviões em emergência em menos de 24 horas, 2018) e que durante algum tempo andou pelos céus Nacionais como se pode ver na figura 1 “tendo sido ativada uma parelha de F-16 que a auxiliou a aterrar em segurança” (Força Aérea, F-16 Assistem dois aviões em emergência em menos de 24 horas, 2018), este incidente poderia muito bem ter sido uma invasão do espaço aéreo Nacional.



Figura 2 - Pormenor do voo

Fonte: Disponível em Jornal da Madeira (2018)

É por isto crucial que o GG e *UPS* como sistemas de suporte aos equipamentos e sistemas do SICCAP estejam em perfeitas condições de utilização para que em caso de necessidade, como os dois eventos anteriormente referidos, funcionem e garantam em conjunto com os restantes que integram o projeto a sua missão. Para que tal seja possível não se podem descurar as ações de manutenção a efetuar ao parque de equipamentos distribuídos pelas ER e CRC.

As manutenções aos equipamentos elétricos mereceram a atenção do General CEMFA com o despacho n.º 67/2008 vindo reforçar quer a ideia da importância destas ações para manter em condições o que está ao serviço da FA, assim como, as responsabilidades de cada ator ou interveniente nesse processo. Desta forma estabelece que:

- a. Compete a cada Unidade Base / Estabelecimento / Órgão (U/E/O) da Força Aérea, em coordenação com a DI, efectuar as acções preventivas e correctivas necessárias para que as suas infra-estruturas se mantenham, permanentemente, em condições de cumprir a função para que foram construídas ou adaptadas e, em todos os casos, evitar degradações progressivas. (Despacho n.º 67/2008 do CEMFA)

Decorrente do objetivo estabelecido para este capítulo e do esforço efetuado pela DI no sentido de produzir a documentação anteriormente referida pode colocar-se a questão, que constitui a PD3, em que medida as manutenções, nomeadamente a preventiva, aos equipamentos de suporte contribuem para maximizar a disponibilidade do SICCAP? E que norteará o desenvolvimento seguinte.



Para os GG a diretiva 02/2013, reforçando a importância da manutenção, refere que “De forma a garantir a fiabilidade e operacionalidade dos grupos geradores, é imperativo efetuar um conjunto de tarefas de manutenção.” e que é finalidade do documento em apreço “uniformizar as tarefas a executar previstas nos respetivos programas, bem como definir as responsabilidades das diversas U/O/S da Força Aérea e do CLAF/DI.”. Para o efeito, estabelece manutenções de 1º, 2º e 3º escalões cada uma com ações diferenciadas e, determina também que, os grupos geradores afetos ao SICCAP as manutenções de 2º e 3º escalões são da responsabilidade da DI e as de 1º escalão são das estações de radar ou do CA (onde está CRC), tendo as de 1º e 2º escalões um carácter mais de manutenção preventiva e as de 3º escalão a intenção de estabelecer uma manutenção do tipo corretiva. Este documento estabelece também orientações quanto ao abastecimento de material, ao planeamento e relatórios e registos de manutenção e fornece o relatório de manutenção e registo de manutenção. Para os GG estão previstas a executar pelos mecânicos que os exploram, manutenções de periodicidade semanais, mensais, semestrais, anuais e bienais, que ao todo se caracterizam por 65 ações de teste, verificação, substituição e limpeza. Estas ações além de garantirem que o sistema está conforme e pronto a funcionar, servem também para “evitar degradações progressivas” como imposto no despacho n.º 67/2008. É ainda por esta estabelecido, que estes devem ser postos a funcionar periodicamente com 30% da carga normal e sem carga acoplada e, assim, se testar a efetividade de funcionamento e em conjunto com todos os sistemas, incluindo a sustentação da carga que serão os equipamentos e sistemas agregados ao SICCAP.

Para as UPS a diretiva 01/2009 e, também, para reforçar a importância da manutenção começa por referir “que as ações a tomar nos diferentes escalões de manutenção devem respeitar, de forma criteriosa, o estabelecido pelos fabricantes.”. Para estes equipamentos as Unidades/Órgão/Setores (U/O/S) ficaram responsáveis por todos os níveis de manutenção e pelo abastecimento se estes forem de menor ou igual potência de 5kVA. Já para a DI, esta puxou a si as manutenções de 3º e 4º escalões de potência superior a 5kVA. As manutenções de 4º escalão acontecem quando há uma grande anomalia e comporta avultadas despesas com a contratação do fabricante ou o seu representante.

Como é possível ver pelas respostas às entrevistas efetuadas, os respetivos Comandantes das ER têm como preocupação efetuar as respetivas manutenções que lhes estão atribuídas.



Para controlo das manutenções e cumprimento das ações a cada uma delas, como já foi referido neste e anteriores, produz um relatório de manutenção que tem, também, a função de produzir indicadores de gestão e planeamento ao seu gestor, a DI como afirma A. Oliveira (*op. cit.*). A diretiva dos GG estabelece neste âmbito que a DI com “função de Direção Técnica e de Entidade Gestora [...] deverá avaliar os resultados das ações de manutenção através de [...], inspeções setoriais e visitas técnicas, para [...] proceder à melhoria contínua da qualidade da manutenção.”. A documentação produzida pelas manutenções tem um papel importante já que servem como registo histórico no controlo e para possível instrumento de trabalho na projeção de indicadores de gestão.

Poder-se-ia colocar em causa a adequabilidade da manutenção efetuada quer na quantidade e tipo, quer pela eventual falta de recursos financeiros para colmatar anomalias mais profundas. Como refere A. Oliveira (*op. cit.*) o processo de melhoria da manutenção para o GG e UPS é constante e para isso contribuem os relatórios de manutenção “como suporte para os planos de ação e definição de estratégias a adotar ao nível da manutenção” pelo que é expectável que se doravante passar a existir maior disponibilidade baseado, nestes, a quantidade e tipos de manutenção alterar-se-ão. Quanto à possibilidade da falta de verbas para colmatar grandes manutenções não deverão ser consideradas já que tal como refere A. Barros (*op. cit.*) em entrevista as verbas afetas à manutenção são as julgadas necessárias e não são estanques na sua utilização, ou ainda, como J. Borrego (*op. cit.*) em que mantém verbas disponíveis para este tipo de equipamentos.

Como resposta à PD3 estabeleceu-se a hipótese H3 que a manutenção preventiva aos equipamentos de suporte maximiza a disponibilidade do SICCAP. De facto, estes sistemas estão em produção há tanto tempo, longe do término da garantia dada pelo fabricante, e não podendo dizer-se que estas manutenções são os únicos fatores, além da gestão, que contribuem para a disponibilidade dos sistemas de suporte energético, mas a prática “tem mostrado ao longo de várias décadas que é uma área de elevada importância no seio das empresas, contribuindo substancialmente para um melhor desempenho” (Soares, 2015, p. resumo). Desta forma, pode afirmar-se, para a H3, que a manutenção preventiva aos equipamentos de suporte maximiza a disponibilidade do SICCAP. Por isto, toda a manutenção efetuada, e releva-se os testes planeados, maximizam a disponibilidade dos GGs e UPS, ficando respondida afirmativamente a PD3.



Conclusões

O presente TII foi sustentado em entrevistas estruturadas, efetuadas por correio eletrónico e presencial, a quem explora diariamente e tem um contacto próximo com os equipamentos aqui avaliados, quem tem a responsabilidade de fazer a gestão, que se pretende efetiva e baseada em indicadores para garantir o seu funcionamento em qualidade, quantidade e quando necessário. Para alcançar a gestão necessária, foram focados os três documentos doutrinários que se constituem como basilares na edificação de sinergias e como guias de ação diária, assim como, para a atribuição de responsabilidade aos diversos atores.

Interessava também aqui, e foi cumprido, perceber o cada ator faz e as relações que estabelecem para cumprimento dessa missão. Ficaram evidentes as interdependências que podem existir nessas mesmas ações, ou que poderão ter num outro ator, e que se torna vital no desencadeamento de outras ações. São exemplo disso, os relatórios produzidos que vão desencadear uma perceção do estado dos equipamentos, e que contribuem para o desempenho da DI neste tema. Foi importante perceber que estes atores estão cientes dos problemas que podem surgir e de que modo a essa perceção é transferida para a estratégia a adotar no sentido de conseguir recursos para sustentação. Na incerteza de que o fornecimento dos recursos vai de encontro à totalidade e especificidades percecionadas, pretendeu-se também perceber, de que forma esse défice poderá ser colmatado em caso de necessidade, ou seja, que plano B existe.

Através destes fios condutores, foi possível nortear o desenvolvimento deste TII e que começou por ter como PP o seguinte: De que forma a atual gestão e suporte de cargas elétricas do SICCAP é eficaz, em prol da maximização da sua disponibilidade? Como convenientes na pesquisa de respostas foram traçados três OE e para cada um destes objetivos surgiu uma PD que teriam, cada uma delas, uma H de resposta que materializou, através dos indicadores do mapa conceptual nos Apêndices B, C e D, o conhecimento produzido por este TII. Pelo exposto, a metodologia utilizada neste TII foi a hipotético-dedutiva, sustentada em validações qualitativas das hipóteses formuladas.

Para o OE1 pretendia-se descrever o atual sistema de gestão e suporte de cargas e, assim, conseguir responder à PD1, que a atual gestão e suporte de cargas é eficaz? E como resposta, a atual gestão e suporte de cargas é eficaz, a H1. No que concerne à gestão, esta revelou que estava adequada à problemática em questão, já que existia nos diferentes níveis de manutenção e sustentação, sendo patente uma articulação bem definida entre cada um dos intervenientes no processo. Para conseguir responder mais eficazmente, estavam



identificados sobresselentes com maior probabilidade de avariar ou para substituir em manutenções preventivas, que obviam o tempo de uma eventual indisponibilidade. No sentido de centralizar esta gestão que se constitui importante para a definição técnica de ações a executar, está definida apenas uma entidade, a DI, o que permite ações de manutenção bem definidas e transversais às Unidades em questão. Existe um registo histórico como fator de qualidade, quer para controlo e auditoria, quer para a obtenção de indicadores de gestão. Em termos de equipamentos em si, estes estão adequados, já que garantem a disponibilidade necessária, e ainda, o seu dimensionamento permite também responder às necessidades energéticas do sistema em si, tendo ainda uma folga para necessidades futuras. Desta forma, ficou validada de forma afirmativa a H1, demonstrando que a gestão e suporte de cargas é eficaz na sua missão e consequentemente respondida a PD1.

Com OE2 pretendia-se caracterizar os equipamentos elétricos e fatores que contribuem para a disponibilidade do sistema e, com o qual, se alcançaria a resposta à PD2 que fatores, delimitando a investigação aos equipamentos elétricos, contribuem para a indisponibilidade do sistema? Donde se previa a H2, de que haveriam equipamentos elétricos que contribuíssem para a indisponibilidade do SICCAP. Neste encaço, foram tidos em conta equipamentos que apoiam e constituem o SICCAP nas diferentes ERs continentais e, foram também considerados, fatores que pudessem influenciar a disponibilidade necessária. Foi abordado que, dificilmente ao nível de manutenção o fator de dependência externa será mitigado, já que existem algumas condicionantes que perpetuam, ou dificilmente deixaram de perpetuar este recurso ao exterior por ser altamente especializado. Por outro lado, depende também do exterior a aquisição de sobresselente, e eventualmente a sua disponibilidade no mercado. Contudo, já estão identificados uma série de sobresselentes que se tem verificado como mais suscetíveis de serem necessários, e por isso existem já adquiridos para aplicação imediata, no sentido de abreviar qualquer indisponibilidade que possa surgir. Qualquer aquisição de sobresselentes fora desta capacidade de gestão, implica que se tenha de estar sujeito ao ciclo de compras públicas, pelo que este poderá contribuir para a derrapagem das ações de manutenção, no entanto, existem verbas planeadas e que por não serem estanques corresponderão às necessidades de sustentação. A contribuir para o empenhamento, está a necessidade de tarefas bem definidas para as equipas que executam as manutenções, e que se querem com formação adequada e que por vezes fazem transparecer alguma necessidade de formação. Ficou demonstrado também que existem equipamentos que contribuem para a



indisponibilidade, mas, não são os de objeto de estudo neste trabalho, pelo que se constitui como verdadeira H2 e, desta forma, ficou respondida a PD2 e atingido o OE2.

Pretendeu-se com OE3 caracterizar os tipos de manutenção aos GG e *UPS*, afim de consecutivamente se perceber que contributos essas manutenções têm na maximização da disponibilidade. Para tal formulou-se a PD3, em que medida as manutenções, nomeadamente as preventivas, aos equipamentos de suporte contribui para maximizar a disponibilidade do SICCAP? E como H3, a que manutenção preventiva aos equipamentos de suporte maximiza a disponibilidade do SICCAP. Para que estejam em perfeitas condições de utilização, caso haja necessidade de usar estes equipamentos de suporte ou apoio, é referido que estão previstas quatro tipos de manutenção, desde o 1º ao 4º escalões, assim como as responsabilidades inerentes a cada ator envolvido neste ciclo. Estas ações de manutenção têm uma amplitude de intervenção que vão desde preventivas, a manutenções de grande dimensão, 1º e 4º escalões respetivamente. Quem tem a responsabilidade dessas manutenções, cumpre criteriosamente essas ações e elabora como produto final um relatório de manutenção, que além de servir de registo histórico pretende ser uma ferramenta de trabalho no apoio à decisão, através de indicadores de manutenção. Além disso, pretende que seja também uma forma de controlo das manutenções, garantindo desta forma, que se saiba a qualquer momento que tipo de ações foram executadas até ali. O processo de manutenção tem vindo a ser ajustado, e continuará no sentido de convergir para a maximização da disponibilidade. Desta forma entendem-se como adequadas, as manutenções e a gestão efetuada, já que permite que se vá melhorando ao longo do tempo, contribuindo também para tal, o controlo dessas ações. Avaliando o facto de os equipamentos já terem ultrapassado largamente o tempo de garantia e, mesmo assim, continuarem a garantir a disponibilidade do SICCAP, a manutenção assume um papel crucial e constitui-se como elemento essencial na maximização dessa disponibilidade, pelo que se confirma a H3. Quanto aos recursos financeiros para sustentar estes sistemas estão previstos em orçamento e são os julgados suficientes, caso haja necessidade extra existe alternativa, pelo que não se prevê tempo de indisponibilidade por esta razão. Por tudo o que foi referido, conclui-se que as manutenções, nomeadamente as preventivas, aos equipamentos de suporte contribui para maximizar a disponibilidade do SICCAP pelo que fica respondida a PD3.

Em suma, a gestão efetuada demonstrou ser adequada, em virtude de estabelecer ações de manutenção bem definidas e em diversos níveis de sustentação, onde os atores são conhecedores das suas responsabilidades e se articulam entre si para atingir esse mesmo



objetivo. Esta gestão é também centralizada num órgão responsável que produz indicadores de gestão, entre eles sobresselentes e registo histórico da infraestrutura instalada, resultantes dos relatórios de manutenção efetuados, que servem também de elementos de controlo. Este órgão central é também responsável por garantir a formação adequada, alguns níveis de manutenção e recursos financeiros disponíveis. Quanto ao suporte de cargas, apesar de já não estar em período de garantia, revela-se adequado já que em 2018 a sua indisponibilidade foi de 0% nas ERs continentais. Desta forma pode afirmar-se que a atual gestão e suporte de cargas elétricas, do SICCAP, é eficaz em prol da maximização da sua disponibilidade e, assim, fica respondida a PP deste TII.

Perante o apresentado neste TII e que congrega conhecimento, apoiado essencialmente em entrevistas efetuadas por correio eletrónico ou presencia~~is~~^l, desde metodologias de trabalho a ações concretas de manutenção, no sentido de manter na máxima capacidade de funcionamento dos equipamentos de suporte ao SICCAP, leva a que passe a ser uma referência de importância considerável para trabalhos futuros, onde seja necessária informação sobre gestão e suporte de cargas nas estações de radar continentais.

Como recomendações, seria interessante perceber as diferenças de disponibilidade entre estações de radar continentais e a estação de radar nº 4, as primeiras emergidas por projeto *NATO* e a segunda por capacidades internas na FA.

Como fator limitador deste trabalho está o facto de apenas serem consideradas as estações continentais e os valores de disponibilidade apenas se referem a 2018, mas, em virtude das contingências do CPOS FA não foi possível uma maior abrangência na análise de dados.



Bibliografia

- Barreiros, T. J. (2012). Sistema de Gestão da Manutenção de. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Cabral, J. P. (2006). Organização e Gestão da Manutenção dos conceitos à prática... Lisboa: Lidel.
- Carvalho, C. G. (2012). Gestão de consumo de energia elétrica. Lisboa: IESM.
- Coimbra, D. S. (2015). A importância da manutenção preventiva e corretiva na gestão de energia em grandes edifícios de serviços (Campus do LNEG Alfragide). Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Comando Aéreo. (2016). MCA 400-01 Manual do sistema de gestão da qualidade do entro de Manutenção do SICCAP. Monsanto: Comando Aéreo.
- Costa, A. H. (2017). Power Quality in Air Force Radar Stations. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Costa, C. P. (2011). Alternativas à alimentação de energia elétrica das estações de comunicações da Força Aérea. Pedrouços: IESM.
- Direção de Infraestruturas. (2013). Diretiva dDI N.º 02/2013 Grupos geradores - manutenção e abastecimento. Alfragide: Direção de Infraestruturas.
- Direção de Infraestruturas. (2009). Diretiva dDI N.º 1/09 Fontes de Alimentação Ininterrupta - UPS Manutenção e Abastecimento. Alfragide: Direção de Infraestruturas.
- ERSE, E. (2013). Regulamento N.º 6/2013 - Regulamento de qualidade de serviço do setor elétrico. ERSE.
- Estado-Maior. (2011). RFA 303-5 Organização e normas de funcionamento do Comando Aéreo. Monsanto: Estado-Maior.
- Estrela, A. J. (2015). Implementação de técnicas de eficiência energética numa Unidade da Força Aérea. Pero Pinheiro: AFA.
- Fachada, M. P., Ranhola, C.-d.-f. M., & Santos, C. A. (01 de 2019). Regras e normas de autor, IUM Atualidade N.º 7 (2.ª ed., revista e atualizada). Centro de investigação w desenvolvimento do IUM, Lisboa, Portugal.
- Figueiredo, C. (2009/10). Integração de sensores passivos nos sistemas de defesa aérea NATO. Pedrouços: IESM.
- Força Aérea. (2018). *F-16 Assistem dois aviões em emergência em menos de 24 horas*. Obtido em 29 de 12 de 2018, de <https://www.emfa.pt/noticia-2440-f16-assistem-dois-avioes-em-emergencia-menos-de-24-horas>



- Força Aérea. (s.d.). *Comando Aéreo*. Obtido em 9 de 10 de 2018, de <https://www.emfa.pt/unidade-16-comando-aereo>
- Força Aérea. (s.d.). *Estação de Radar N.º 1*. Obtido em 8 de 10 de 2018, de <https://www.emfa.pt/unidade-24-estacao-de-radar-n-1>
- Henriques, C. J. (2007). *Gestão de energia em Unidades da FA*. Lisboa: IESM.
- Instituto Português da Qualidade. (2007). *NP EN 13306 2007 : Terminologia da manutenção*. Caparica.
- Instituto Universitário Militar. (2018). *NEP/INV-001 Trabalhos de Investigação*. Lisboa.
- Instituto Universitário Militar. (2018). *NEP/INV-003 - Estrutura e regras de citação e referência de trabalhos escritos a realizar no IUM*. Lisboa.
- J. Soares, Felmar Jorge e Ernesto Eusébio. (s.d.). *Unidades de alimentação ininterruptas e os regimes de neutro - caso de estudo*. Instituto politécnico de Gaya: ispGaya.
- Jornal da Madeira. (2018). *Vídeo mostra o trajeto do avião que declarou emergência em Lisboa*. Obtido em 29 de 12 de 2018, de https://www.jm-madeira.pt/nacional/ver/46536/Video_mostra_o_trajeto_do_aviao_que_declarou_emergencia_em_Lisboa
- Miranda, C. T. (2016/17). *Impactos operacionais dos sistemas de ajudas visuais*. Pedrouços: IESM.
- Nacional, M. d. (s.d.). *Diário da República Eletrónico*. Obtido em 11 de outubro de 2018, de <http://data.dre.pt/eli/dec-lei/187/2014/12/29/p/dre/pt/html>
- NATO. (2014). *NATO tracks large-scale Russian air activity in Europe*. Obtido em 12 de 10 de 2018, de https://www.nato.int/cps/su/natohq/news_114274.htm
- NSPA. (s.d.). *NSPA mission*. Obtido em 11 de out de 2018, de <https://www.nspa.nato.int/en/organization/NSPA/mission.htm>
- Porto Editora. (s.d.). *Infopédia Dicionários Porto Editora*. Obtido em 11 de 10 de 2018, de <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/efici%C3%Aancia>
- Rocheta, J. P. (2017). *Análise de fiabilidade de grupos geradores em aproveitamentos hídricos*. Olivais: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.
- Santos, L., & Lima, J. (2016). *Orientações Metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Lisboa: IESM.
- Soares, F. d. (2015). *Introdução da Manutenção Preventiva nos SASUC*. Universidade de Coimbra, Faculdade de ciências e tecnologia, Coimbra, Coimbra.



Apêndice A — Corpo de Conceitos

Crítico: Importância, estado ou nível que um sobressalente ou equipamento tem, se encontra ou existente em *stock*, respetivamente, que é determinante para a disponibilidade do SICCAP.

Disponibilidade: Que é possível ser usado sem limitações quando necessário.

Eficiente: Poder de realizar (algo) convenientemente, com o mínimo de esforço, tempo e ou outros recursos (Porto Editora, s.d.).

Eficaz: Que cumpre os objetivos pretendidos (Porto Editora, s.d.). Que torna disponível o SICCAP.

Maximização: Elevação ao máximo (Porto Editora, s.d.). Aumentar ao máximo a disponibilidade do SICCAP.

Suporte de cargas: Capacidade de manter em funcionamento, ininterrupto ou não, os equipamentos ou sistemas elétricos do SICCAP quando a energia comercial é interrompida.

Vitais: Equipamentos que são essenciais manter a funcionar sob pena de se perder a facilidade SICCAP.

Manutenção Preventiva: Este tipo de manutenção é efetuada segundo critérios pré-determinados e tem como objetivo reduzir a probabilidade de ocorrência de avarias e garantir que os equipamentos funcionam de forma segura e eficiente (Coimbra, 2015, p. 19).

Manutenção Corretiva: A manutenção corretiva visa reparar avarias e outros casos de mau funcionamento que tenham surgido sem aviso prévio e sem possibilitar o planeamento de uma intervenção de manutenção preventiva condicional. Deste modo, a manutenção corretiva permite restabelecer o funcionamento seguro e eficiente do equipamento. Este tipo de manutenção, também chamado de manutenção curativa, deve idealmente funcionar como complemento residual da manutenção preventiva. Segundo Cabral (2006 cit. por Coimbra, 2015, p. 19).

Manutenção: O termo manutenção engloba o conjunto das ações conduzidas com o objetivo de assegurar o correto funcionamento de equipamentos e instalações, evitando a diminuição do seu rendimento ou funcionalidade, ou, se tal acontecer, garantindo que sejam rapidamente repostas as boas condições de operacionalidade. Segundo Cabral (2006 cit. por Coimbra, 2015, p. 18).

Manutenção de 1º escalão: Manutenção de carácter preventiva.

Manutenção de 2º escalão: Manutenção pequena correção.

Manutenção de 3º escalão: Manutenção corretiva de algum volume.

Manutenção de 4º escalão: Manutenção corretiva de excepcional volume.



Apêndice B — Mapa conceptual para o Objetivo Específico 1.

OE 1	PD 1	H 1
Descrever o atual sistema de gestão e de suporte de cargas.	A atual gestão e suporte de cargas é eficaz?	A atual gestão e suporte de cargas é eficaz.

Conceito	Dimensão	Indicadores
Gestão	Adequabilidade	Diversos níveis de sustentação
		Ações de manutenção bem definidas
		Articulação entre atores
		Definição de responsabilidade intervenientes
		Sobressalentes
	Centralizada	Um órgão responsável
	Qualidade	Registo histórico
Indicadores de gestão		
Suporte de cargas	Adequabilidade	Garante a disponibilidade necessária



Apêndice C — Mapa conceptual para o Objetivo Específico 2.

OE 2	PD 2	H 2
Caraterizar os equipamentos elétricos e fatores que contribuem para a disponibilidade do sistema.	Que fatores, delimitando a investigação aos equipamentos elétricos, contribuem para a indisponibilidade do SICCAP?	Há equipamentos elétricos que contribuem para a indisponibilidade do SICCAP.

Conceito	Dimensão	Indicadores
Equipamentos	Infraestrutura local	SICCAP
		GG e UPS
	Fornecedor	Fornecimento comercial de energia
		Transporte de informação entre CRC e ER
Fatores	Dependência externa	Manutenção
		Na gestão e aquisição de sobressalentes
	Empenhamento	Equipas de manutenção bem formadas
		Recursos financeiros disponíveis



Apêndice D — Mapa conceptual para o Objetivo Específico 3.

OE 3	PD 3	H 3
Caracterizar os tipos de manutenção aos equipamentos GG e <i>UPS</i> .	Em que medida as manutenções, nomeadamente as preventivas, aos equipamentos de suporte contribui para maximizar a disponibilidade do SICCAP	A manutenção preventiva aos equipamentos de suporte maximiza a disponibilidade do SICCAP.

Conceito	Dimensão	Indicadores
Manutenção	Preventiva	Vários níveis de profundidade
		Substituição de materiais ou peças de desgaste ou perecíveis
		Intervenção profunda
		Teste assumindo a carga
	Corretiva	Efetuada com recurso a sobressalentes em <i>stock</i>
		Tempo indisponibilidade minimizado por verbas próprias
	Adequabilidade	Vários tipos de manutenção
Controlo	Relatórios e registo de manutenção	



Apêndice E — Entrevista ao TGEN/PILAV Borrego, Comandante Aéreo.

P1: No que diz respeito aos sistemas de suporte de fornecimento ininterrupto de energia, nomeadamente os grupos geradores e *UPS*, que dão apoio ao sistema SICCAP que se encontram no Comando Aéreo e Estações Radar estando estes à responsabilidade de execução das manutenções de 2º e 3º escalões e 3º e 4º escalões, respetivamente, e que se constituem desde pequenas correções, que podem custar cerca de poucas centenas de euros, e grandes correções, que podem custar vários milhares de euros, qual a estratégia que a DI adotou, aquando o planeamento de despesa anual, para fazer face a uma eventual despesa desta ordem no sentido de manter estes sistemas críticos operativos rapidamente?

Compete ao CLAF/A/DI o exercício da autoridade técnica e gestão logística dos sistemas de suporte ininterrupto de energia, nomeadamente *UPS* e grupos geradores, tendo para esse efeito emanado as Diretivas 01/09 de 130UT09 e 02/13 de 12JUL13. No que é relativo aos sistemas de suporte ao SICCAP instalados no Comando Aéreo, é responsabilidade deste Comando a execução das manutenções de 1º e 2º escalão das *UPS* e de 1º escalão aos grupos geradores, efetuada pela Centro de Manutenção do SICCAP, cabendo as manutenção de nível superior ao CLAF/A/DI. Face às suas responsabilidades e considerando o histórico dos sistemas, o CA planeia em sede de Plano de Atividades as necessidades previstas para cada ano.

P3: Em caso afirmativo poderá acontecer que se gaste essa verba noutras manutenções e pode depois não haver para corrigir uma avaria num desses sistemas? Se isso acontecer como está planeada essa contingência?

Uma vez que as necessidades são reflectidas no Plano de Atividades, as respetivas verbas de sustentação são alocadas especificamente aos sistemas em causa. Durante todo o ano é efetuado um rigoroso controlo de execução orçamental e por princípio as verbas destinadas a estes sistemas não alvo de outra utilização sem que sej a realizada uma análise de risco envolvendo os intervenientes no processo, nomeadamente o Comando, o Grupo de Apoio e o Centro de Manutenção do SICCAP.



Apêndice F — Entrevista ao BGEN/PILAV Barros, Diretor DI.

P1: No que diz respeito aos sistemas de suporte de fornecimento ininterrupto de energia, nomeadamente os grupos geradores e *UPS*, que dão apoio ao sistema SICCAP que se encontram no Comando Aéreo e Estações Radar estando estes à responsabilidade de execução das manutenções de 2º e 3º escalões e 3º e 4º escalões, respetivamente, e que se constituem desde pequenas correções, que podem custar cerca de poucas centenas de euros, e grandes correções, que podem custar vários milhares de euros, qual a estratégia que a DI adotou, aquando o planeamento de despesa anual, para fazer face a uma eventual despesa desta ordem no sentido de manter estes sistemas críticos operativos rapidamente?

Ao nível da exploração dos GG e *UPS* nomeadamente ao nível da manutenção, aquando do planeamento de atividades, atendendo à sua especificidade são considerados diversos fatores, como por exemplo, as inspeções IGFA, a listagem de necessidades propostos pelos Comandos Funcionais ao abrigo do despacho 67/2008, e pela própria DI através das visitas técnicas ou do tratamento documental resultante de Diretivas Técnicas em vigor.

Paralelamente é de realçar as fortes restrições orçamentais dos últimos anos e o vasto número de ativos que compõem os sistemas em questão, o que implica a racionalização de processos, capacidades e a definição criteriosa de prioridades, conjugados com uma execução orçamental rigorosa.

Em face do que antecede e respondendo à pergunta são consideradas verbas anuais no Orçamento de Receitas Próprias da DI (ORP) para intervenções ao nível da manutenção de GG e *UPS* que permitem assegurar a operacionalidade dos sistemas críticos.

P2: No plano estratégico e aquando estão a ser distribuídas verbas à DI para a manutenção deste tipo de sistemas de apoio, em concreto os já referidos, é tida em consideração a importância que têm para o cumprimento da missão ou essa verba é atribuída como para manutenção generalista?

Relativamente a esta questão, o facto de haver rubricas específicas contempladas em plano de atividades no orçamento da DI (ORP) para este tipo de intervenções nos GG e *UPS* é revelador da importância que se atribuiu a este tipo sistemas.

As verbas planeadas são as que são julgadas suficientes, não chegando pode retirar-se a outras verbas afetas a outros sistemas. Este processo não é imutável, tanto podem ser aplicadas noutra âmbito, como se pode reforçar com a de outros sistemas, o que poderá ser também uma vantagem já que não é um processo estanque. A concorrer para que não haja este tipo de necessidade é atribuída especial importância às manutenções preventivas, sendo elementos de ação que colmatam este tipo de constrangimento.

P3: Em caso afirmativo poderá acontecer que se gaste essa verba noutras manutenções e pode depois não haver para corrigir uma avaria num desses sistemas? Se isso acontecer como está planeada essa contingência?

A resposta a esta questão vem no seguimento das anteriores, a gestão do orçamento deverá ser enquadrada tendo como base, por um lado as necessidades e requisitos operacionais e por outro o risco e a priorização das mesmas.

No que diz respeito a manutenções inopinadas, considerando que estamos a falar das manutenções corretivas críticas existem recursos financeiros disponíveis no orçamento da FA, e neste sentido, ser-lhe-á dada prioridade mediante os constrangimentos decorrentes.



Apêndice G — Entrevista ao gestor do SICCAP da DEP, MAJ/ENGEL Santos

P1: As manutenções aos geradores e *UPS* das ER produzem indicadores de gestão ou relatórios de manutenção. No que se refere aos dados produzidos, de que forma contribuem para a gestão e suporte de cargas no sistema SICCAP?

Este assunto é da gestão da DI.

P2: Na fase de exploração/projeto são/foram estabelecidos níveis críticos de sobresselentes/funcionalidade para os GG e *UPS*? Qual a razão para a diversidade de soluções implementadas (estrutura e potência) dos GG e das *UPS*, nas ER?

No que toca a projeto a DEP/SICCAP solicita à DI a elaboração do projeto para o fornecimento de energia assistida.

Quanto à diversidade cabe à DI pronunciar-se.

P3: Para os GG e *UPS*, através dos indicadores/probabilidades (para a fase de exploração/projeto) são conhecidos os sistemas/componentes/fatores que contribuem/podem contribuir para a indisponibilidade do SICCAP? e são conhecidos por todos os intervenientes?

Na fase de projeto são ponderados e tomados em consideração todos os sistemas que podem contribuir para a indisponibilidade.

P4: Para as manutenções inopinadas e em virtude da necessária disponibilidade do SICCAP, existem recursos financeiros rapidamente disponibilizáveis ou identificados para colmatar as possíveis despesas para material (caso de capacidade de mão de obra interna) ou para material mais mão-de-obra (caso de contratação de outsourcing)? Existe capacidade interna para as diversas manutenções? o apoio externo já está identificado?

Este assunto é com a DI e CA.

P5: Existe uma grande discrepância entre o que os sistemas de fornecimento de energia podem fornecer e o que atualmente estão a fornecer. É expectável um aumento da carga ou qual a razão para tal discrepância já que a sua sustentação se constitui mais onerosa?

Este assunto é com a DI, entidade responsável na fase de projeto e exploração, a DEP não impõe requisitos.

P6: Poderão todas as ações de manutenção convergir para ações internas, através de formação adequada e capacidade de sobressalentes, no sentido maximizar o controlo das ações que contribuem para a disponibilidade do SICCAP? Nas ações de manutenção sem carácter excecional é necessário que a DI esteja envolvida, ou seja, é possível retirar do circuito de manutenção a DI e tornar as ER e CMS mais autónomos funcionalmente? O que seria necessário?

É minha opinião que sim. Todas as ações de manutenção preventivas programadas, sem carácter excecional, deveriam ser internas, para termos capacidade de autonomia e não dependermos da boa vontade de empresas.

A DI como órgão gestor deve ser sempre envolvida. Devem é ser definidos níveis de manutenção para as ER/CMS, para a DI e para empresas externas quando ultrapasse a capacidade interna, que devem ser vertidos numa circular técnica.



Apêndice H — Entrevista ao gestor dos GG e UPS da FA, MAJ/ENGEL Oliveira

P1: As manutenções aos geradores e UPS das ER produzem indicadores de gestão ou relatórios de manutenção. No que se refere aos dados produzidos, de que forma contribuem para a gestão e suporte de cargas no sistema SICCAP?

No âmbito dos processos de aquisição de UPS e GG, é necessário fixar requisitos, tendo em conta os objetivos a atingir, sendo que por norma as definições técnicas adotadas estão estreitamente relacionadas com as necessidades, requisitos e custos associados. Os projetos relativos a instalações elétricas que necessitam de UPS e/ou GG são elaborados de acordo com a legislação, regulamentos e normas em vigor, missão essa que compete à Secção de Energia Elétrica e Sistemas (SELE) da Repartição de Projetos da Direção de Infraestruturas (DI).

Do mesmo modo, após a fase de projeto surge a sua implementação, o que de acordo com o expresso no MCLFA 305-5 compete à Secção de Eletricidade (SELE) da Repartição de Obras da DI, particularmente a direção e fiscalização da “execução das instalações elétricas e equipamentos a elas associados”, a instalação e manutenção das “sistemas elétricos de produção de energia” e por fim, após a aquisição do equipamento, proceder à “elaboração e controlo da execução de programas de manutenção, de sistemas e equipamentos elétricos de terra” como é o caso de várias diretivas que se encontram em vigor.

Através das diversas diretivas em vigor são definidas as ações de manutenção e a sua periodicidade, o material de prevenção e segurança a utilizar, modelos de relatórios das ações realizadas, e a atribuição da responsabilidade no âmbito da exploração das UPS e GG, com o objetivo claro da segurança das intervenções e a contínua melhoria da qualidade da energia.

Assim, de acordo com a Diretiva n.º 1/09 de 13 de Outubro de 2009 do CLFA/DI relativa à manutenção e abastecimento das UPS na FA, a SELE é a entidade primariamente responsável pela manutenção (3º e 4º escalão) e do abastecimento de UPS, de potência nominal acima de 5kVA. No que diz respeito à Diretiva n.º 2/13 de 12 de Julho de 2013 do CLFA/DI “destina-se a uniformizar as tarefas a executar previstas nos respetivos programas, bem como definir as responsabilidades das diversas U/O/S da Força Aérea e do CLFA/DI no que respeita a manutenção e abastecimento dos grupos geradores”.

Atualmente a manutenção das UPS das U/O/S é baseada num relatório de manutenção tipo e seu registo. A manutenção deverá ser executada, pelo menos mensalmente, com uma visita técnica a cada UPS, com o objetivo de se detetar ou evitar avarias no equipamento. No final de cada visita deverá ser preenchido e arquivado o respetivo relatório de manutenção em local próprio, por forma a estar disponível para consulta. Sempre que necessário ou se assim entendido poderão ser executadas verificações adicionais, dependendo das instalações, tipo de equipamento, condições de funcionamento, ou outras.

Relativamente à manutenção dos GG são da responsabilidade do CLFA/DI a manutenção de 2º e 3º escalão de todos os grupos geradores afetos ao SICCAP, ficando a manutenção de 1º escalão a cargo das ER e CMS onde estão instalados os equipamentos. Após realização das manutenções de 2º escalão (250 horas, anualmente ou bianualmente), a DI elabora os respetivos relatórios de manutenção. Do mesmo modo, se eventualmente, as ER e CMS durante as manutenções de 1º escalão verificarem alguma situação anómala deverão informar a DI, através do envio do relatório de manutenção.

Posteriormente de forma a garantir a fiabilidade e operacionalidade das UPS e GG, são analisados os respetivos relatórios de manutenção, nomeadamente diversos indicadores técnicos que permitem avaliar o estado dos diversos equipamentos. Caso exista reportes de alguma anomalia são desencadeados os procedimentos para a execução de manutenções corretivas. Simultaneamente os relatórios permitem manter atualizado o inventário de UPS e GG bem como o registo histórico das intervenções realizadas, contribuindo para a sua organização e conhecimento das instalações e respetivo estado de conservação e conseqüentemente como suporte para os planos de ação e definição de estratégias a adotar ao nível da manutenção. De referir que as ações de manutenção/anomalia estão sujeitas à disponibilidade financeira e aos recursos humanos disponíveis e poderão, também, ter de respeitar o cumprimento do Código dos Contratos Públicos aquando aquisição de materiais/serviços.

Paralelamente, de acordo com a Diretiva N.º 13/CEMFA/2018 de 20JUN18 - Objetivos e Indicadores de Gestão para 2018, são enquadrados os Objetivos, Indicadores e Métricas de Gestão na FA para o ano de 2018. Nesse âmbito, a DI, como entidade primariamente responsável (EPR) pela determinação de diversos indicadores de gestão relacionados com a utilização de recursos por parte das diversas Unidades/Órgãos/Serviços (U/O/S) definiu ao nível dos Grupos Geradores o indicador rácio de operatividade (taxa operatividade média de pelo menos 95%) de Fontes de Alimentação e Recurso (GG) de cada Grupo Gerador (potência \geq 10kVA). No que diz respeito às ER e CMS para o 1º Semestre de 2018 o rácio foi de 100%.

P2: Na fase de exploração/projeto são/foram estabelecidos níveis críticos de sobresselentes/funcionalidade para os GG e UPS? Qual a razão para a diversidade de soluções implementadas (estrutura e potência) dos GG e das UPS, nas ER?



Gestão e Suporte de Cargas no Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP)

Ao nível da exploração dos GG e *UPS* nomeadamente ao nível da manutenção, e como resultado do histórico existe um conjunto de sobresselentes para a manutenção das 250 horas dos grupos geradores. No que diz respeito às *UPS* instaladas nas ER, atendendo à sua especificidade, não é comum a existência de sobresselentes. Contudo são considerados os tempos de vida útil dos seus componentes para planeamento da manutenção, como por exemplo as baterias ou condensadores AC ou DC.

Analisando as tabelas abaixo indicadas dos equipamentos existentes verifica-se que de um modo geral as soluções implementadas são uniformes.

Matrícula <i>UPS</i>	U/O/S	Localização	Potência [kVA]
CC8859	ER1	RRH	500
CC5029	ER2	RRH	500
CC8858	ER3	RRH	500
CC5003	ER4	RRH	250
CC8846	ER4	RRH	250

Matrícula GG	U/O/S	Localização	Potência [kVA]
GG7189-A	ER1	RRH	1330
GG7190-E	ER1	RRH	1330
GG7187-E	ER2	RRH	1330
GG7188-C	ER2	RRH	1330
GG7185-J	ER3	RRH	1330
GG7186-G	ER3	RRH	1330
GG7219-G	ER4	RRH	500
GG7220-L	ER4	RRH	500

P3: Para os GG e *UPS*, através dos indicadores/probabilidades (para a fase de exploração/projeto) são conhecidos os sistemas/componentes/fatores que contribuem/podem contribuir para a indisponibilidade do SICCAP? E são conhecidos por todos os intervenientes?

De uma forma geral poder-se-á dizer que os principais componentes dos GG e *UPS* estão identificados, conforme já referido anteriormente.

A Secção de Electricidade tem colaborado de forma bilateral com a Secção de Energia Elétrica e Sistemas, no desenvolvimento de diretivas técnicas, na partilha de experiências, de conceitos e de soluções de GG e *UPS* na FA. Em paralelo, este diálogo tem vindo a ser fomentado com as Esquadras e Esquadrilhas de Manutenção de cada U/O/S, com o intuito de identificar e analisar avarias, limitações ou outros problemas identificados no terreno, com vista a aconselhar os técnicos e a debater soluções possíveis. Tratam-se, na maioria das vezes, de contactos informais que se revelam fundamentais para evitar a escalada de eventuais problemas e avarias, ou para colmatar eventuais limitações na exploração e operação deste tipo de sistemas.

P4: Para as manutenções inopinadas e em virtude da necessária disponibilidade do SICCAP, existem recursos financeiros rapidamente disponibilizáveis ou identificados para colmatar as possíveis despesas para material (caso de capacidade de mão de obra interna) ou para material mais mão-de-obra (caso de contratação de outsourcing)? Existe capacidade interna para as diversas manutenções? O apoio externo já está identificado?

No que diz respeito a manutenções inopinadas, considerando que estamos a falar das manutenções corretivas existem recursos financeiros disponibilizáveis no orçamento da DI. As verbas anuais fazem parte do planeamento de curto prazo da DI para intervenções pontuais nos GG e *UPS*, as quais apesar de escassas, denotam a importância destes sistemas.

O empenhamento dos técnicos internos da FA é sempre que possível recomendável, contudo por vezes dadas as especificidades das anomalias é necessário o contacto dos representantes dos equipamentos. Conforme



Gestão e Suporte de Cargas no Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP)

descrito na Diretiva n.º 2/13 de 12 de Julho de 2013 do CLAF/DI ao contrário das UB existe capacidade interna das ER para as manutenções de 1º escalão sendo a manutenção de 2º e 3º escalão responsabilidade da DI. Esta diferença surge da limitação de recursos humanos das ER.

Considerando a abrangência dos sistemas, a manutenção executada na totalidade por recursos internos não seria de todo exequível até porque, são necessários conhecimentos muito específicos que apenas os fabricantes, ou técnicos especializados tem acesso.

P5: Existe uma grande discrepância entre o que os sistemas de fornecimento de energia podem fornecer e o que atualmente estão a fornecer. É expectável um aumento da carga ou qual a razão para tal discrepância já que a sua sustentação se constitui mais onerosa?

De momento não é possível aferir exatamente quais eram as cargas a serem alimentadas aquando da elaboração do projeto e da instalação dos equipamentos, contudo é natural que com as evoluções tecnológicas e as diversas substituições de equipamentos do SICCAP nas ER que a tendência seja para a instalação de equipamentos mais eficientes, daí a diferença da potência instalada e da potência consumida. Como pode ser observado nas tabelas seguintes com exceção da ER4 onde já existe uma potência instalada mais reduzida, todos os outros equipamentos já foram instaladas pelo menos à 15anos.

Matrícula UPS	U/O/S	Ano de instalação
CC8859	ER1	2003
CC5029	ER2	2004
CC8858	ER3	2004
CC5003	ER4	2010
CC8846	ER4	2010

Matrícula GG	U/O/S	Ano de instalação
GG7189-A	ER1	2001
GG7190-E	ER1	2001
GG7187-E	ER2	2001
GG7188-C	ER2	2001
GG7185-J	ER3	2001
GG7186-G	ER3	2001
GG7219-G	ER4	2010
GG7220-L	ER4	2010

P6: Poderão todas as ações de manutenção convergir para ações internas, através de formação adequada e capacidade de sobressalentes, no sentido maximizar o controlo das ações que contribuem para a disponibilidade do SICCAP? Nas ações de manutenção sem carácter excepcional, é necessário que a DI esteja envolvida, ou seja, é possível retirar do circuito de manutenção a DI e tornar as ER e CMS mais autónomas funcionalmente? O que seria necessário?

Enquanto técnico, recomendaria em primeira instância, que todas as ações de manutenção convergissem para ações internas da FA, contudo também é evidente que dada a abrangência e especificidade das infraestruturas elétricas dificilmente se consegue garantir a manutenção em toda linha, nomeadamente na manutenção corretiva de alguns sistemas específicos.

Relativamente à segunda pergunta, de acordo com despacho n.º 67/2008 do General CEMFA, a execução de serviços de manutenção enquadra-se no âmbito das responsabilidades atribuídas às U/O/S, estando a DI envolvida em “grandes reparações ou recuperações”, onde se enquadra as manutenções que pela especificidade e/ou incapacidade das U/O/S não seja possível efetuar pelas mesmas.

Despacho n.º 67/2008 do General CEMFA:



Gestão e Suporte de Cargas no Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP)

“1. A responsabilidade pela execução de construções novas, grandes reparações e conservação de infra-estruturas e sistemas associados, reparte-se da forma seguinte:

- a. Compete a cada Unidade Base / Estabelecimento / Órgão (U/E/O) da Força Aérea, em coordenação com a DI, efectuar as acções preventivas e correctivas necessárias para que as suas infra-estruturas se mantenham, permanentemente, em condições de cumprir a função para que foram construídas ou adaptadas e, em todos os casos, evitar degradações progressivas. Os custos inerentes a estas acções serão suportados pelos fundos atribuídos à U/E/O no seu orçamento anual;
- b. Compete ao CLAF, através da DI, executar todas as construções novas, adaptações e grandes reparações ou recuperações que se revelarem necessárias. Os custos inerentes a estas acções, serão suportados pelas diversas dotações orçamentais que forem atribuídas à DI. Por razões de circunstância, a realização destas obras pode ser atribuída às U/E/O, quando as técnicas requeridas estiverem ao seu dispor e sob sua orientação.”

No caso dos GG a DI executa o 2º escalão de manutenção dos GG porque na altura foi evidenciado limitações ao nível de pessoal (mecânicos) por parte principalmente das ER.

Ainda que o acompanhamento das U/O/S seja garantido pela Secção de Electricidade da Repartição de Obras desta Direção, devo realçar, que existem por vezes reportes, identificando a necessidade de formação dos técnicos para a exploração e manutenção dos equipamentos.

Sempre que é instalado um equipamento novo, a DI tem a preocupação em ministrar, aos técnicos que irão explorar e fazer a manutenção, formação nesse sentido. Estes posteriormente passam essa formação em contexto de trabalho a outros que vão chegando, mas, por vezes estes, sentem eventualmente que necessitam de um refrescamento.

Com o intuito de mitigar o problema identificado, veio a DI elaborar algumas diretivas com os objetivos já mencionados anteriormente, e juntamente com os militares colocados nas U/O/S com responsabilidade na manutenção deste tipo de sistemas, efetuar acções ao nível da manutenção preventiva. Nesse sentido está também previsto para 2019 a atualização da diretiva das *UPS* e implementação de manuais de manutenção específicos para os sistemas em apreço. A existência de um manual de manutenção das *UPS* permitirá definir a manutenção desejável para cada equipamento de cada U/O/S da FA, com vista a minimizar o número de instalações e equipamentos, a otimizar recursos e a aumentar a fiabilidade e a qualidade do fornecimento de energia elétrica ininterrupto às instalações que apoiam a missão.

Simultaneamente, com base nos dados existentes no Sistema Integrado das Fontes de Alimentação e Recurso, tendo em consideração os sistemas associados a cada GG ou *UPS* e mediante a definição da criticidade (ou prioridade no funcionamento) das cargas críticas, poder-se-ia delinear um plano diretor, o qual subsistiria na substituição/beneficiação dos vários equipamentos existentes quando aplicável. Neste âmbito, seria oportuno ponderar sobre uma eventual alteração à filosofia atual, com o intuito de otimizar a exploração e manutenção das *UPS* instaladas, bem como de aumentar a fiabilidade do fornecimento de energia elétrica ininterrupto às infra-estruturas de apoio à missão, onde se incluem o SICCAP, sistemas de sinalização luminosa de aeródromos, comunicações e sistemas de apoio à navegação, entre outros.



Apêndice I — Entrevista ao chefe do CMS, TCOR/TMMEL Simões.

P1: As manutenções aos geradores e *UPS* das ER produzem indicadores de gestão ou relatórios de manutenção. No que se refere aos dados produzidos, de que forma contribuem para a gestão e suporte de cargas no sistema SICCAP?

Só conheço os relatórios que são produzidos em função da Diretiva. Só o gestor Técnico-logístico (CLADA/DI) se pode pronunciar sobre a análise de dados.

P2: Na fase de exploração/projeto são/foram estabelecidos níveis críticos de sobresselentes/funcionalidade para os GG e *UPS*? Qual a razão para a diversidade de soluções implementadas (estrutura e potencia) dos GG e das *UPS*, nas ER?

Durante as fases de projeto, a Direção Técnica (CLAFDA/DI) é chamada a projetar as respetivas soluções, bem como a sustentação do seu ciclo de vida. Sempre que é implementada uma alteração significativa nos sistemas SICCAP, a DI também é chamada a pronunciar-se sobre a adequação dos sistemas de suporte. Esta é uma questão que deve ser dirigida ao CLAFDA/DI.

P3: Para os GG e *UPS*, através dos indicadores (para a fase de exploração)/probabilidades (para a fase de projeto) são conhecidos os sistemas/componentes/fatores que contribuem/podem contribuir para a indisponibilidade do SICCAP? e são conhecidos por todos os intervenientes?

Grande parte dos sistemas são redundantes.

P4: Para as manutenções inopinadas e em virtude da necessária disponibilidade do SICCAP, existem recursos financeiros rapidamente disponibilizáveis ou identificados para colmatar as possíveis despesas para material (caso de capacidade de mão-de-obra interna) ou para material mais mão-de-obra (caso de contratação de outsourcing)? Existe capacidade interna para as diversas manutenções? o apoio externo já está identificado?

Esta é uma questão que deve ser dirigida ao CLAFDA/DI.

P5: Existe uma grande discrepância entre o que os sistemas de fornecimento de energia podem fornecer e o que atualmente estão a fornecer. É expectável um aumento da carga ou qual a razão para tal discrepância já que a sua sustentação se constitui mais onerosa?

Esta é uma questão que deve ser dirigida ao CLAFDA/DI. Sistemas desta natureza, devem ser projetados para o limiar de utilização.

P6: Poderão todas as ações de manutenção convergir para ações internas, através de formação adequada e capacidade de sobresselentes, no sentido maximizar o controlo das ações que contribuem para a disponibilidade do SICCAP? Nas ações de manutenção sem carácter excepcional, é necessário que a DI esteja envolvida, ou seja, é possível retirar do circuito de manutenção a DI e tornar as ER e CMS mais autónomos funcionalmente? O que seria necessário?

Nas diretivas estão bem explanadas as responsabilidades da DI e das restantes unidades. O caso particular do SICCAP está bem patente, dado que constitui a exceção em que a DI chama a si também a responsabilidade de manutenção do 2º escalão. A DI não pode nem deve ser retirada do processo de sustentação logística destes sistemas de modo a garantir um processo centralizado e integrado de gestão. A DI como autoridade técnica tem de definir quais os graus de responsabilidade atribuídos as Unidades e dotá-las com as "ferramentas" necessárias. Tudo depende do conceito logístico definido para cada sistema. Desconheço (mas também não tenho que conhecer) se existe estabelecido o conceito logístico formalmente definido para estes sistemas.



Apêndice J — Entrevista efetuada ao Comandante da ER1, CAP/ENGEL Fernandes

P1: Qual foi a indisponibilidade do SICCAP no último ano e que sistemas do *site* foram responsáveis?

A indisponibilidade do SICCAP no último ano foi inferior a 1%, devido a avaria de equipamentos da responsabilidade do *site*. A indisponibilidade por sistemas, que não são da responsabilidade da ER1, não está contabilizada. De notar que, mesmo com os sistemas do *site* 100% operativos, se falharem os links de comunicações da ER1 com o CA e SOF torna indisponível todo o *site*, porque fica isolado.

P2: Que indisponibilidade foi motivada pelos geradores e pela *UPS*?

Não ocorreu indisponibilidade por motivos de geradores ou *UPS*. Apenas houve uma avaria na *UPS* durante uma manutenção mecânica planeada e esta não contribui para indisponibilidade, visto que a estação estava em manutenção.

P3: Quais as cargas suportadas, atualmente, para os geradores e para a *UPS*?

Atualmente os geradores suportam toda a carga da ER1 que está avaliada em 300kVA e a *UPS* na ordem dos 250kVA. Tendo cada sistema capacidade para 1MVA e 500kVA, respetivamente.

P4: Que tipos de manutenções são realizadas aos geradores e *UPS*? Que ações de manutenção foram realizadas no ano transato?

As manutenções efetuadas a estes dois sistemas de energia cumprem o estabelecido pelas diretivas dDI n.º 02/2013 e 01/2009.

Que estabelecem para os geradores que é da responsabilidade do CLAF/DI a manutenção de 2º e 3º escalão de todos os grupos geradores afetos ao SICCAP, ficando a manutenção de 1º escalão a cargo das Unidades ou Serviços onde estão instalados os equipamentos. Para as *UPS* as manutenções são da responsabilidade do CLAF/DI.

P5: Existindo quatro entidades envolvidas e responsáveis pela manutenção e consequente disponibilidade do SICCAP (DEP, DI, CMS e ER), de que forma são transmitidos indicadores de manutenção entre as partes?

No que diz respeito aos sistemas de suporte de energia são comunicados ao CLAF/DI, através dos relatórios de manutenção preconizados nas diretivas anteriormente referidas. Os indicadores de manutenção aos sistemas SICCAP são comunicados ao CMS por documentação restrita.



Apêndice K — Entrevista efetuada ao Comandante da ER2, TCOR/ENGEL Pimentel

P1. Qual foi a indisponibilidade do SICCAP no último ano e que sistemas do *site* foram responsáveis?

Motivado por fatores relativos a indisponibilidade de fornecimento de energia, na ER2, não houve qualquer indisponibilidade dos sistemas que são parte integrante do SICCAP. Houveram cortes provocados pelo fornecedor de serviços de energia, bem como por condições atmosféricas adversas, no entanto, quer Grupos Geradores (GG) quer *UPS* atuaram em conformidade garantindo a continuidade da operação dos sistemas de forma ininterrupta. A indisponibilidade dos sistemas de Comando de Controlo Aéreo é informação sensível, contudo posso-te dizer que foi claramente inferior a 2,5% no radar e próximo dos 0% nas comunicações, isto considerando manutenção preventiva e corretiva. Sobre o AVAC no global, foi também muito próxima dos 0%.

P2. Que indisponibilidade foi motivada pelos geradores e pela *UPS*?

Tal como descrito na R1, não houve qualquer indisponibilidade dos equipamentos durante o último ano.

P3. Quais as cargas suportadas, atualmente, para os geradores e para a *UPS*?

Todas as cargas da Unidade são suportadas pelos GG. A *UPS* suporta todas as cargas excepto os equipamentos instalados na Sala AVAC do RRH. Em termos aproximados falamos de um valor que ronda os 350 A (Ampere) por fase. Apesar de não fazer parte da configuração inicial, a configuração atual prevê que toda a Unidade esteja suportada pela *UPS*.

P4. Que tipos de manutenções são realizadas aos geradores e *UPS*? Que ações de manutenção foram realizadas no ano transato?

As únicas intervenções à *UPS* foram inspeções visuais, medições ocasionais à resistência interna das baterias e medição de corrente às *strings*. A manutenção aos GG (250 horas ou anual) é executada por uma equipa da Repartição de Engenharia e Aeródromos (REA) da DI, que por sua vez, em 2018, já executou o programa estipulado na ER2 (última intervenção: junho 2018).

P5. Existindo quatro entidades envolvidas e responsáveis pela manutenção e consequente disponibilidade do SICCAP (DEP, DI, CMS e ER), de que forma são transmitidos indicadores de manutenção entre as partes?

Semestralmente, são fornecidos dados à DI acerca dos consumos de energia, indisponibilidade de GG, desvios nos dados (parâmetros padrão), entre outros fora deste âmbito. Além disso, sempre que haja manutenção de GG a equipa da REA elabora um relatório de manutenção posteriormente reencaminhado por nós para o CLAF/DA (GW: DI_REPOBRAS_SELE_CHF). A responsabilidade pela manutenção da nossa *UPS* é do CLAF/DA.



Apêndice L — Entrevista efetuada ao Comandante da ER3, CAP/ENGEL Ferreira

P1: Qual foi a indisponibilidade do SICCAP no último ano e que sistemas do *site* foram responsáveis?

Na análise da indisponibilidade é preferível dividir o Sistema SICCAP em duas componentes, que são o Sistema RSRP (Radar) e Sistemas de Comunicações. No primeiro, a indisponibilidade total registada no último ano foi superior a 10% do tempo, o que fica aquém do objectivo e da média dos últimos anos. Esta indisponibilidade deveu-se às ações de manutenção programada e também a várias avarias cuja resolução se prolongou além do desejável, sendo que a inoperatividade pode dizer-se que é inerente ao próprio sistema e não responsabilidade de qualquer outro. Quanto aos Sistemas de Comunicações, a indisponibilidade registada por manutenção programada e inopinada foi cerca de 1% do tempo.

P2: Que indisponibilidade foi motivada pelos geradores e pela *UPS*?

Os grupos geradores e *UPS* não causaram indisponibilidade do SICCAP, o que não quer dizer que nenhum destes teve inoperatividades. Elas existiram, mas a carga por eles suportada não foi afetada, pois os GG operam em redundância e apenas em caso de falha de alimentação da rede nos sistemas. Quanto ao retificador dos receptores não foi registado tempo de indisponibilidade, mas a obsolescência do equipamento está identificada e a sua capacidade é de aproximadamente de 25%, o que obriga a uma vigilância mais apertada aquando das falhas de energia.

P3: Quais as cargas suportadas, atualmente, para os geradores e para a *UPS*?

Os grupos geradores suportam toda a estação. A *UPS* suporta o Sistema RSRP e os transmissores rádio. O edifício onde se encontram os receptores rádio tem um sistema de energia ininterrupta baseado em retificador/alimentador 24VDC com baterias, que por estar obsoleto se encontra em processo de substituição por uma *UPS* de 230VAC.

Quanto à *UPS*, o valor da carga é cerca de 280A por fase. Quanto ao GG, não temos valores concretos, pois ainda não esteve em funcionamento desde a alteração do modulador do Sistema RSRP, mas estima-se que se situe entre 350A a 400A por fase.

P4: Que tipos de manutenções são realizadas aos geradores e *UPS*? Que ações de manutenção foram realizadas no ano transato?

São realizadas manutenções preventivas aos geradores: quinzenalmente, que se baseia em verificações e colocação em funcionamento em carga; anualmente, pela REA, para substituição de óleo, filtros, líquido refrigerador e verificações gerais das partes mecânicas e elétricas. Às *UPS* executam-se manutenções preventivas: mensalmente, para verificações e medição de baterias; anualmente, para limpeza, colocação em By-Pass, teste à autonomia das baterias.

Todas estas manutenções foram realizadas no ano transato.

Quanto à documentação, é cumprido o estabelecido nas diretivas da DI para este tipo de equipamentos, em concreto, Circular Técnica DI 06/1985 e Diretiva DI 01/2009 aplicáveis a *UPS* e Diretiva DI 02/2013 aplicável a GG. A Unidade, tendo por base estas recomendações, criou cartas de manutenção que são cumpridas pelo pessoal de serviço.

À exceção da manutenção anual dos GG, executadas pela REA, todas as ações de manutenção preventiva referidas são executadas pela ER3.

Quanto às manutenções corretivas, são sempre da competência da DI, que ao tomar conhecimento, solicita uma intervenção da REA para as situações em que estes tenham capacidade ou contrata através de um serviço externo nas outras situações.

P5: Existindo quatro entidades envolvidas e responsáveis pela manutenção e conseqüente disponibilidade do SICCAP (DEP, DI, CMS e ER), de que forma são transmitidos indicadores de manutenção entre as partes?

Os registos da *UPS* são para arquivo da Unidade.

As manutenções corretivas, sendo sempre executadas pela DI ou por entidades externas contratados pela DI, os relatórios finais são entregues ao gestor da DI. Normalmente a REA dá conhecimento à Unidade dos seus relatórios de intervenção, quer preventiva quer corretiva.

Não tenho conhecimento de qualquer interação com a DEP nos processos de manutenção de GG ou *UPS*. Quanto ao CMS, não tenho conhecimento de procedimentos ou formalidades a cumprir, mas são normalmente informados caso ocorram situações anormais que possam de alguma forma afetar a operação normal dos sistemas.

A documentação de referência é a mesma já referida anteriormente.

Os registos em arquivo servem, em primeira instância, para comprovativo da execução dos trabalhos e depois para consulta em caso de necessidade, como por exemplo, tendências de desvios ou comparação de leituras.