

O CONTROLO DE MANUTENÇÃO EM SISTEMAS AERONÁUTICOS E A SUA APLICABILIDADE EM SISTEMAS DE ARMAS TERRESTRES¹

MAINTENANCE CONTROL IN AERONAUTICAL SYSTEMS AND ITS APPLICABILITY TO TERRESTRIAL WEAPONS SYSTEMS

Pedro da Silva Monteiro

Major de Material do Exército Português

Mestre em Engenharia Mecânica Militar

Docente da Área de Ensino Específico do Exército do Instituto Universitário Militar

Investigador do CIDIUM

1449-027 Lisboa, Portugal

monteiro.ps@ium.pt

Resumo

A operacionalidade dos Sistemas de Armas (SA) constituiu-se numa das principais preocupações do Exército Português (EP) para o cabal cumprimento das suas missões. No contexto atual, caracterizado por restrições financeiras e escassez de Recursos Humanos (RH), assume especial importância, otimizar-se a gestão da manutenção no EP, para assegurar a sustentação e operacionalidade dos seus modernos SA. O objetivo desta investigação visa propor medidas que contribuam para melhorar a eficiência do atual modelo de Gestão da Manutenção dos SA (GMSA) Pandur no EP, tendo como referência o setor aeronáutico e modelos seguidos por Estados-membros da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). A investigação seguiu um raciocínio dedutivo, assente numa estratégia mista, consubstanciada num desenho de pesquisa comparativo e transversal, baseado na análise da aplicação das ferramentas de gestão da manutenção na Força Aérea (FA) Portuguesa, Transportes Aéreos Portugueses (TAP) e Exército Belga (EB). Este estudo permitiu identificar as principais lacunas na GMSA no Exército e esclarecer as funcionalidades das ferramentas de gestão da manutenção a potenciar. Nas conclusões, propõe-se um conjunto de melhorias à GMSA Pandur, ao nível da capacidade de resposta, controlo na sustentação e alocação criteriosa dos RH, materiais e financeiros, sem alterar significativamente os procedimentos.

Palavras-chave: Gestão da Manutenção, Aeronavegabilidade, Qualidade, Sistemas de Armas, Recursos Humanos.

Como citar este artigo: Monteiro, P. S. (2021). O Controlo de Manutenção em Sistemas Aeronáuticos e a sua Aplicabilidade em Sistemas de Armas Terrestres. *Revista de Ciências Militares*, novembro, IX(2), 237-273. Retirado de https://www.ium.pt/?page_id=5714

¹ Artigo adaptado a partir do trabalho de investigação individual realizado no âmbito do Curso de Estado-Maior Conjunto 2019/2020, cuja defesa ocorreu em junho de 2020, no Instituto Universitário Militar. A versão integral encontra-se disponível nos Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP).

Abstract

To accomplish its missions, the Portuguese Army (PA) must ensure the operational capability of its Weapon Systems (WS). To address the current financial constraints and shortage of Human Resources (HR), the PA must optimise its maintenance management processes to enable the operational sustainment of its modern WS. This study proposes measures to improve the efficiency of the Maintenance Management (MM) model used by the PA to manage the Pandur WS, based on the models used by the aviation industry and by other North Atlantic Treaty Organization (NATO) Member States. The study used deductive reasoning, a mixed strategy, and a comparative and cross-sectional research design to analyse how the Portuguese Air Force (PoAF), TAP Air Portugal (TAP) and the Belgian Army (BA) use their maintenance management tools. This analysis served to identify the most important gaps in the MM of the Portuguese Army's WS, and to determine which features of the maintenance management tools can be optimised. The study proposes a set of changes to the MM model of the Pandur WS that will improve its response capacity and make it easier to oversee the sustainment process and allocate human, material and financial resources without significantly changing procedures.

Keywords: *Maintenance Management, Airworthiness, Quality, Weapons Systems, Human Resources.*

1. Introdução

Segundo a NATO, para manter a vantagem competitiva e prevalecer nas operações militares do futuro, a Aliança terá que continuar na vanguarda da tecnologia, destacando-se o trabalho em rede, via interoperabilidade entre vários parceiros (NATO, 2018a). Assim, os Estados-membros devem ter a capacidade de melhorar a sustentação e a logística, alavancando tecnologias e sistemas autónomos que reduzam o risco de falha e a redundância desnecessária ao nível processual (NATO, 2018a). A modernização para o EP, deverá assentar nos princípios da interoperabilidade com os outros ramos e aliados e da sustentação, uma vez que as operações conjuntas serão a regra (NATO, 2012; Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 05 de abril).

Neste contexto, para cumprir as Missões das Forças Armadas (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2014b; Despacho n.º 4101/2018, de 12 de abril, p. 11677), o EP adquiriu novos SA, postos ao serviço segundo padrões da aeronáutica², que têm resultado em alterações estruturais e doutrinárias, nomeadamente na manutenção. Contudo, face à escassez de RH, particularmente na área da manutenção, o EP tem aprovado contratos de apoio técnico de manutenção de nível III com os fabricantes dos SA, com vista a reduzir atrasos (Chefe do Estado-Maior do Exército [CEME], 2018), exigindo maior controlo dos trabalhos e gestão criteriosa dos RH e materiais, pelos custos envolvidos. Assim, o EP pode ter que alterar a forma de sustentar os novos SA, sendo fundamental agilizar o processo de manutenção,

² Em 2010, adquiriram-se as Viaturas Blindadas de Rodas Pandur II 8X8; em 2011, os Carros de Combate Leopard II A6; e, em 2019, os Veículos Aéreos não Tripulados mini-*Unmanned Aerial Vehicle* Raven e as viaturas URO VAMTAC ST5.

segundo elevados padrões de qualidade e o rigor de desempenho e de segurança que regula o setor aeronáutico (P. M. Belchior, entrevista presencial, 28 de outubro de 2019). Encontrando-se o EP numa fase de transição e migração de dados para o Sistema Integrado de Gestão (SIG)/MDN, sobre o qual assenta o sistema de informação logístico, este trabalho assume uma relevância acrescida, pelas dificuldades em assegurar as funcionalidades das atuais ferramentas de gestão da manutenção neste novo Sistema de Informação (SI) (Marques, 2016). Sem resolver este problema, a GMSA poderá apresentar lacunas que representarão desperdícios, comprometendo a desejável eficiência (EP, 2016).

Esta investigação torna-se portanto pertinente, por três razões justificativas: (1) determinar a adequabilidade do atual modelo de manutenção dos SA do Exército, propondo, alterações baseadas no setor aeronáutico; (2) contribuir para a missão do Comando da Logística (CmdLog) do Exército, “no domínio da administração dos recursos materiais” (EP, 2014b, p. 1), e da Direção de Material e Transportes (DMT), na execução integrada das atividades logísticas de reabastecimento, transporte e manutenção (Estado-Maior do Exército [EME], 2015a, pp. 3-4); e (3) esclarecer quais as funcionalidades a incluir nas ferramentas de gestão da manutenção, que colmatem as atuais lacunas e potenciem as oportunidades das mesmas, numa altura que se pretende transitar estas valências para o SIG/MDN.

O objeto desta investigação, inserido no domínio das Ciências Militares, na área das Operações Militares e subárea Logística Militar (Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar [CIDIUM], 2019a), centra-se na GMSA implementada atualmente no EP, na perspetiva de encontrar medidas que permitam melhorar o modelo vigente no SA Pandur.

A investigação encontra-se delimitada (temporal, espacial e concetualmente) (CIDIUM, 2019b): desde 2006, com a transformação do Exército, “atento à evolução científica e tecnológica e adequado à realidade da profissionalização” (Decreto-Lei n.º 61/2006, de 21 de março, p. 2044); as Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO) com responsabilidades de manutenção do EP, em Território Nacional (TN), ou nos Teatros de Operações (TO), onde os respetivos SA poderão ser empregues; e a GMSA Pandur, por ser o modelo de manutenção mais consolidado no Exército, correspondente à sua maior tipologia de viaturas, cujo empenhamento operacional maior preocupação levanta (CEME, 2018; CmdLog, 2018) e do SA C-130 Hercules (C-130H), por ser um modelo solidamente validado e de complexidade equivalente aos novos SA do EP. Iremos ainda alargar a pesquisa ao modelo de gestão da manutenção implementado na TAP, por ser uma empresa de referência internacional ao nível da aeronavegabilidade (TAP, 2020a), e no EB, para o SA Pandur, por ter um modelo validado, contrastante, mas comparável com o caso português em estudo.

Neste enquadramento, definiu-se como Objetivo Geral (OG) *Propor medidas para a melhoria da GMSA Pandur ao serviço no EP*, alicerçado em três Objetivos Específicos (OE):

OE1: Analisar o modelo de GMSA e aeronáuticos em vigor no EP, FA, TAP e EB;

OE2: Comparar os modelos de GMSA do EP, FA, TAP e EB;

OE3: Esquematizar as alterações a implementar no EP para otimizar o modelo de GMSA Pandur.

Para alcançar o OG, identificou-se a seguinte Questão Central (QC) que orientou a

investigação: que medidas podem ser implementadas para melhorar o atual modelo de GMSA Pandur ao serviço no EP?

2. Enquadramento teórico e percurso metodológico

Neste capítulo apresenta-se o enquadramento concetual e metodológico.

2.1. Base concetual

Diversas publicações sobre a importância da sustentação logística no domínio militar, comprovam a necessidade das Forças Armadas (FFAA) modernizarem processos, face à preponderância assumida pelas tecnologias de informação e comunicação em rede (Alves, 2017; Fragoso, 2017; Saúde, 2010; Silva, 2011), essenciais na maior eficiência da gestão de material (Carrilho, 2008; Santos, 2012; Sterman, 2000) e da manutenção (Correia; 2012; Lopes, 2010; Ribeiro, 2009b). Contudo, ainda não existem estudos que analisem de forma integrada, as funcionalidades e adequabilidade das ferramentas de GMSA no EP, tendo em vista a sua melhoria, tornando este trabalho inovador e pertinente.

Neste enquadramento, a logística, enquanto atividade estruturante do EP, é **“a ciência do planeamento e da execução de movimentos e sustentação de forças”** (Comando de Instrução e Doutrina [CID], 2013, p. 2-(3)), sendo a sustentação “realizada mediante a execução das diferentes funções logísticas (Reabastecimento, Movimento e Transporte, Manutenção, Apoio Sanitário, Infraestruturas, Aquisição, Contratação, Alienação e Serviços)”, quer ao nível tático ou operacional (EP, 2014b, p. XI).

Por “manutenção”, consideram-se as atividades destinadas a “manter (conservar) os equipamentos (material) em condições de operacionalidade e restaurar tal condição aos equipamentos [inoperacionais], ou ainda, proceder à [sua] modificação” (CID, 2013, p. 5-(2)). Relativamente aos SA, as suas características “obrigam a um tratamento mais cuidado”, pelo elevado custo da manutenção, que integrada nas fases de utilização e sustentação do Ciclo de Vida (CV) (EP, 2014b, p. 6-(4)), pode representar até 80 % do custo total da vida útil de um SA (CID, 2013).

Para controlar a manutenção (Bravo, 2013; Henriques, 2016), importa salientar o conceito de “gestão da manutenção”, que segundo a Norma Portuguesa EN 13306, consiste nas atividades de gestão que determinam os objetivos, a estratégia e as responsabilidades de manutenção (Instituto Português da Qualidade [IPQ], 2007), assegurando o seu cumprimento. Isto implica dominar diversas áreas, desde o planeamento, controlo de custos, gestão de pessoal e material, técnicas de manutenção, engenharia e informática (Cabral, 2009; Instituto Nacional de Aviação Civil [INAC], 2000; Pais, 2008; Pinto, 2002). Os Sistemas de Gestão da Manutenção (SGM) devem seguir uma abordagem *Plan, Do, Check, Act* (PDCA) orientando-se para a melhoria contínua, devendo os objetivos serem mensuráveis (Fuentes, 2006; IPQ, 2008). Estes sistemas devem “harmonizar todos os processos que interagem na manutenção e permitir [...] identificar claramente: que serviços serão feitos, quando [...] serão feitos, que recursos serão necessários [...], quanto tempo será gasto em cada serviço, qual será o custo global e por unidade [...], que materiais serão aplicados e que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessários.” (Barreiros, 2012, p. 10).

Relativamente à GMSA e respetivos equipamentos, a informação gerada e processada, ganhou importância acrescida no processo de decisão, devendo a gestão da mesma, ser considerada um meio de apoiar as Organizações no melhor desempenho da missão e não um fim em si mesmo (Estado-Maior da Força Aérea [EMFA], 2011, p. 1-(1)). Desta forma, as ferramentas, ou SGM, são essenciais ao Apoio Logístico Integrado (ALI) (NATO, 2019), por permitirem organizar, planear e gerir os trabalhos e sobressalentes necessários, controlar os custos (mão-de-obra, materiais e serviços) associados durante o CV dos equipamentos, visando “a realização da chamada Contabilidade Analítica de Custos.” (EP, 2014b, p. 6-(16)). Para além destas funcionalidades, devem cumprir, entre outros, os seguintes requisitos funcionais: possibilitar aos gestores monitorizar as operações em tempo real; planear ciclos de manutenção preventiva; gerar relatórios estatísticos (e.g. custos, incidências, ordens de trabalho executadas e pendentes, material consumido e em *stock*); agendar adequadamente os trabalhos através de Planos de Manutenção (PIMan), que incluam as manutenções e inspeções programadas (Pereira, 2009); gerir RH e materiais; emitir alertas para tempos de resposta acima do padrão (GIAGI, 2007; Oliveira, 2017; Vasconcelos, 2009); manter históricos; e visualizar o ponto de situação dos equipamentos (operacionais, inoperacionais ou em manutenção) (A. M. Graça, entrevista presencial, 10 de janeiro de 2020; C. M. Moreira, entrevista presencial, 25 de novembro de 2019). Estas ferramentas devem possuir certificação *International Organization for Standardization* (ISO) 9001 (Associação Portuguesa de Certificação, 2019; SGS, 2020) e são fundamentais na GMSA, ao agilizarem procedimentos e permitirem “implementar canais eletrónicos de comunicação, assentes na Intranet do Exército, entre a unidade utilizadora e os órgãos superiores de execução e gestão da manutenção.” (EP, 2014b, p. 6-(17)). No EP, a gestão da manutenção tenderá a transitar para o SIG/MDN, sendo uma das preocupações, a criação de mecanismos de compatibilidade, para que tal ocorra sem perda de dados (EP, 2014b).

No domínio aeronáutico salientam-se os conceitos de: “aeronavegabilidade”, definida como “a capacidade de uma aeronave ou outro equipamento a bordo ou de um sistema operarem em voo e no solo, sem risco significativo para a tripulação, a tripulação de solo, os passageiros (caso aplicável) ou a terceiros” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609); e “certificação”, que “[...] compreende a atividade de verificação se tecnicamente o produto, peça, equipamento, serviço, entidade ou pessoa cumpre com os requisitos aplicáveis e o reconhecimento formal da satisfação dos requisitos aplicáveis emitindo um certificado, [...] ou outro documento equivalente” (Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro, p. 30609).

Nos processos aquisitivos do EP, a receção dos SA tem de ser acompanhada pelo respetivo certificado de conformidade, de acordo com os requisitos contratuais (MDN, 2014c). Embora a certificação a um produto, serviço ou SGM, seja uma decisão voluntária das Organizações, apresenta um conjunto de vantagens, destacando-se o contributo para: “a melhoria da imagem e da credibilidade da organização”; “Melhorar a capacidade de gestão”; e a “Prevenção e minimização de impacto e riscos” (DQA, 2019).

2.2. Metodologia e Método

Metodologicamente, a investigação seguiu um raciocínio dedutivo, assente na importância que as ferramentas de gestão assumem na manutenção dos SA (EP, 2014b), como “premissa”, inferindo, através da análise e da observação de como as mesmas são utilizadas, em busca de potencialidades e lacunas, para viabilizar uma proposta de melhoria na gestão da manutenção destes sistemas (CIDIUM, 2019b, p. 19). Seguiu-se uma estratégia mista, combinando-se a estratégia quantitativa com a qualitativa, “de modo a capitalizar as potencialidades e a colmatar as vulnerabilidades de cada uma delas.” (CIDIUM, 2019b, pp. 29-30). O desenho de pesquisa foi comparativo, por estudar os modelos implementados na FA, TAP e EB, inseridos no respetivo contexto, para melhor compreender as potencialidades e vulnerabilidades do atual modelo de GMSA no EP (Freixo, 2011). O estudo foi transversal, assumindo uma natureza analítica (Vilelas, 2009) e os indicadores selecionados para a comparação das Organizações basearam-se num modelo tridimensional (pessoas, processos e tecnologias) (Prodan, Prodan & Purcarea, 2015; Rocha, Correia, Costanzo & Reis, 2015), segundo a metodologia de gestão *Demand management*, das mais relevantes no mundo empresarial, potenciada pelas novas tecnologias (Chase, 2016; Subramanian, 2015) (Figura 1).

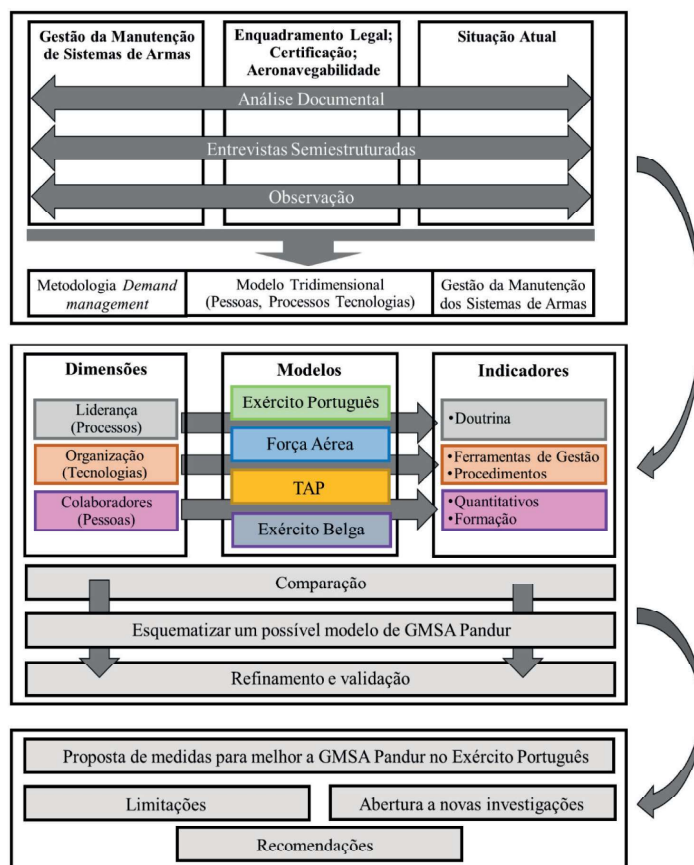


Figura 1 – Modelo de análise

Em termos de método, e no que concerne aos participantes, integraram esta investigação os responsáveis pela manutenção no EP, FA, TAP e EB (decisores de topo, Gestor(es) de Frota [GestF] e responsáveis pela execução da manutenção), especificamente os seguintes: Diretor da DMT/CmdLog/EP, Major-general Morgado Baptista; GestF Pandur, Capitão Costa Graça; Oficial de Manutenção (OfMan) da Brigada de Intervenção (BrigInt), Major Rodrigues Figueiredo; Ex-Comandante da Companhia de Manutenção (CMan)/BrigInt, Capitão Antunes Beltrão; Ex-Chefe do Órgão de Aeronavegabilidade, Certificação e Engenharia do Programa de Helicópteros do EP e NH90, Coronel Glória Belchior; Ex-Adjunto do Programa de Helicópteros do EP e NH90, Sargento-chefe Silva Prates; Adjunto do Comando da Logística da Força Aérea (CLAFa)/Administrador de Informação de Área Logística (AdIAL), Major Pereira Moreira; GestF C-130H, Capitão Batista Monteiro; OfMan dos C-130H, Capitão Jessen Sirage; Diretor de Engenharia e Aeronavegabilidade da TAP, Engenheiro Vítor Grilo; Responsável pela Área de Gestão da Aeronavegabilidade da TAP, Engenheiro Filipe Alves; *Chief of System Managers Operational Vehicles*/EB, Major Van Tilborg; *Pandur Fleet Manager*/EB, Capitão Nicolas Deschamps.

Os instrumentos de recolha de dados usados foram: análise documental; inquéritos por entrevistas semiestruturadas (presenciais e por *email*); e observações não participantes e estruturadas (Carmo & Ferreira, 1998, p. 106; CIDIUM, 2019b, p. 74), nos locais dedicados à GMSA Pandur (na DMT) e C-130H (na Direção de Manutenção de SA [DMSA]) e na TAP, focadas no manuseamento e funcionalidade das ferramentas de GMSA pelo GestF (realizadas no dia da entrevista a cada GestF), para comparar os requisitos funcionais desejáveis das mesmas, apresentados anteriormente.

3. Modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas e aeronáuticos do Exército, Força Aérea, TAP e Exército Belga

Neste capítulo analisam-se os modelos de gestão da manutenção implementados no EP, FA, TAP e EB, baseados na documentação obtida e nas entrevistas realizadas, procurando-se alcançar o OE1.

3.1. Exército

Em 2006, decorreu a transformação do Exército, “norteada por princípios de racionalização, simplicidade e economia de meios [...]” (Decreto-Lei n.º 61/2006, de 21 de março, p. 2044). O Sistema Logístico do Exército (SLE) passou a assentar numa organização logística por funções, concentrando-se as funções de manutenção, reabastecimento e movimentos e transporte, na DMT/CmdLog. O CmdLog é o Órgão de Comando, Administração e Direção responsável pela gestão das atividades logísticas do EP, encontrando-se organizado funcionalmente em Direções Logísticas que dirigem, “de forma integrada, a logística de nível operacional” (EP, 2014b, p. 2-(2)).

Decorrente da aquisição dos novos SA, o EP necessitou de conceber um novo conceito de manutenção, aprovado pelo despacho n.º 225/CEME/2011 (CEME, 2011) e vertido na nova publicação doutrinária dedicada ao SLE (EP, 2014b), no qual é refletido o sistema de GMSA, que viabilizará o nível de ambição do EP na capacidade de projeção e sustentação

de forças (MDN, 2014a). Doutrinariamente, as atividades de manutenção transitaram de uma organização assente em cinco escalões, para uma estrutura com três níveis, segundo as Normas de Execução Permanente (NEP) da DMT: Nível I (Manutenção de Unidade); Nível II (Manutenção Intermédia); e Nível III (Manutenção de Base ou Depósito). Para o SA Pandur, o esforço transitou dos escalões mais baixos (estrutura regimental), para o nível intermédio de manutenção, com infraestruturas dedicadas, equipamentos próprios e meios humanos especializados (Ribeiro, 2009a) (Quadro 1), ficando as ações de manutenção e os seus registos, regulados no Manual Técnico (MT) MT-9-2300-1 (CmdLog, 2012).

Quadro 1 – Intervalos de Manutenção

Níveis de execução	Nível I	Nível II				Nível III
Intervalos de Manutenção	Mensal (1M)	Semestral (6M)	Anual (1A)	Bienal (2A)	Quadrienal (4A)	Manutenção de Depósito, realizada na Unidade de Apoio Geral de Material do Exército (UAGME)
	Manutenção de Utilizador, realizada pelas guarnições	Manutenção Intermédia de A/D, realizada nas Unidades, pela CMan/BrigInt		Manutenção Intermédia de A/D, realizada no Regimento de Manutenção (RMan), pela CMan/BrigInt		

Fonte: EP (2014b, p. 6-(5)).

Dada a preocupação com a GMSA, fizeram-se sucessivas alterações ao Quadro Orgânico (QO) da DMT/CmdLog, como entidade gestora, resultando na criação da atual Repartição de Manutenção e SA (RMSA), em outubro de 2015 (CmdLog, 2015b). É a Secção de SA (SSA)/RMSA/DMT, através do GestF, que controla a GMSA Pandur e apoia as UEO executantes na concretização da manutenção e no reabastecimento de sobressalentes (DMT, 2017). O OfMan da Secretaria de Manutenção (ScrtMan)/BrigInt³ prioriza a manutenção, apoiando-se na CMan/BrigInt (EP, 2014b, p. 6-(6)).

A estrutura de manutenção das Pandur recorre a duas ferramentas de GMSA: o *ManWinWin*, para a manutenção e requisição de sobressalentes; e o *Gestão de Reabastecimento para Windows* (GRW), para o reabastecimento de equipamentos e sobressalentes ao RMan (manutenção no TN), ou Regimento de Transportes (manutenção no TO). Enquanto o GRW, em vias de substituição pelo SIG/MDN⁴, se encontra implementado em todas as UEO do EP para efeitos de requisição de material, o *ManWinWin* apenas está implantado nas Unidades Utilizadoras (UU) dos SA e respetivas ScrtMan/Brigadas, no RMan, na SSA/RMSA/DMT e nos TO onde operam os SA. Este SI é apenas operado pelos Oficiais e Sargentos dedicados à manutenção dos SA, assegurando-se a uniformidade dos procedimentos (V. J. Beltrão, entrevista por email, 03 de janeiro de 2020).

As ações de manutenção e a gestão da configuração das Pandur são registadas informaticamente no SI *ManWinWin*, ligado na *intranet* do Exército, permitindo a centralização e redução dos RH na GMSA. A ligação em rede entre as UU e os órgãos superiores de execução e gestão da manutenção, incluindo as Forças Nacionais Destacadas

³ Brigada possuidora do SA Pandur.

⁴ O fardamento, combustível e lubrificantes, já são totalmente fornecimentos em SIG/MDN (DMT, 2015).

(FND), através do respetivo OfMan (EP, 2015), tornam o *ManWinWin* numa “ferramenta essencial” na GMSA (EP, 2014b, p. 6-(17)). Para aumentar a eficiência na GMSA e adaptá-la às práticas doutrinárias, a SSA/RMSA/DMT/CmdLog coordena com a *Navaltik Management, Lda.*, fabricante do *ManWinWin*, a implementação de melhorias a esta ferramenta, fruto das lições identificadas na sua utilização (A. M. Graça, *op. cit*), que resultaram na nova versão 5.5.1.0, concluída em novembro de 2017. Este *software*, permite “o planeamento e acompanhamento da manutenção da frota de viaturas Pandur II, incluindo todas as ações de manutenção efetuadas pelas unidades possuidoras destas viaturas (RC6, RI13, RI14, RMan e UAGME).” (EME, 2017, p. 2). Permite ainda, quantificar o esforço e os custos de mão-de-obra, materiais e serviços associados, viabilizando a realização da contabilidade analítica de custos.

Quanto aos procedimentos, o OfMan/BrigInt elabora o PlMan da frota Pandur, baseado na informação carregada no *ManWinWin* pela SSA/RMSA/DMT, no qual calendariza as intervenções previstas nos MT. Ao ser detetada uma avaria, as Secções de Manutenção (SecMan)/UU solicitam a intervenção da CMan/BrigInt, através de um pedido de manutenção em *ManWinWin*, que é monitorizado pelo OfMan/BrigInt (DMT, 2013). Quando não possui os sobressalentes necessários, o Pelotão de Reabastecimento (PelReab)/CMan/BrigInt que gere a sua Lista de Níveis de Apoio (LNA) para o nível I e II de manutenção das Pandur, requisita-os à SSA/RMSA/DMT, mediante pedido de compra em *ManWinWin* (Figura 2). Perante esta solicitação, a SSA/RMSA/DMT: fornece os sobressalentes da UAGME, mediante uma guia de fornecimento via GRW, sendo posteriormente levantados pelo PelReab/CMan/BrigInt (EP, 2014b, p. 6-(19)); ou, recorre ao mercado civil, principalmente ao fabricante das Pandur, a *General Dynamics European Land Systems-Steyr* (GDELS-Steyr), para a eventual aquisição pela Direção de Aquisições/CmdLog e posterior fornecimento (MDN, 2005). Com este fluxo de reabastecimento, conjugado com a especialização dos mecânicos, garante-se a qualidade no cumprimento dos PlMan, em respeito às normas ISO (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2020a; IPQ, 2005; Oliveira, 2016), prevendo-se no nível III, o recurso ao apoio da GDELS-Steyr, ou outras empresas, mediante o componente avariado, quando ultrapassa a capacidade técnica (V. J. Beltrão, *op. cit*).

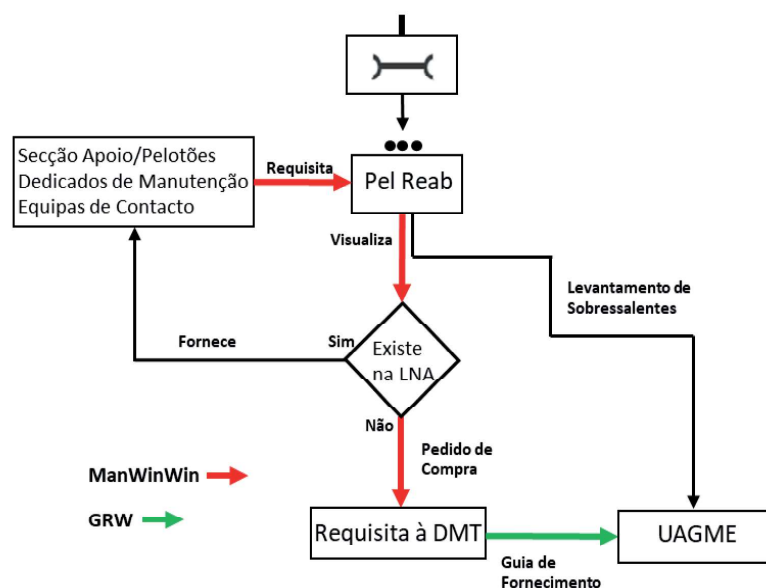


Figura 2 – Fluxograma do reabastecimento de sobressalentes Pandur

Contudo, detetam-se problemas no atual modelo de GMSA, relacionados com a falta de formação técnica para operar o *ManWinWin*, que inviabiliza a exploração de todas as suas potencialidades (A. M. Graça, *op. cit.*). Esta ferramenta, também não permite ao GestF controlar os tempos de manutenção, apenas visualizar os registos dos Chefes de Equipa de Manutenção (EqMan), o que dificulta a monitorização da evolução dos trabalhos (Valente, 2019, p. 27). Existe ainda, falta de interligação *ManWinWin*-GRW, que dificulta o controlo dos sobressalentes (material sem aumento à carga) (F. M. Prates, entrevista presencial, 04 de dezembro de 2019).

Outro problema deve-se aos reduzidos RH qualificados e disponíveis para realizar o nível II de manutenção das Pandur, comprometendo a exequibilidade da estrutura implementada (V. J. Beltrão, *op. cit.*). Esta escassez de RH na CMan/BrigInt, inviabiliza a eficácia no cumprimento dos PIMan, originando atrasos não compreendidos pelas UU nem pelas chefias (RMSA, 2017b). Estes atrasos ocorrem geralmente na manutenção bienal (Quadro 1), que além de mais morosa e com maior número de tarefas a realizar, inclui frequentemente, ações corretivas adicionais, fruto de anomalias detetadas que obrigam à substituição de componentes não planeados e de complexo fornecimento (Valente, 2019). Verifica-se assim, alguma dificuldade do EP, em acompanhar a evolução tecnológica dos equipamentos e ferramentas ao serviço (A. M. Graça, *op. cit.*). Portanto, o EP recorre à contratação externa no nível III para colmatar os atrasos na manutenção das Pandur (CEME, 2018) e participa em reuniões anuais do *Pandur User Group*, desde 2009 (CmdLog, 2009), visando a partilha de informação entre os países possuidores deste SA (Áustria, Bélgica, Eslovénia, Portugal e República Checa) (CmdLog, 2011; DMT, 2014b; RMSA, 2016; RMSA, 2017a), no âmbito dos sobressalentes, manutenção, gestão de configuração e treino (Memorandum of Understanding, 2010).

3.2. Força Aérea

Perante a necessidade de estabelecer regras e procedimentos que assegurem a exploração do espaço aéreo em segurança, Portugal subscreveu, em 2009, os Requisitos Militares Europeus de Aeronavegabilidade (*European Military Airworthiness Requirements* [EMAR]), desenvolvidos pelo Fórum das Autoridades de Aeronavegabilidade Europeias, sob a égide da Agência Europeia de Defesa. O EMAR 145, aprovado a 19 de janeiro de 2011, é a versão mais recente e a referência nacional relativa às regras comuns no domínio da aviação civil europeia, regida pela Agência Europeia para a Segurança da Aviação Civil (*European Union Aviation Safety Agency* [EASA]). Deste modo, Portugal adotou requisitos técnicos e procedimentos administrativos para a manutenção aeronáutica militar, incluindo os produtos, peças e equipamentos, em cumprimento do EMAR 145 (Regulamento n.º 431/2016, de 06 de maio). Baseada nestes documentos, a Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) emitiu os *Portuguese Military Airworthiness Requirements* (PMAR), supervisionando o seu cumprimento pelas entidades envolvidas. Para este efeito, “a FA possui um Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade (SGQA) vocacionado fundamentalmente para o cumprimento das condições acima descritas, de forma eficaz e eficiente.” (Monteiro, 2019, p. 1) e para “atingir continuamente melhores índices de desempenho” (EMFA, 2013b, p. 2-(2)), através da “medição e análise dos indicadores relevantes” (Moreira, 2016, p. 1). A AAN é a estrutura responsável pela regulação, inspeção e supervisão das atividades aeronáuticas da defesa nacional, e pelo exercício de poderes da autoridade do Estado no espaço estratégico de interesse nacional permanente, conforme as orientações definidas pelo MDN (AAN, 2019b; República Portuguesa, 2020). Assim, compete-lhe emitir Certificados de Aeronavegabilidade (CA) para as aeronaves militares, cujos procedimentos estão validados (Té, 2014), e certificar as entidades nacionais neste âmbito, compreendendo o Gabinete da AAN e o Serviço de Policiamento Aéreo. O Chefe do Estado-Maior da Força Aérea é, por inerência, a AAN e, nesta qualidade funcional, depende do MDN (Lei n.º 28/2013, de 12 de abril).

Para gerir a informação dos SI em apoio à GMSA, o CLAFa tem um Gabinete de Administração de Informação da Área Logística (GAIAL) e criou um conjunto de regulamentos, decorrentes das normativas implementadas na NATO (NATO, 2007a; NATO, 2008a; NATO, 2008b; NATO, 2009a; NATO, 2009b), que enquadra os SGM, desenvolvidos internamente ou adquiridos a entidades externas (EMFA, 2011, p. 5-(5)).

Atualmente, a estrutura de Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade (GCA) e GMSA é constituída pela DMSA, Direção de Engenharia e Programas (DEP) e Esquadrilhas de Manutenção das Unidades Aéreas (EsqManUA). A DMSA é responsável por: assegurar a GCA dos SA e o apoio de engenharia de manutenção (C. M. Moreira, *op. cit*); incorporar o ALI; elaborar e atualizar a regulamentação relativa à sustentação dos SA; assegurar a satisfação dos requisitos da qualidade; e colaborar na gestão do pessoal na sua dependência técnico-funcional, nomeadamente na sua preparação, qualificação e especialização (EMFA, 2013a, pp. 9-(1)-9-(2)). Na DEP encontra-se o Departamento de Qualidade Aeronavegabilidade e Ambiente onde é gerido o SGQA, que determina como a manutenção aeronáutica é gerida, mantida e controlada na FA. Neste Departamento localiza-se o Núcleo de Certificação de Aeronavegabilidade, que apoia na certificação de novas aeronaves, sistemas ou componentes,

conforme requerido. Na DEP também existe o Departamento de Engenharia, responsável pelos projetos de modificação pretendidos, apoiando os GestF na GMSA (CLAFA, 2013a). As EsqManUA têm a responsabilidade de realizar a manutenção e controlá-la localmente, incorporando algumas responsabilidades de gestão e aeronavegabilidade (C. M. Moreira, *op. cit.*).

O SI utilizado na GMSA C-130H é o *PLUS-MGM*, essencial para controlar e planejar eficientemente os processos de manutenção, face à escassez de RH e materiais, permitindo visualizar em qualquer momento, o estado da frota e fazer relatórios de desempenho da manutenção, assim como, identificar todos os componentes e o nível de qualificação dos militares habilitados a trabalhar na aeronave (A. J. Sirage, entrevista presencial, 07 de janeiro de 2020). Este SI é interoperável com o: *PLUS-MGO* (módulo Operacional); *PLUS-MGP* (módulo de Pessoal); *SIGMA-ABAST*; e *SIAGFA-GESTMAT* (J. M. Monteiro, entrevista presencial, 31 de outubro de 2019). O *SIGMA-ABAST* e *SIAGFA-GESTMAT* usam-se para o abastecimento e permitem visualizar a condição e localização dos componentes da FA (C. M. Moreira, *op. cit.*).

Na GMSA C-130H, o GestF segue o programa de manutenção, baseado no planeamento anual das horas de voo requeridas, determinando-se as ações de manutenção e os RH necessários. Estes dados são inseridos no SI *PLUS-MGM* e geridos pelo GestF. O controlo de execução é efetuado na Área de Planeamento e Controlo/Base Aérea n.º 6 (BA6), que abre no SI as ordens de trabalho a serem realizadas por setor de manutenção (J. M. Monteiro, *op. cit.*), analisa e propõe ao OfMan/BA6 as ações para regenerar os potenciais das aeronaves. O OfMan/BA6, em coordenação com o Oficial de Operações, cruza as necessidades da manutenção e das operações e define as datas de realização das ações, garantindo o cumprimento das missões previstas. A condição de prontidão das aeronaves e dos componentes é refletida no *PLUS-MGM* e, em casos excecionais ainda não integrados neste SI (e.g. dados estatísticos), recorre-se a folhas *Excel* protegidas e controladas pela manutenção e GMSA. Quando os trabalhos excedem as capacidades técnicas, informa-se o GestF/DMSA/CLAFA que recorre à contratação externa (A. J. Sirage, *op. cit.*).

Um dos problemas do modelo de GMSA na FA, já detetado por Sentieiro (2011, pp. 20-21), deve-se à dispersão das funções de gestão de aeronavegabilidade, de manutenção e de operação, entre a DMSA e a DEP, devendo inclusive haver uma separação destas funções das de logística no seio da DMSA. Segundo Moreira (*op. cit.*), a “área da qualidade deveria igualmente sair da DEP e ser um órgão de apoio ao CLAFA [...], independente das áreas técnicas. [...]”. As esquadrilhas de manutenção não deveriam estar nas Unidades Aéreas, mas sim numa estrutura independente dentro da Unidade Base, com esquadrilhas dedicadas a cada SA”, separando-se a “gestão de aeronavegabilidade” do “controlo de manutenção exclusiva”. Existem ainda problemas de atualizações necessárias nos SI, formação do pessoal, burocratização dos processos aquisitivos e falta de RH e financeiros (A. J. Sirage, *op. cit.*).

3.3. TAP

O enquadramento institucional da TAP assenta na: Organização da Aviação Civil Internacional (*International Civil Aviation Organization* [ICAO]), pelos princípios orientadores

do desenvolvimento da aviação civil, embora sem vínculo legal (ICAO, 2020); EASA, pelas regras comuns da aviação civil, com vínculo legal para os Estados-membros da União Europeia (EASA, 2019); e Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), responsável por certificar, autorizar e homologar as atividades, o pessoal, as aeronaves, infraestruturas, equipamentos, sistemas e demais meios afetos à aviação civil, e definir os requisitos técnicos subjacentes à emissão dos respetivos atos (ANAC, 2020a; Decreto-Lei n.º 40/2015, de 16 de março). A TAP, como proprietária das aeronaves constantes no seu Certificado de Operador Aéreo, encontra-se certificada como Organização de GCA, ao abrigo dos requisitos da parte M⁵ (Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro). Estes requisitos (M.A.301, M.A.708 e M.A.901), incluem as seguintes tarefas: elaborar, aprovar e controlar o programa de manutenção das aeronaves e, desenvolver um programa de fiabilidade (INAC, 2015; Marques, 2015); planear a manutenção programada, segundo as Diretivas de Aeronavegabilidade (*Airworthiness Directives* [AD]) (AAN, 2019a; ANAC, 2020b; EASA, 2020) e controlo de componentes com limite de serviço; corrigir os defeitos detetados na manutenção programada; realizar inspeções pré-voo; gerir o processo de aprovação e incorporação de modificações; gerir o processo de arquivo dos registos de aeronavegabilidade continuada; e manter válidos os CA das aeronaves (Garcia, 2019).

Neste âmbito, a TAP assume autonomamente um conjunto de serviços, entre os quais: manutenção de linha e de componentes; reparações de motor e *overhaul*; serviços técnicos e de engenharia, segundo a parte 145⁶; treino, nos termos da parte 147⁷ (Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro); e calibrações e análises físico-químicas em laboratório técnico (TAP, 2020b). Estas valências foram concentradas sob a responsabilidade do Diretor Técnico, numa estrutura funcional (EASA, 2015) com cerca de 2.000 trabalhadores dedicados à manutenção e à engenharia e aeronavegabilidade, dos quais 160 pertencentes aos quadros superiores (Garcia, 2019).

Para assegurar a transposição dos requisitos de GCA, a TAP recorre a um SGQA, no qual são definidos os processos internos constantes nos MT e, a um conjunto de ferramentas de gestão da manutenção e aeronavegabilidade integradas no SI COSMOS. Este SI integra acima de 20 SI, alguns dos quais não interoperáveis com os restantes, razão pela qual será substituído pelo SI AMOS, que integra a maioria das funcionalidades dos *softwares* que constituem o COSMOS (Swiss AviationSoftware, 2019; V. M. Grilo, entrevista presencial, 08 de janeiro de 2020). Na Figura 3 apresentam-se as principais ferramentas de gestão do COSMOS e as respetivas especificidades.

⁵ Anexo I, que define os requisitos técnicos, responsabilidades e procedimentos de aeronavegabilidade e certificação e normas de manutenção.

⁶ Anexo II, que estabelece os requisitos para emitir ou revalidar títulos de certificação para a manutenção de aeronaves e respetivos componentes.

⁷ Anexo IV, que define os requisitos para realizar ações de formação e exames.

Sistemas de informação TAP – COSMOS (sistemas *legacy*)

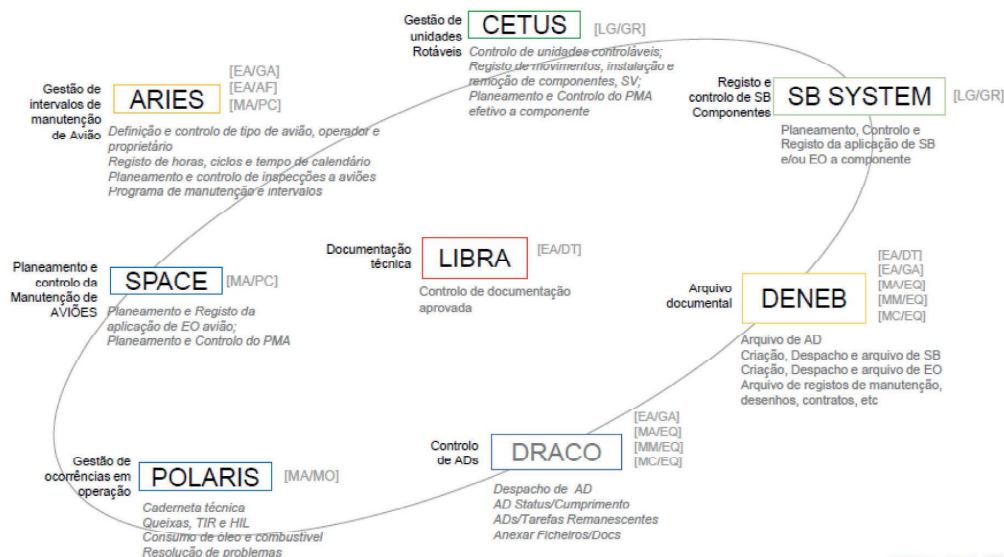


Figura 3 – SGM e Qualidade da TAP (2020)

Fonte: Disponibilizado pela TAP (2020).

Quanto aos procedimentos, a elaboração e controlo do Programa de Manutenção de Aeronaves (PMA) é feita ciclicamente, integrando as tarefas planeadas que refletem os requisitos dos fabricantes (do avião, motor e componentes) e a experiência da TAP. O PMA é compilado pela engenharia de frota, aprovado pela ANAC e controlado, através dos SI *ARIES*, *SPACE* e *CETUS*, pela: área do planeamento (manutenção do avião); logística (manutenção do motor ou componentes); e manutenção de linha (tarefas diárias e semanais). A eficácia do PMA é posteriormente avaliada pelo programa de fiabilidade e revisto anualmente (Garcia, 2019).

Toda a manutenção é executada por uma parte 145, sendo os fornecedores avaliados, auditados e contratados segundo os requisitos da parte M e geridos por uma lista de escalas e estações que permite assegurar as necessidades na manutenção de linha. Ao serem detetados defeitos na manutenção de linha, procede-se à sua correção antes de emitida a aptidão para serviço. Se o defeito for detetado em operação, pode ser diferida a sua correção por indisponibilidade de tempo, pessoal, ou material, ao abrigo de documentação aprovada (Lista de Equipamentos Mínimos, Manual de Reparação Estrutural, ou Manual de Manutenção de Aeronaves) (ANAC, 2016). Relativamente às inspeções pré-voo, dividem-se em: médio curso, asseguradas pela tripulação técnica, exceto se for necessária ação de manutenção; e longo curso, asseguradas por pessoal de manutenção (parte 145). Os defeitos ou diferimento de correção são registados na Caderneta Técnica da Aeronave (CTA) pela parte 145, ou tripulação (INAC, 2011; Ministério do Planeamento e das Infraestruturas, 2014), através do SI *POLARIS*. Se existir alguma condição que comprometa a segurança de voo, o

avião é considerado inapto para serviço. Para gerir o processo de aprovação e incorporação de modificações, conforme documentação aprovada (pelo fabricante, organização de projeto, ou ANAC), é feita uma análise pelas áreas de engenharia respetivas (de avião, motor ou componente), traduzida numa *Engineering Order*, sendo atualizado o centro de gravidade do avião. Embora a maioria dos ensaios dos sistemas aeronáuticos sejam efetuados no solo, na substituição de motores realiza-se um voo de ensaio, destinado a comprovar as qualidades operacionais da aeronave. As listas de modificações incorporadas são emitidas pela área da documentação técnica e controladas pelo SI *LIBRA* (Garcia, 2019).

Os registos de aeronavegabilidade continuada são arquivados e mantidos durante a operação do avião (ICAO, 2014; Coutu & Alblowi, 2014) em arquivo físico (e.g. registos na CTA) e digital, no SI *DENEB*, pela área da aeronavegabilidade. Para assegurar a aeronavegabilidade dos seus aviões, a TAP tem de manter válidos os: CA, emitidos pela ANAC no registo do avião; e Certificados de Avaliação de Aeronavegabilidade (ARC), com validade de um ano e a possibilidade de duas extensões anuais, que contemplam uma avaliação do processo documental do avião, nos últimos três anos e uma vistoria física (OGMA, 2018). Assim, a TAP dispõe de um grupo de três inspetores de aeronavegabilidade que procedem à emissão de ARC para toda a frota (Garcia, 2019), recorrendo a um SGQA que assegura o ciclo PDCA de melhoria contínua.

3.4. Exército Belga

O modelo de GMSA do EB baseia-se no *NATO Standard AC327* (J. V. Tilborg, entrevista por email, 06 de abril de 2020), orientado para sistemas de gestão do CV (NATO, 2007b), aplicados no ALI (NATO, 2013), com um Grupo de Trabalho dedicado (NATO, 2018b). Para assegurar a interoperabilidade com os Estados-membros da OTAN, de acordo com o *Standardization Agreement* (STANAG) 4107 (NATO, 2016), tendo em vista a qualidade do apoio multinacional (Greenwood, 2018), o EB foi reestruturado, em 2018, passando todos os mecânicos de Pandur para a CMan/Batalhão ISTAR (N. Deschamps, entrevista por email, 23 de março de 2020), onde se encontra a maioria destes SA (Defensie, 2020). Nesta CMan, executam o nível O e I de manutenção, em fase de integração, devido à redução de mecânicos, sendo o nível D⁸ realizado por contratação externa (N. Deschamps, *op. cit.*). Para a GMSA Pandur, o GestF, responsável por gerir todo o seu CV, recebe uma especialização para o efeito e localiza-se na *Directorate General of Material Resources* (DGMR) (Odet, 2018), responsável pela logística das FFAA belgas.

A GMSA Pandur do EB baseia-se no SI *ILLAS* para todas as fases do seu CV, com capacidade para se ajustar às necessidades (J. V. Tilborg, *op. cit.*). Pelas suas potencialidades, esta ferramenta é a única usada na GMSA em todos os ramos das FFAA, numa gestão centralizada na DGMR, cujo desenvolvimento é feito em estreita cooperação com uma empresa civil belga (N. Deschamps, *op. cit.*). O processo de GMSA é cíclico (Figura 4) e acompanhado pelo GestF, que recorre maioritariamente, ao mercado civil na compra de

⁸ Os níveis O (Orgânico), I (Intermédio) e D (Depósito) de manutenção do EB, correspondem aos níveis I, II e III do EP, respetivamente.

softwares que apoiem na definição de objetivos (Farr, 2011). Nas fases de *procurement* e *support*, mantém-se a estreita cooperação com empresas civis. As ações de manutenção são registadas no *ILIAS*, que calcula automaticamente o *stock* mínimo de material necessário, de acordo com os diferentes níveis de manutenção (O, I e D), baseado no histórico dos últimos consumos anuais (N. Deschamps, *op. cit*), interligando-se a manutenção e o reabastecimento.

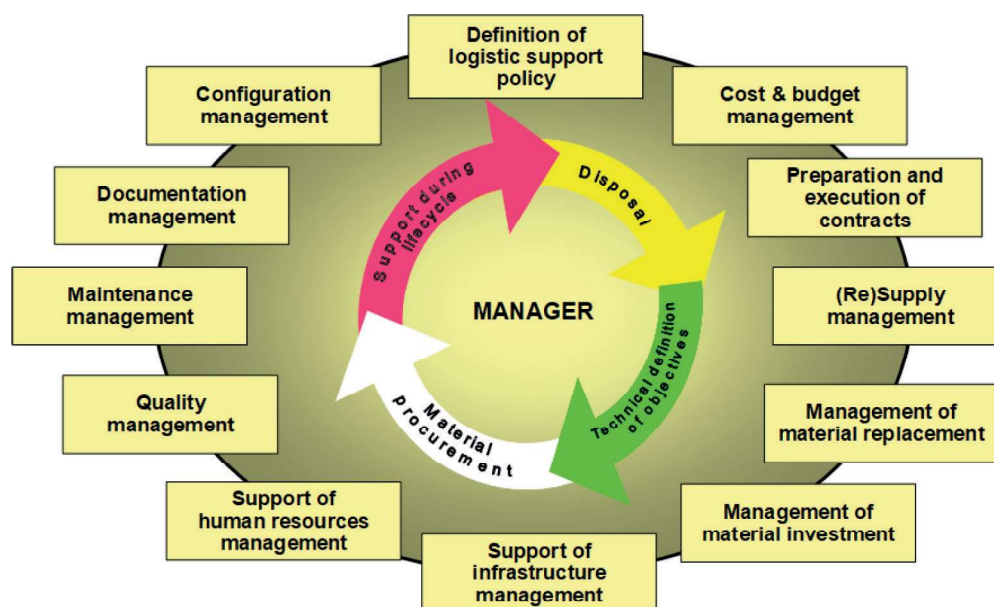


Figura 4 – Processo de GMSA do EB

Fonte: Disponibilizado pelo Tilborg (2020).

O maior problema do modelo de GMSA Pandur do EB é a falta de mecânicos qualificados, que obriga a maximizar a contratação externa, refletido nos custos de manutenção, agravados pela obsolescência da frota (J. V. Tilborg, *op. cit*).

4. Contributos para uma proposta de melhoria do modelo de manutenção do sistema de armas Pandur

Neste capítulo, tendo em vista atingir o OE2, comparam-se os modelos de GMSA das Organizações analisadas relativamente às dimensões e indicadores constantes no modelo de análise (Figura 1), integrando a análise às entrevistas e observações realizadas. Posteriormente, esquematizam-se alterações destinadas a melhorar o modelo em vigor no EP, concorrendo para o OE3. Desta forma, será possível responder à QC, propondo medidas para melhorar o atual modelo de GMSA Pandur ao serviço no EP.

4.1. Comparação dos modelos de manutenção

Após analisada a GMSA do EP, FA, TAP e EB, compararam-se estas Organizações, apresentando o Quadro 2 os pontos concordantes.

Quadro 2 – Pontos concordantes dos modelos de GMSA

Dimensões – Indicadores	GMSA no EP, FA, TAP e EB
Liderança – Doutrina	– Enquadramento internacional: baseado em STANAG (NATO, 2020), para a EP e EB, e legislativo (EASA/EMAR/PMAR), para o setor aeronáutico (TAP/FA); – Manutenção em três níveis/escalões; – Primazia pela qualidade do serviço de manutenção; – Uniformidade de procedimentos; – Organização adequada e funcional (L. A. Baptista, entrevista por <i>email</i>, 04 de abril de 2020; A. J. Sirage, <i>op. cit.</i>; V. M. Grilo, <i>op. cit.</i>; J. V. Tilborg, <i>op. cit.</i>).
Organização – Ferramentas de Gestão	– Controlo de manutenção aos vários níveis (gestão/planeamento/execução) suportado no SGM; – Somente os intervenientes na GMSA têm e deverão ter acesso aos SGM; – Ver Quadro 4.
Organização – Procedimentos	– A GMSA é controlada por um GestF (ou pelos Gestores dos SI – TAP); – Os intervenientes nos vários níveis carregam no SGM os trabalhos e sobressalentes aplicados; – Manutenção de nível III executada internamente, ou por contratação externa, preferencialmente o fabricante; – Programas de manutenção definidos pelo fabricante, mas passíveis de serem alterados desde que mais restritivos; – Somente através do GestF se contactam entidades externas; – Sobressalentes s^oao requisitados via SGM ao GestF (ou <i>Procurement</i>/Logística/TAP); – Sobressalentes/componentes são armazenados em armazém central (UAGME/Depósito Geral de Material da FA); – Existência de <i>stocks</i> nos níveis de manutenção mais baixos; – Existência de ferramentas especiais calibradas em laboratório certificado.
Colaboradores – Quantitativos	– Escassez de RH qualificados ao nível de execução (menos evidente na TAP); – Cabal cumprimento dos PIMan com tempos/tarefas definidos; – Civis podem executar manutenção de nível III, estando o nível II reservado a militares.
Colaboradores – Formação	– Mecânicos especializados em determinados sistemas/equipamentos; – <i>On-job-training</i> é uma prática recorrente.

Na sequência da mesma lógica de raciocínio, apresentam-se no Quadro 3 os pontos discordantes entre os modelos de GMSA analisados.

Quadro 3 – Pontos discordantes dos modelos de GMSA

	EP	FA/TAP/EB
Liderança (Doutrina)	Com o novo conceito de manutenção, o esforço transitou das UU (nível I) para o RMan (nível II), com infraestruturas e equipamentos dedicados.	FA/TAP – UU (EsqManUA/BA6 e TAP) com infraestruturas e equipamentos adequados (certificadas). EB – UU com infraestruturas e equipamentos adequados, mas a integrar os níveis O e I, pela redução de pessoal.
	Nível I executado pela guarnição, deixando as SecMan/UU de fazerem autonomamente tarefas de manutenção, aumentando as ações corretivas e o volume de trabalho no Nível II.	FA/TAP – 1.º escalão executado por mecânicos especializados. EB – <i>O-level</i> executado por mecânicos especializados (SecMan/ Companhia ou Pelotão de Manutenção/Batalhão).
	Cumprimento dos PIMan, não é uma imposição legal, ficando ao critério dos Comandantes assumir o risco de atrasos, face à missão atribuída (semelhante ao EB).	FA/TAP – Cumprimento dos PIMan é uma imposição legal para a operação da aeronave. Aeronavegabilidade garantida. Existência de um SGQA.
	A Direção de Comunicações e Sistemas de Informação (DCSI), responsável pela gestão da informação e dos SI, não depende do CmdLog, mas do Vice-CEME (EP, 2018).	FA – Dependência da DCSI do CLAFA, que tem um GAIAL responsável por centralizar e desenvolver os SI (EMFA, 2011). TAP – As Tecnologias de Informática, responsáveis pela gestão da informação e dos SI, integram a Manutenção e Engenharia. EB – <i>Directorate General of Communication</i> , responsável pela gestão da informação e SI, depende do <i>Chief of Defence</i> .
	A DMT/CmdLog concentra as funções de manutenção (exceto de infraestruturas), reabastecimento e transportes de todo o material do EP. As responsabilidades pela área da qualidade reúnem-se no Núcleo de Controlo de Qualidade (NCQ)/CmdLog.	FA – A DMSA/CLAFA concentra-se na manutenção e GCA dos SA e equipamentos de apoio, tendo um Gabinete da Qualidade para assegurar os requisitos neste âmbito (EMFA, 2013a). A DEP/CLAFA gere o SGQA e dedica-se às áreas da qualidade, aeronavegabilidade e engenharia, enquanto a Direção de Abastecimento e Transportes/CLAFA ao reabastecimento. TAP – Concentra a manutenção, engenharia e aeronavegabilidade no Departamento Técnico, embora em Direções separadas. EB – DGMR responsável por gerir todo o material das FFAA.
	GestF localizado na DMT/CmdLog.	FA – GestF localizado na DMSA/CLAFA. TAP – Gestores dos SI distribuídos nas respetivas áreas. EB – GestF localizado na DGMR, dependente do <i>Chief of Defence</i> .
	Ausência de <i>job descriptions</i> definidos para a GMSA.	FA/EB – <i>Job descriptions</i> definidos para a GMSA. TAP – Formação nas funções de gestão.
Organização (Ferramentas de Gestão)	<i>ManWinWin</i> – adequado aos diferentes níveis e subaproveitado, com 14 requisitos funcionais confirmados (Quadro 4), mas será necessário assegurar a gestão da manutenção através do SIG/MDN, que está a integrar o GRW.	FA – <i>PLUS-MGM</i> adequado, com 13 requisitos funcionais confirmados, que não será integrado no SIG/MDN, rentabilizando o investimento e salvaguardando informação sensível. <i>SIGMA-ABAST</i> irá entroncar o SIG/MDN (C. M. Moreira, <i>op. cit.</i>). TAP – <i>COSMOS</i> (cerca de 30 SI independentes sem interligação), com 12 funcionalidades confirmadas, que por estar obsoleto será substituído pelo <i>AMOS</i> . EB – Usa apenas um SI (<i>ILLAS</i>) para todo o CV dos SA e materiais das FFAA, cumprindo 14 funcionalidades (Quadro 4).
	SGM mantido e desenvolvido por empresa civil (contrato), mediante indicações/requisitos do GestF/DMT e apoio da Secção de Informática/DMT e DCSI.	FA – SGM desenvolvido pela DCSI/CLAFA, mediante indicações/requisitos do CLAFA/AdIAL. TAP – SGM desenvolvido pela Informática/TAP. EB – SGM sob responsabilidade do DGMR em estreita cooperação com o fabricante (empresa belga).

[Cont.]

	EP	FA/TAP/EB
Organização (Procedimentos)	O SGM apoia na fase <i>support</i> do CV dos SA e o SIG/MDN as restantes (semelhante à FA).	TAP/EB – SI <i>COSMOS/ILIAS</i> apoiam em todo o CV dos aviões/SA.
	OfMan assegura cumprimento dos PIMan, alertando as UU (semelhante à FA/EB).	TAP – As Operações recebem alertas, via <i>netline</i> , para levar o avião à Manutenção (F. J. Alves, entrevista presencial, 08 de janeiro de 2020).
	Manutenção baseada em estimativas. O planeamento não inclui a utilização (km) dos SA/ano. Criação de <i>stock</i> (armazém da CMan/BrigInt – nível II) pelo GestF, baseado em indicadores de consumo (últimos três anos – <i>ManWinWin</i>).	FA/TAP – Efetua-se um planeamento anual que determina as horas/voo previstas (perfil de voo). FA – Criação do nível mínimo de <i>stock</i> na Esquadra de Abastecimento/BA6, baseado na fórmula <i>Medium Time Between Failures</i> , considerando o tempo estimado de reparação. TAP – Existe <i>stock</i> (baseado nos manuais). EB – Existe <i>stock</i> nos níveis O, I e D, calculado automaticamente do histórico consumido (<i>ILIAS</i>) nos últimos anos.
	Manutenção programada por tempo (semelhante ao EB).	FA/TAP – Inspeções periódicas antes/entre/após voo e por tempo.
	Ferramentas calibradas em empresas certificadas, contudo, nem sempre são respeitados os critérios (semelhante ao EB).	FA – Ferramentas controladas individualmente por Unidade Base e calibradas pelo Laboratório de Equipamentos de Medida e Precisão/Base Aérea n.º 5, acreditado, ou externamente. TAP – Ferramentas geridas no <i>CASTOR</i> e calibradas internamente.
Colaboradores (N.º Colaboradores)	Escassez de RH e incapacidade técnica proporciona a contratação externa (semelhante ao EB).	FA/TAP – Recurso à contratação externa deve-se sobretudo a incapacidade técnica. Evitam a sobrecarga dos RH, priorizando a segurança (A. J. Sirage, <i>op. cit.</i> ; Gomes, 2010).
	Dos 13.891 efetivos (militares e civis) (Lopes, 2019), cerca de 60 encontram-se dedicados à manutenção (execução e planeamento), gestão e qualidade do SA Pandur (CmdLog, 2015b; EME, 2015c; RMSA, 2018b), o correspondente a 0,43 % para 188 SA (3,13 SA/Homem). Considerando apenas mecânicos, a média tem sido 19 SA/EqMan.	FA – Dos 6.380 efetivos (FA, 2019), cerca de 85 encontram-se dedicados à manutenção (execução e planeamento); gestão; e qualidade, aeronavegabilidade e engenharia do SA C-130H (A. J. Sirage, <i>op. cit.</i> ; CLAFA, 2013a; CLAFA, 2013b), o correspondente a 1,33 % para cinco SA (0,06 SA/Homem). Considerando apenas mecânicos, a média tem sido um SA/EqMan. TAP – Dos 13.000 trabalhadores, 2.000 estão dedicados a funções de execução e gestão da manutenção e da engenharia e aeronavegabilidade, o que corresponde a 15 % para 87 aeronaves (0,04 Aviões/Homem) (TAP, 2020a). Trabalham um total de 120 mecânicos/24h, focados em cumprir os tempos de manutenção. EB – Dos 9.750 efetivos (IISS, 2019, p. 90), tem 20 mecânicos e dez gestores dedicados à manutenção do SA Pandur, correspondente a 0,51 % para 44 SA (1,47 SA/Homem) (N. Deschamps, <i>op. cit.</i>).
Colaboradores (Formação)	Concentração dos mecânicos especializados no nível II e III.	FA/TAP – 1.º, 2.º e parte do 3.º escalão realizados na BA6/TAP. EB – Todos os mecânicos Pandur localizados no Batalhão ISTAR.
	GestF sem especialização para a função (semelhante à FA).	TAP/EB – GestF com especialização para a função.
	Ausência de formação para operar os SGM nos diferentes níveis.	FA/TAP – A formação inclui a regulamentação existente, os SGM e os RH em todos os níveis. A TAP inclui ainda, formação em <i>Safety Management System</i> (SMS) a todos os funcionários, visando estimular o <i>report</i> imediato de erros, sem punição. EB – Existe formação nos SGM.
	Formação Técnica adaptada do fabricante e definida em referenciais de curso (RMSA, 2017c) (semelhante ao EB).	FA – Formação técnica definida nas normas NQA.P007.004/005 em SGQA (SGQA, 2018a; SGQA, 2018b) e a qualificação implica a validação do Gabinete da Qualidade. TAP – Formação conforme o Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro, mediante aprovação da ANAC e Qualidade/TAP.
	Capacidade para fazer grande maioria do nível III de manutenção (<i>overhaul</i>).	FA – O 3.º escalão é normalmente feito no exterior (<i>e.g.</i> OGMA). TAP – Apenas por limitações de espaço se recorre às OGMA (raramente ultrapassa a capacidade técnica). EB – Os mecânicos não estão qualificados para o nível D.

No Quadro 4, apresenta-se a grelha comparativa das observações feitas às ferramentas de GMSA.

Quadro 4 – Grelha das observações (requisitos funcionais das ferramentas de gestão – EP, FA, TAP e EB)⁹

Observações	FA		EP		TAP	EB
	<i>PLUS MGM</i>	<i>SIGMA ABAST</i>	<i>ManWinWin</i>	<i>GRW</i>	<i>COSMOS</i>	<i>ILIAS</i>
Possibilita gerir permissões?	●	●	●	●	●	●
Permite visualizar o estado da manutenção em qualquer momento?	●		○		●	●
É <i>user friendly</i> ?	●	●	●	●	●	●
Permite visualizar cumprimento dos PIMan?	○		●			●
Indica a data da próxima manutenção preventiva?	●		●		●	●
Permite visualizar o estado dos equipamentos?	●		●			●
Dá alertas?	○		●			●
Responsáveis pela manutenção ficam registados?	●		●		●	○
Permite extrair dados estatísticos?	●		●		●	●
Permite visualizar o histórico dos trabalhos por equipamento?	●		●		○	●
Permite controlar o tempo efetivo de manutenção por equipamento?	●		○		●	○
Permite visualizar os sobressalentes necessários e usados por equipamento?	●		●		●	○
Permite visualizar os sobressalentes disponíveis em LNA e em Depósito?	●	●	●	●	●	●
Permite visualizar os preços de aquisição dos sobressalentes?		●	●	●	●	●
Permite registar o NATO Stock Number e Número de Série dos Sobressalentes?	●	●	●	●	●	●
Permite registar os quilómetros, ou horas de voo, por equipamento?	●		●		●	●
Permite registar os consumos de combustível por equipamento?			○			●

Neste contexto, apresentam-se no Quadro 5 as vantagens e desvantagens de cada modelo de GMSA, tendo em vista esquematizarem-se alterações a implementar no EP.

⁹ Embora os dados apresentados sobre o EB se reportem exclusivamente às entrevistas realizadas e não a observações feitas, incluíram-se neste Quadro para facilitar a melhor comparação entre as Organizações. Legenda: ● – observações que confirmam o requisito funcional; ○ – observações que o confirmam parcialmente; as restantes observações não o validam.

Quadro 5 – Vantagens e desvantagens dos modelos de GMSA

	Vantagens	Desvantagens
EP	– Flexibilidade na manutenção; – SGM adquirido ao exterior permite libertar pessoal desta preocupação e manter o foco na GMSA, embora com custos associados; – Manutenções programadas por tempo, ocupam menos frequentemente os mecânicos; – Especialização dos mecânicos é célere (entre uma semana a seis meses) (DMT, 2014a; RMan, 2014; RMan, 2018), aumentando a sua disponibilidade; – Capacidade para fazer grande parte do nível III de manutenção aumenta a autonomia.	– Risco de falha/avaria H-Alto (Grau de probabilidade ocasional e de severidade grave) (CID, 2007; Reis, 2015); – Indefinição de procedimentos na gestão de topo; – Falta de interoperabilidade entre <i>ManWinWin</i>-GRW-SIG/MDN (F. M. Prates, <i>op. cit.</i>); – Ausência de LNA aprovada diminui flexibilidade; – Atrasos na calibração das ferramentas prejudicam rigor dos trabalhos; – Carência de RH qualificados comprometem manutenção pelos atrasos cumulativos; – Não exclusividade dos mecânicos para trabalhar em ações de manutenção; – Mecânicos Pandur empenhados noutras viaturas; – Quantidade de SA a manter excede as guarnições, prejudicando a manutenção; – Ausência de formação nos SGM não permite rentabilizar mais as ferramentas.
FA	– Existência de um SGQA; – Risco de falha/avaria M-Moderado (Grau de probabilidade improvável e de severidade muito grave) – estrutura certificada; – SGM desenvolvido internamente permite adequar-se às necessidades e aumenta a segurança da informação; – Inspeções por utilização dos SA aumenta a segurança da tripulação; – Controlo na calibração das ferramentas aumenta precisão dos trabalhos; – Exclusividade dos mecânicos para o C-130H.	– Inflexibilidade na manutenção; – Mistura das funções de Aeronavegabilidade-Manutenção-Operação, prejudica a gestão dos SA (C. M. Moreira, <i>op. cit.</i>); – Processo aquisitivo muito burocrático na aeronáutica; – SIGMA-ABAST obsoleto (C. M. Moreira, <i>op. cit.</i>); – Escassez de RH qualificados atrasam a manutenção (A. J. Sirage, <i>op. cit.</i>); – Especialização dos mecânicos é morosa (acima de um ano); – Capacidade de 3.º escalão de manutenção limitada.
TAP	– Existência de um SGQA; – Risco de falha/avaria M-Moderado (idêntico à FA) – estrutura certificada; – Separação clara entre Manutenção-Engenharia e Aeronavegabilidade-Qualidade; – O 3.º escalão é assegurado internamente; – Controlo total na calibração das ferramentas; – RH qualificados e <i>stock</i> disponíveis viabilizam a eficácia da manutenção; – Exclusividade de mecânicos por tipo de avião; – Formação em SMS a todos os funcionários mitiga a gravidade das falhas pela sua rápida correção.	– Inflexibilidade na manutenção; – Vários SGM (<i>COSMOS</i>) não interoperáveis; – Especialização dos mecânicos é morosa (cerca de três anos) (F. J. Alves, <i>op. cit.</i>); – Manutenção ainda muito baseada em papel; – O desenvolvimento interno dos SGM é moroso e absorve demasiados recursos (200 pessoas, não sendo o <i>core business</i>), embora permita desenvolverem-se competências; – Rigor exigido aos programas de manutenção e fornecedores, aumenta custos a curto prazo, embora recompense a longo prazo.
EB	– Flexibilidade na manutenção; – Um único SGM (ILIAS) para as FFAA; – Maximizada a exploração do SGM para todo o CV do SA Pandur; – Manutenção programadas por tempo.	– Risco de falha/avaria H-Alto (idêntico ao EP); – Escassez de RH qualificados obriga à contratação externa, aumentando os custos; – Mecânicos Pandur empenhados noutras viaturas; – Dependência total do mercado civil para o nível D de manutenção.

4.2. Alterações e implicações no Exército

Para o EP seguir um modelo idêntico ao setor aeronáutico, teria de submeter-se em todas as circunstâncias, às normas definidas pela ANSR (ANSR, 2020b; Ministério da Administração Interna, 2003), não aplicável a SA e deslocamentos táticos, para além dos seus mecânicos e oficinas terem de estar certificados segundo normas rigorosas, como a: ISO 9001 (para oficinas), ISO/TS 16949 (para mecânicos) (Santos & Neto, 2018) e ISO/IEC 17025:2017 (para acreditação de um laboratório de metrologia que seria recomendado edificar) (IPQ, 2018). Os SI do setor aeronáutico, como o AMOS, consideram-se desta forma, demasiado onerosos e restritivos (V. M. Grilo, *op. cit.*). Embora o atual modelo de GMSA Pandur esteja

conceitualmente adequado, carece de melhorias, face à carência de RH e subaproveitamento das aplicações informáticas de apoio à gestão da manutenção (L. A. Baptista, *op. cit.*), tendo em vista elevados padrões de qualidade, à semelhança do setor aeronáutico (P. M. Belchior, *op. cit.*). Assim, propõe-se um conjunto de alterações, considerando o grau de compatibilidade dos modelos Organizacionais estudados, perante objetivos de manutenção diferentes e regulamentação distinta, procurando-se colmatar lacunas detetadas e adaptar potencialidades, de forma integrada e exequível.

Propõe-se que o CmdLog constitua no NCQ, um sistema de gestão da qualidade (IPQ, 2005; Maça, 2015; Pires, 2004; Pires, 2012), que à semelhança do SGQA, congregue toda a documentação, formação técnica e NEP que definam como a manutenção de SA deve ser gerida, mantida e controlada no EP, colmatando a ausência de doutrina na gestão de topo (A. M. Graça, *op. cit.*). Este NCQ/CmdLog deverá assumir igualmente as valências de certificação de fornecedores (Mouta, 2011, p. 17), apoiando a certificação dos SA e outros componentes e ser um Órgão de apoio independente das áreas técnicas.

Relativamente aos SI de gestão documental, considerados essenciais em todas as organizações (V. M. Grilo, *op. cit.*), o EP já dispõe aos vários níveis, com evidente grau de satisfação, de um sistema (*GesDoc*) que responde eficaz e eficientemente “a todas as necessidades de controlo e gestão de documentos” (Sousa, Abrantes, Graça & Gomes, 2018, pp. 25-30), considerando-se cumprido este requisito. Contudo, podia-se aproveitar as potencialidades deste SI, para arquivo e assinatura digital, viabilizando o envio de relatórios diretamente dos SGM, salvaguardando a fiabilidade e segurança da informação, pelo que se propõe a interoperabilidade entre estas ferramentas de gestão.

No que concerne à GMSA Pandur, constata-se a satisfação das entidades responsáveis nos vários níveis perante as potencialidades do *ManWinWin*, embora careçam de formação para rentabilizarem este SI. Na realidade, este SGM é um *software* credível, com certificação ISO 9001 e implementado em diversas empresas conceituadas (ManWinWin, 2020b), com possibilidade de ser implementado *online* num *dashboard* que permite visualizar toda a informação relevante, mediante autorização de acessos e perfil de utilizador (ManWinWin, 2019; ManWinWin, 2020a). Perante esta realidade, e porque o desenvolvimento interno de um novo SI é oneroso e absorve demasiados RH para o manter (F. J. Alves, *op. cit.*), a contratação de SGM seria a solução economicamente vantajosa. O SI *ILIAS*, de origem belga, seria uma opção, por ser uma plataforma de gestão direcionada para o setor militar, adaptável e usada por vários países NATO (ILIAS, 2019a), tendo a vantagem de estar testada também no setor aeronáutico militar (ILIAS, 2019b). Porém, a sua implementação requeria a adaptação da GMSA Pandur a este modelo de trabalho, exigindo formação para operar esta ferramenta e a nomeação de um especialista em tempo integral para apoio técnico, ou contratar uma consultoria.

Neste contexto, e para rentabilizar os investimentos feitos no *ManWinWin*, subaproveitado e com um contrato de prestação de serviços ativo com o fornecedor (A. M. Graça, *op. cit.*), propõe-se continuar a adequar as atualizações do fabricante às necessidades da GMSA (EME, 2017), mas com incidência na formação do pessoal, procurando-se a normalização de procedimentos. Propõe-se ainda, adotar o *ManWinWin* como ferramenta de gestão para as

restantes frotas de equipamentos (V. J. Beltrão, *op. cit.*), tornando-o compatível com o SIG/MDN para o reabastecimento, um dos problemas atuais com o GRW. Alternativamente, o SIG/MDN terá que assegurar as valências do *ManWinWin* ou ser interoperável com este SGM, e ter a flexibilidade para incorporar novas funcionalidades necessárias à eficiente GMSA, salvaguardando o processo moroso de migração de dados e formação inerente a uma nova ferramenta. Em ambos os casos, serão necessários manuais de procedimentos, para que as bases de dados sejam devidamente preenchidas, aumentando a capacidade de resposta e de apoio à formação (F. M. Prates, *op. cit.*). Assim, sendo necessário, por imperativos legais, assegurar a gestão da manutenção através de um módulo do SIG/MDN (L. A. Baptista, *op. cit.*), propõe-se que seja limitada aos restantes equipamentos do EP, excluindo-se os SA, similarmente à FA, que não irá abdicar do *PLUS-MGM* no controlo da manutenção destes sistemas.

Ao nível das funcionalidades da ferramenta de GMSA Pandur, para além das constantes no Quadro 4, deverá ser: expandida a visualização do SGM ao Diretor da DMT e Comandantes das Brigadas (L. A. Baptista, *op. cit.*); garantido ao GestF e OfMan/BrigInt acesso *online*, através de computador portátil, via *Virtual Private NetWork*, para apoio aos exercícios; otimizado o controlo do tempo efetivo de manutenção por SA na CMan/BrigInt, integrando-se automaticamente os registos no levantamento das ferramentas (Valente, 2019); incluída a qualificação dos mecânicos autorizados a trabalhar no SA Pandur (para além dos acessos) (A. J. Sirage, *op. cit.*); incluída a lista de fornecedores aprovados pelo NCQ/CmdLog, por tipologia de artigos (F. J. Alves, *op. cit.*); incluído o preço dos sobressalentes, considerando a flutuação do mercado, à semelhança da TAP (F. J. Alves, *op. cit.*), dando flexibilidade ao GestF para melhor gerir os orçamentos da Lei de Programação Militar (LPM) dedicados à sustentação da frota (Divisão de Planeamento de Forças, 2018); incluído o estado das ferramentas especiais, que permita alertar com três meses de antecedência (por questões burocráticas dos processos aquisitivos) a data da próxima calibração (J. M. Monteiro, *op. cit.*); e incluídos os disparos efetuados por canhão/SA (L. A. Baptista, *op. cit.*).

Com estas funcionalidades, será possível controlar *online*, com um único SGM, visível a todos os intervenientes, todo o processo de manutenção (Figura 5) e de reabastecimento (Figura 6), facilitando a deteção de eventuais falhas e a sua correção imediata, conforme a metodologia SMS da aeronáutica (V. M. Grilo, *op. cit.*). Propõe-se ainda, que as diretivas do EP para o biénio seguinte, que visam as “boas práticas da gestão moderna” (EME, 2015b, p. 1) e que incluem o empenhamento previsto dos SA Pandur, sejam integradas no SGM para o cálculo dos sobressalentes necessários à sustentação da frota, permitindo associar a manutenção à utilização prática do meio (P. M. Belchior, *op. cit.*) e assegurar o cumprimento das diretivas do CmdLog (CmdLog, 2015a). Assim, propõe-se a constituição de uma LNA aprovada, com cabimento orçamental e ajustável, face ao histórico de consumos do último triénio.

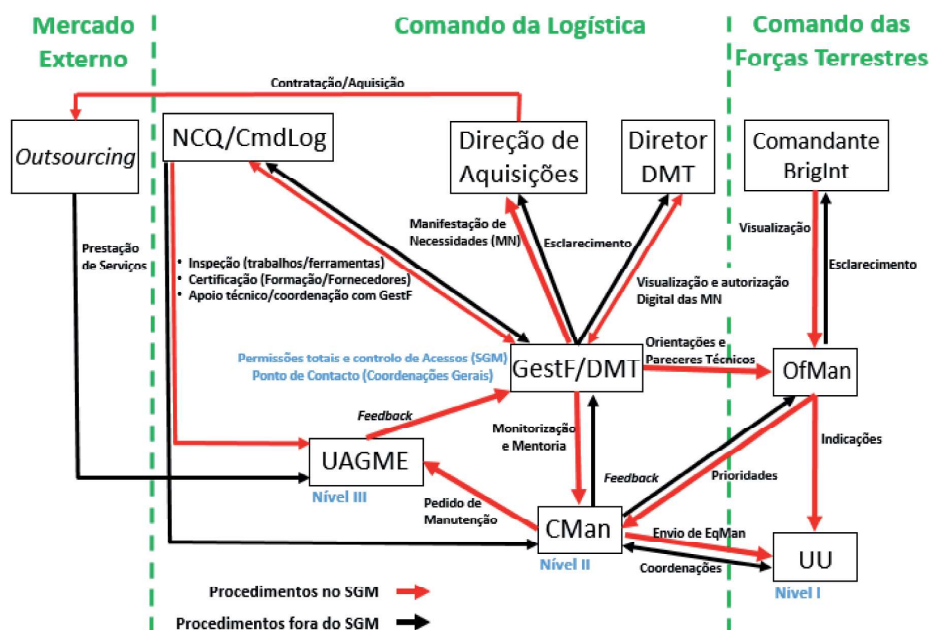


Figura 5 – Esquema do modelo de GMSA proposto

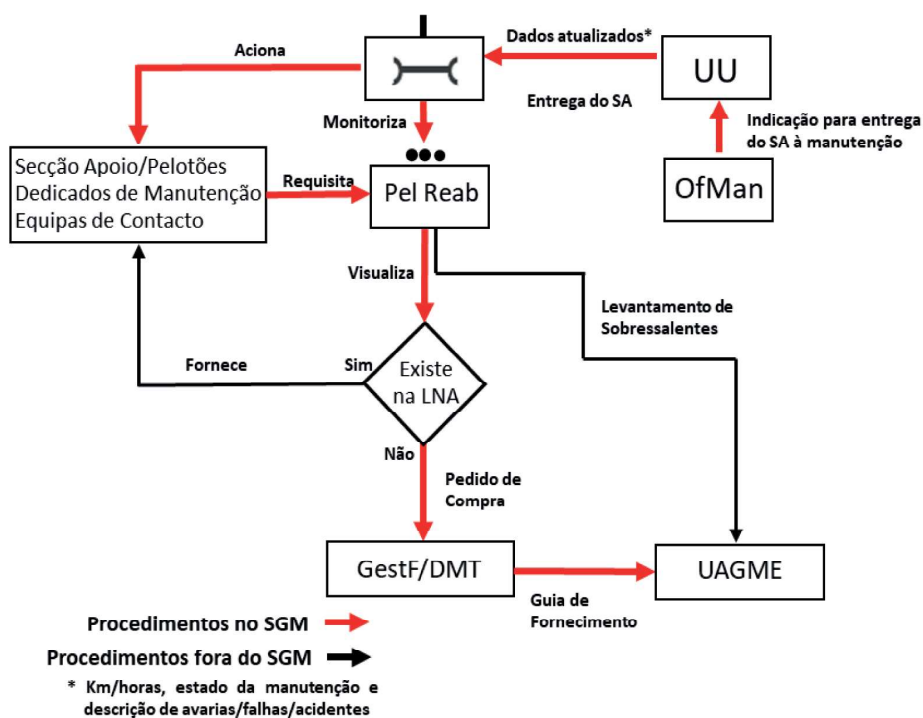


Figura 6 – Fluxograma do reabastecimento proposto

Para operacionalizar a execução da manutenção, terá de mitigar-se a carência de RH qualificados dedicados aos SA Pandur, cuja sustentação é inviável com o atual efetivo. Este problema assume maior gravidade na CMan/BrigInt, com capacidade para constituir apenas duas EqMan¹⁰ (EME, 2011), manifestamente reduzido para cumprir todas as ações de manutenção de nível II necessárias à frota Pandur (RMSA, 2018b). Perante esta realidade, propõe-se que parte da frota passe para “reserva operacional” (cerca de 10 %), à semelhança do EB (RMSA, 2018a, p. 7). Esta situação recomenda que seja feita uma análise minuciosa do número de viaturas estritamente necessárias para treinos, exercícios e FND. Seguindo o racional do EB, ficariam na condição de “parque”, ou “armazenamento prolongado”, cerca de 19 Pandur do EP, até existirem condições de assegurar a sua manutenção, preservando-se as viaturas pelas melhores condições de armazenagem, com a revisão de parque. Adicionalmente, propõe-se a adoção de metodologias *lean*, como a implementação de quadros magnéticos com um mapa de tarefas na CMan/BrigInt (Carneiro, 2013), ou outras (Botas, 2008; Ferreira, 2009), que poderão reduzir os tempos das manutenções programadas (J. M. Monteiro, *op. cit*) e, a concentração dos mecânicos Pandur na CMan/BrigInt, exclusivamente dedicados à manutenção deste SA, rentabilizando a sua formação (P. R. Figueiredo, entrevista por *email*, 05 de abril de 2020). O uso de funcionários civis deverá também, manter-se no nível III, em TN (UAGME), pela maior permanência nas funções (L. A. Baptista, *op. cit*), permitindo libertar o pessoal militar para o nível II, com maiores atrasos, e em apoio aos exercícios, orientando-os para as FND (J. V. Tilborg, *op. cit*). O mesmo racional deverá ser adotado para a contratação externa, considerando-se os custos associados, a maior exigência no controlo dos trabalhos de manutenção e o risco de perda de autonomia e de *know-how* (C. M. Moreira, *op. cit*; Macedo, 2010; Pinho, 2018).

Relativamente à formação, propõe-se que, similarmente à FA, sejam criados perfis para cada cargo desempenhável na GMSA (*job descriptions*), considerado uma lacuna (A. M. Graça, *op. cit*; CmdLog, 2015b), com as funções e qualificações essenciais, desejáveis e linguísticas, contribuindo para a gestão de colocações (Silva, 2019) e melhoria das competências e desempenho (Constantino, 2018). Assim, serão cumpridos os compromissos com a NATO (EP, 2014a) e as orientações emanadas pela Direção de Formação/EP (CID, 2015). Propõe-se ainda, que o GestF frequente uma especialização em gestão ou logística (A. M. Graça, *op. cit*; J. V. Tilborg, *op. cit*) e formação em SIG/MDN e gestão de projetos, no âmbito da LPM (Bright Partners, 2016a; Bright Partners, 2016b).

5. Conclusões

A modernização do EP e a escassez de RH e financeiros, requerem um esforço crescente do SLE para garantir a manutenção e sustentação dos seus SA. Pela sua maior complexidade, a capacidade operacional dos novos SA exige progressivamente, maior controlo dos trabalhos de manutenção e gestão criteriosa dos RH e materiais, segundo elevados padrões de qualidade e rigor de desempenho e de segurança, à semelhança do setor aeronáutico. O enquadramento da investigação incidiu nos modelos de GMSA, com ênfase nas ferramentas

¹⁰ A CMan/BrigInt devia ter 324 militares e dez Equipas de Recuperação dedicadas, estando a 12 % do QO.

de gestão da manutenção, enquanto SI essenciais no planeamento e controlo, visando propor medidas que melhorem eficientemente a qualidade da manutenção dos SA Pandur, especialmente numa fase de transição e migração de dados do EP para o SIG/MDN.

Para esta finalidade, analisaram-se os SGM do EP, FA, TAP e EB, procurando identificar potencialidades aplicáveis à GMSA Pandur, comparando-se estas Organizações através da seleção de indicadores assentes no modelo tridimensional (pessoas, processos e tecnologias), segundo a metodologia de gestão *Demand management*.

Assim, no terceiro capítulo, visando atingir o OE1, confirmou-se que o EP procura melhorar o SLE, tendo adotado uma estrutura funcional, assente em SI que permitem a centralização da GMSA e a redução de intervenientes no processo. Neste âmbito, pretende incorporar os SI no SIG/MDN para gerir o CV dos materiais, embora a GMSA, assegurada pelo GestF/DMT, pela sua especificidade tecnológica, seja feita separadamente através do *ManWinWin*, que permite o cabal cumprimento dos PIMan. Relativamente ao setor aeronáutico (FA e TAP), constatou-se que se rege por legislação internacionalmente imposta, que define toda a atividade de manutenção, pelo que tiveram de implementar um SGQA e SI para assegurar GCA. Nestas Organizações, salienta-se a formação na função, certificada pela AAN (FA) ou ANAC (TAP), e o controlo da qualidade. O EB centraliza a GMSA na DGMR, assente numa única ferramenta de GMSA das suas FFAA. Pela significativa limitação de mecânicos especializados, concentra-se na manutenção dos níveis O e I, maximizando a contratação externa.

No quarto capítulo, quanto ao OE2, confirmou-se a normalização rigorosa dos procedimentos no setor aeronáutico, de modo a mitigar o risco de falha, rentabilizando-se a formação ministrada, embora bastante morosa. O rigor exigido aos programas de manutenção e fornecedores também aumenta os custos envolvidos e o processo aquisitivo na aeronáutica é muito burocrático. A FA tem um SGM adequado, mas necessita de ajustes estruturais para separar a gestão de aeronavegabilidade da manutenção. A TAP encontra-se certificada para realizar autonomamente a manutenção das suas aeronaves, mas a falta de interoperabilidade entre SI, inviabiliza a eficiência do processo. No EP e EB, os PIMan são cumpridos, embora sejam admissíveis atrasos, por imperativos operacionais, consentidos pelos Comandantes. Enquanto a GMSA do EB permite maximizar o SGM implementado em todo o CV dos materiais das FFAA, embora dependa totalmente do mercado civil para o nível D de manutenção, o EP garante autonomamente grande parte do nível III, mas carece de RH qualificados disponíveis e de otimizar as ferramentas de GMSA Pandur. Relativamente ao OE3, concluiu-se que o EP, deveria implementar alterações estruturais, processuais e tecnológicas ao nível da rede de dados, assegurando a interoperabilidade *ManWinWin-SIG/MDN* e incorporação de um conjunto de funcionalidades num único SGM, que permita incrementar o controlo dos processos e equipamentos *online*. Adicionalmente, concluiu-se ainda que deveria aumentar as valências do NCQ/CmdLog e, para operacionalizar as ações de manutenção, deveria investir na formação e concentrar os mecânicos especializados no SA Pandur na CMan/BrigInt. Face ao exposto e no respeitante ao OG, revelou-se pertinente implementar um sistema de gestão da qualidade no NCQ/CmdLog e incrementar as valências nesta área, em apoio técnico ao GestF/DMT, visando uniformizar procedimentos e

assegurar a qualidade da manutenção. Para otimizar o controlo e fluxo processual na GMSA Pandur, concluiu-se que teria que assegurar-se a interoperabilidade *ManWinWin-SIG/MDN*, num único SGM, que incorpore um conjunto de funcionalidades de gestão e controlo, destinadas a integrar de forma holística, todos os intervenientes no CV deste SA, mediante a permissão de acessos, facilitando a tomada de decisão. Para operacionalizar a execução da manutenção, deveriam adotar-se medidas que envolvam o investimento e rentabilização de formação diferenciada, desde o GestF aos mecânicos, concentrando os RH qualificados na manutenção do SA Pandur em funções dedicadas à sua sustentação, considerando-se ainda, a eventual reserva operacional de parte da frota, destinada a manter o foco nos SA necessários e preservar os meios excedentes. Desta forma, seria possível incrementar substancialmente a capacidade de resposta na GMSA Pandur, permitindo melhorar a alocação criteriosa dos RH, materiais e financeiros, pelo controlo eficiente na sua sustentação, com baixos custos e sem alterações significativas na dinâmica e doutrina do EP.

Esta investigação, em termos de **contributos para o conhecimento**, permitiu clarificar quais as funcionalidades dos SGM, necessárias para assegurar o eficiente controlo e qualidade na sustentação e operacionalidade de SA no EP, assim como os procedimentos para a sua eficaz implementação. Neste âmbito, as ferramentas de gestão da manutenção provaram ser fundamentais para o controlo rigoroso dos PIMan e eficiência do processo envolvente.

Considera-se uma **limitação** da investigação não ter sido explorada a interoperabilidade *ManWinWin-SIG/MDN*, no sentido de se confirmar a exequibilidade da integração, mantendo-se ambos os SI na GMSA Pandur, ou a necessária migração dos dados e funcionalidades para um módulo específico do SIG/MDN.

Assim, em **estudos futuros**, será pertinente orientar o espectro de análise para a compatibilidade *ManWinWin-SIG/MDN* na GMSA, de modo a operacionalizar o SGM proposto.

Recomenda-se que na avaliação das propostas apresentadas, se continue a separar a GMSA dos restantes equipamentos do EP, por exigirem uma avaliação da situação mais rigorosa, face à diversidade de artigos integrados e sensibilidade tecnológica destes meios.

Referências bibliográficas

- AAN. (2019a). Competências [Página *online*]. Retirado de <https://www.aan.pt/subPagina-AAN-001.002.001-competencias>
- AAN. (2019b). Missão [Página *online*]. Retirado de <https://www.aan.pt/subPagina-AAN-001.007.004-missao>
- Alves, F. (2017). Edificação da Capacidade de “Gestão Estratégica” da Defesa Nacional. Em: CIDIUM (Ed.), *Estudos Estratégicos: da Estratégia, do Planeamento Estratégico Militar e da Conflitualidade* (pp. 285-343). Lisboa: Instituto Universitário Militar [IUM].
- ANAC. (2016). *Instrução Suplementar – IS*, (118-001), Revisão A. SAR/GGAC. Retirado de https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is-118-001/@@display-file/arquivo_norma/IS118-001A%20-%20SAR.pdf

- ANAC. (2020a). Atribuições e Competências [Página online]. Retirado de <https://www.anac.pt/vPT/Generico/ANAC/Atribuicoes/Paginas/AtribuicoesCompetencias.aspx>
- ANAC. (2020b). Diretivas de Navegabilidade [Página online]. Retirado de <https://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/DirectivasInac/DiretivasNavegabilidade/Paginas/DirectivasdeNavegabilidade.aspx>
- ANSR. (2020a). A ANSR [Página online]. Retirado de <http://www.ansr.pt/AANSR/Pages/default.aspx>
- ANSR. (2020b). Planos de Segurança Rodoviária [Página online]. Retirado de <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/PlanosdeSegurancaRodoviaria/Pages/default.aspx>
- Associação Portuguesa de Certificação. (2019). ISO 9001 [Página online]. Retirado de <https://www.apcergroup.com/pt/certificacao/pesquisa-de-normas/81/iso-9001>
- Barreiros, T. J. (2012). *Sistema de Gestão da Manutenção de Equipamentos e Instalações Técnicas* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto [FEUP], Porto.
- Botas, J. M. (2008). *Optimização dos recursos humanos e materiais recorrendo à metodologia Lean* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 07/08). Instituto de Estudos Superiores Militares [IESM], Lisboa. Retirado de https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/12527/1/TII_CAP_JOAO%20BOTAS.pdf
- Bravo, P. M. (2013). *Estudo de Melhoria do Planeamento e Controlo da Manutenção numa Empresa Metalomecânica* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. Retirado de https://run.unl.pt/bitstream/10362/9835/1/Bravo_2013.pdf
- Bright Partners. (2016a, setembro). Guia de Suporte Gestão Projetos. Em: Exército, *Perfil GP Capacidade Gestão Projetos*. Seminário organizado pelo Comando Forças Terrestres, Amadora.
- Bright Partners. (2016b). *Planeamento e gestão da LPM: manual para a gestão da LPM* (4.ª ed.). Lisboa: Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional.
- Cabral, J. P. (2009). *Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios*. LIDEL.
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação: guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carneiro, M. B. (2013). *Implementação, documentação e avaliação da aplicação de Lean Maintenance no Sistema de Armas Epsilon*. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Carrilho, A. J. (2008). *Sustentação Logística dos Sistemas de Armas* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2007/2008). IESM, Lisboa.
- CEME. (2011). *Despacho N.º 225/CEME/2011, de 16 de novembro de 2011*. Lisboa: Autor.
- CEME. (2018). *Despacho de S. Ex.ª o CEME, de 03 de março de 2018, à informação N.º DMT-RMSA-2018-000285, de 06 de fevereiro de 2018*. Lisboa: DMT.
- Chase, C. W. (2016). *Next Generation Demand Management: People, Process, Analytics, and Technology*. Hoboken, New Jersey: SAS Institute, Wiley & SAS Business Series.
- CID. (2007). *PDE 5-00 Planeamento Tático e Tomada de Decisão*. Lisboa: GabCEME.
- CID. (2013). *PDE 4-00 Logística*. Lisboa: GabCEME.
- CID. (2015). *Manual Didático 240-03: Modelo de Referencial de Curso*. Lisboa: EP.

- CIDIUM. (2019a). Domínios, Áreas e Subáreas de Investigação [Página online]. Retirado de <https://cidium.iium.pt/site/index.php/pt/investiga/dominios-areas-e-subareas-de-investigacao>
- CIDIUM. (2019b). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (2.^a ed.). Lisboa: IUM.
- CLAFA. (2013a). *MCLAFA 305-4: Organização e normas de funcionamento da Direção de Engenharia e Programas*. Amadora: Autor.
- CLAFA. (2013b). *MCLAFA 305-6: Organização e normas de funcionamento da Direção de Manutenção de Sistemas de Armas*. Amadora: Autor.
- CmdLog. (2009). *Informação N.º 0637/RET, de 03 de dezembro de 2009*. Lisboa: Autor.
- CmdLog. (2011). *Nota N.º 048/RET, de 07 de fevereiro de 2011: Organização do 5º Meeting do Pandur User Group – Estoril (21 a 24MAR11)*. Lisboa: Autor.
- CmdLog. (2012). *NEP DMT. 40.500/12 Logística - Manutenção*. Lisboa: DMT.
- CmdLog. (2015a). *Diretiva N.º 11/QMG/2015, do Comando da Logística para o Biénio 2015-2016*. Lisboa: Autor.
- CmdLog. (2015b). *Quadro Orgânico 03.02.02 – Direção de Material e Transportes (DMT)*. Lisboa: EME.
- CmdLog. (2018). *Repartição Envio das VBR Pandur para o reforço das capacidades operacionais da Força Nacional Destacadav na República Centro Africana - MINUSCA*. Lisboa: Repartição de Operações Logísticas.
- Constantino, R. M. (2018). *Aplicação da Metodologia Life Cycle Costing na Força Aérea Portuguesa* (Dissertação de Mestrado em Contabilidade, Fiscalidade e Finanças Empresariais). Instituto Superior de Economia e Gestão [ISEG], Lisboa.
- Correia, V. M. (2012). *O Programa de Manutenção de Aeronave e a sua importância na Gestão da Continuidade da Aeronavegabilidade* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Aeroespacial). IST, Lisboa.
- Coutu, A., & Alblowi, M. (2014, maio). IACO Doc 9760 (Airworthiness Manual) 3rd Edition-2014. Em: ICAO, *Airworthiness Manual Doc 9760 Third Edition*. Seminário organizado pela ICAO, Khartoum. Retirado de <https://www.icao.int/MID/Documents/2014/Airworthiness%20Manual%20Seminar/PPT.pdf>
- Decreto-Lei n.º 61/2006, de 21 de março (2006). *É aprovada a Lei Orgânica do Exército*. Diário da República, 1.^a Série, 57, 2044-2050. Lisboa: MDN.
- Decreto-Lei n.º 40/2015, de 16 de março (2015). *São aprovados os estatutos da ANAC*. Diário da República, 1.^a Série, 52, 1573-1589. Lisboa: Ministério da Economia.
- Defensie. (2020). De Landcomponent [Página online]. Retirado de <https://www.mil.be/nl/landcomponent>
- Despacho n.º 4101/2018, de 12 de abril (2018). *Defesa Nacional*. Diário da República, 2.^a Série, 79, 11677-11679. Lisboa: MDN.
- Divisão de Planeamento de Forças. (2018). *Nota N.º DPF/RC-2018-000315, de 10 de janeiro de 2018, Divulgação do despacho à proposta de Plurianualidade de projetos da LPM*. Lisboa: EME.
- DMT. (2013). *Diretiva Técnica N.º 04.2013*. Lisboa: Autor.

- DMT. (2014a). *Despacho do Exmo. MGen DMT à Informação N.º DMTRAM-2014-001397, da DMT, de 03 Abril 2014: Formação de Militares Nível III ao abrigo do Contrato de Fornecimento das VBR 8X8 PANDUR II*. Lisboa: Autor.
- DMT. (2014b). *Despacho do Exmo. TGen QMG à Informação N.º DMTRAM-2014-003939, de 04 de novembro de 2014: VBR 8X8 Pandur II – Participação na 9ª Reunião do Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: CmdLog.
- DMT. (2015). *Diretiva Técnica N.º 01.2015*. Lisboa: Autor.
- DMT. (2017). *Relatório de Atividades da Direção de Material e Transportes*. Lisboa: Autor.
- DQA. (2019). Questões sobre Certificação [Página online]. Retirado de <https://www.dqa.pt/pt/faqs/certificacao/questoes-sobre-certificacao/>
- EASA. (2015). *Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Annex I (PART-M) to Regulation (EU) No 1321/2014*. União Europeia. Retirado de <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Annex%20I%20to%20Decision%202015-029-R%20-%20%28AMC-GM%20Part-M%29.pdf>
- EASA. (2019). *Easy Access Rules for the Basic Regulation (Regulation (EU) 2018/1139)*. União Europeia. Retirado de https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Easy_Access_Rules_for_the_Basic_Regulation.pdf
- EASA. (2020). List of Mandatory Continuing Airworthiness Information [Página online]. Retirado de <https://ad.easa.europa.eu/>
- EME. (2011). *Brigada de Intervenção, Batalhão de Apoio de Serviços: BApSvc Quadro Orgânico (Coimbra) Número 08.02.19*. Lisboa: CEME.
- EME. (2015a). *Aprovação de S. Ex.ª o CEME do Quadro Orgânico 03.02.02. Direção de Material e Transportes (DMT) Paço de Arcos*. Lisboa: CEME.
- EME. (2015b). *Diretiva de Planeamento do Exército para o Biénio 2015-2016*. Lisboa: EP.
- EME. (2015c). *Quadro Orgânico 03.02.01: Comando da Logística (CmdLog) Paço d’Arcos*. Lisboa: CEME.
- EME. (2017). *Relatório de Projeto: Sustentação das VBR 8X8 PANDUR II, Semestre nº 02/17 referido ao período de 01Jul17 a 31Dez17*. Lisboa: DMT.
- EMFA. (2011). *RFA 391-1: Política de Gestão da Informação da Força Aérea*. Lisboa: MDN.
- EMFA. (2013a). *RFA 303-4(A): Organização e Normas de Funcionamento do Comando da Logística da Força Aérea*. Amadora: Autor.
- EMFA. (2013b). *RFA 400-1: Regulamento do Sistema de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade*. Amadora: Autor.
- EP. (2014a). *Manual Didático (MD) 240-01: Qualidade da Formação*. Lisboa: Autor.
- EP. (2014b). *PDE 4-46-00 Sistema logístico do Exército*. Lisboa: Autor.
- EP. (2015). *Relatório PANDUR II 8X8*. Lituânia: Recce Coy/FND/AM 2015.
- EP. (2016). *Exército 2030 - Uma Organização de Alto Desempenho*. Lisboa: EME.
- EP. (2018). Cadeia de Comando do Exército. [Página online]. Retirado de <http://www.exercito.pt/pt/quem-somos/organizacao>
- FA. (2019, dezembro). *Gestão de Recursos Humanos na Força Aérea*. Em: Administração de Recursos Humanos, *Processos de Gestão de Recursos Humanos nos Ramos das FFAA*

- e na GNR: Conferência no âmbito do Curso de Estado-Maior 2019/2020. Conferência organizada pelo IUM, Lisboa.
- Farr, J. V. (2011). *Systems Life Cycle Costing: Economic Analysis, Estimations, and Managment*. Nova Iorque: CRC Press.
- Ferreira, O. (2009). *Implementação da Metodologia Lean à Logística Integrada de Apoio aos Sistemas de Armas no Ciclo de Vida* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA 2008/2009). IESM, Lisboa. Retirado de https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/1185/1/TII_CAP%20OSCAR%20FERREIRA.pdf
- Fragoso, B. (2017). *Adaptação do Balanced ScoreCard à metodologia Hoshin Kanri na estrutura de topo do Exército: vicissitudes e propostas de melhoria* (Dissertação de Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Administração Militar). Academia Militar, Lisboa. Retirado de https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/19259/1/TIA%20Asp_Fragoso.pdf
- Freixo, M. J. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas* (3.^a ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Fuentes, F. F. (2006). *Metodologia para Inovação da Gestão de Manutenção Industrial* (Tese de Doutoramento em Engenharia Mecânica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Retirado de <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/88894>
- Garcia, R. (2019, junho). Gestão da Aeronavegabilidade - TAP Maintenance & Engineering. Em: Força Aérea Portuguesa, *Transporte aéreo comercial no espaço EASA*. Jornadas de Aeronáutica organizadas pelo Instituto Politécnico de Viseu, Viseu.
- GIAGI. (2007). *Gestão da Manutenção e Disponibilidade dos Equipamentos: Manual Formando*. Aveiro: Autor. Retirado de <https://www.giagi.pt/data/fileBIB2010115144645.pdf>
- Gomes, F. M. (2010). *Factores Humanos em Manutenção de Aeronaves* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Aeronáutica). Universidade da Beira Interior, Covilhã. Retirado de <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3655/1/Factores%20Humanos%20em%20Manuten%C3%A7%C3%A3o%20de%20Aeronaves.pdf>
- Greenwood, D. (2018, janeiro). AC327 Life Cycle Management Group. Em: Working Group 2, *To explain the structure and use of WG2 publications*. Encontro organizado pela NATO.
- Henriques, R. J. (2016). *Produção Industrial – Controlo de Manutenção e Melhoria de Processo* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica, especialização em Controlo e Electrónica Industrial). Instituto Politécnico de Tomar, Tomar. Retirado de https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18611/1/RuiHenriques_13928_Relat%C3%B3rio_Mestrado.pdf
- ICAO. (2014). *Airworthiness Manual: Doc. 9760* (3.^a ed.). Montreal: Autor. Retirado de https://itlims-zsis.meil.pw.edu.pl/pomoce/ESL/ENG2017/62-00_ICAO+doc+9760_Airworthiness+Manual_en_110228_krm.pdf
- ICAO. (2020). ICAO Uniting Aviation [Página online]. Retirado de <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>
- IISS. (2019). *The Military Balance*. International Institute for Strategic Studies.
- ILIAS. (2019a). Celebrating 20 Years of NATO PILS: Inside the ILIAS User Community Meeting 2019 [Página online]. Retirado de <https://www.ilias-solutions.com/news/celebrating-20-years-nato-pils-inside-ilias-user-community-meeting-2019>
- ILIAS. (2019b). Platform [Página online]. Retirado de <http://www.ilias-solutions.com/platform>

- INAC. (2000). *Technical Information Document – Maintenance Management System*. Lisboa: Autor.
- INAC. (2011). *Circular de Informação Aeronáutica N.º 22/2011: Comunicação de Ocorrências de Operações com Aeronaves, de Factores Técnicos, de Manutenção e Reparação em Aeronaves, de Tráfego Aéreo, de Operações em Terra e com Mercadorias Perigosas e de Colisão de Aves com Aeronaves*. Lisboa: Autor. Retirado de https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Comunicacao_Ocorrencia/CIA_22_2011.pdf
- INAC. (2015). *Programa de Fiabilidade de Aeronaves (P.F.): Lista de verificação de cumprimento dos requisitos*. Lisboa: Autor. Retirado de https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Organizacoes_Empresas/Organizacoes_Gestao_Aeronavegabilidade/P3_10MNP_2.pdf
- IPQ. (2005). *NP EN ISO 9000:2005 - Sistemas de gestão da qualidade: Fundamentos e vocabulário*. Almada: Autor.
- IPQ. (2007). *NP EN 13306: Terminologia da Manutenção*. Almada: Autor. Retirado de <https://www.passeidireto.com/arquivo/57020680/np-en-013306-2007-terminologia>
- IPQ. (2008). *NP 4483 - Sistemas de Gestão da Manutenção, Requisitos*. Almada: Autor.
- IPQ. (2018). *NP EN ISO/IEC 17025:2017 – Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração*. Almada: Autor.
- Lei n.º 28/2013, de 12 de abril (2013). *Define as Competências, a Estrutura e o Funcionamento da Autoridade Aeronáutica Nacional*. Diário da República, 1.ª Série, 72, 2145-2147. Lisboa: Assembleia da República.
- Lopes, J. V. (2010). *Life Cycle Assessment of the Airbus A330-200 Aircraft* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Aeroespacial). IST, Lisboa.
- Lopes, R. M. (2019, dezembro). A Gestão de Recursos Humanos no Exército. Em: *Administração de Recursos Humanos, Processos de Gestão de Recursos Humanos nos Ramos das FFAA e na GNR: Conferência no âmbito do Curso de Estado-Maior 2019/2020*. Conferência organizada pelo IUM, Lisboa.
- Maça, P. M. (2015). *Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a norma NP EN ISO 9001:2008* (Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade de Coimbra, Coimbra. Retirado de <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/39059/1/Implementacao%20de%20um%20Sistema%20de%20Gestao%20da%20Qualidade.pdf>
- Macedo, H. J. (2010). *Recurso a Contratação de serviços no Apoio Logístico a Sistemas de Armas e suas Implicações* (Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2009/2010). IESM, Lisboa.
- ManWinWin. (2019). 7 coisas que deve saber sobre o novo ManWinWin 6.0 [Página *online*]. Retirado de <https://manwinwin.com/pt/software-de-manutencao-manwinwin-6/>
- ManWinWin. (2020a). ManWinWin Web: Mobilidade total na gestão de Manutenção [Página *online*]. Retirado de <https://manwinwin.com/pt/manwinwin-web-pt/>
- ManWinWin. (2020b). Software para Gestão de Manutenção [Página *online*]. Retirado de <https://manwinwin.com/pt/pagina-principal/>
- Marques, J. D. (2015). *Implementação de um Programa de Fiabilidade de Aeronaves* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica), Instituto Superior de Engenharia de Lisboa [ISEL], Lisboa.

- Marques, J. E. (2016). *A Importância dos Módulos Logísticos do SIG na Reorganização Logística e Financeira do Exército* (Dissertação de Mestrado em Ciências Militares na especialidade de Administração Militar). Academia Militar, Lisboa. Retirado de <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/15206>
- MDN. (2005). *Programa Relativo à Aquisição de Viaturas Blindadas Com Rodas 8 X 8 Destinadas ao Exército e à Marinha: Contrato de Sobressalentes*. Lisboa: Autor.
- MDN. (2014a). *Conceito Estratégico Militar: CEM 2014*. Lisboa: Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- MDN. (2014b). *Missões das Forças Armadas: MIFA 2014*. Lisboa: Conselho Superior de Defesa Nacional.
- MDN. (2014c). *Nota N.º 4185, de 16 de outubro de 2014*. Lisboa: DLCP, Diretor Geral.
- Memorandum of Understanding. (2010). *Memorandum of Understanding between the Federal Minister of Defence and Sports of the Republic of Austria, the Minister of Defence of the Kingdom of Belgium, the Minister of Defence of the Czech Republic, the Minister of National Defence of the Portuguese Republic and the Ministry of Defence of the Republic of Slovenia concerning cooperation within the Pandur User Group (PUG)*.
- Ministério da Administração Interna. (2003). *Plano Nacional de Prevenção Rodoviária*. Lisboa: Autor. Retirado de <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/PlanosdeSegurancaRodoviaria/Documents/Plano%20Nacional%20de%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20Rodovi%C3%A1ria.pdf>
- Ministério do Planeamento e das Infraestruturas. (2014). *TAP Portugal / AIRBUS A330-200 CS-TQJ* (Relatório de Segurança GPIAA - Investigação de Ocorrência de Incidente). Lisboa: Autor. Retirado de <http://www.gpiaa.gov.pt/upload/membro.id/ficheiros/i006734.pdf>
- Monteiro, J. M. (2019). *Implementação de um Sistema de de Gestão da Qualidade e Aeronavegabilidade Transversal a toda a Estrutura Orgânica da Força Aérea* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2018/19). IUM, Lisboa.
- Moreira, C. M. (2016). *Custos da Gestão da Qualidade na Manutenção e Sustentação dos Sistemas de Armas da Força Aérea* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2015/2016). IUM, Lisboa.
- Mouta, C. S. (2011). *Gestão da Manutenção* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Electromecânica). Universidade da Beira Interior, Covilhã. Retirado de <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3810/1/Tese%20Final%20-%20Carla%20Mouta.pdf>
- NATO. (2007a). *C-M (2007) 0118 - Nato Information Management Policy (NIMP)*. North Atlantic Council [NAC].
- NATO. (2007b). *NATO System Life Cycle Stages and Processes: AAP 48*. Bruxelas: NSA. Retirado de <http://www2.fhi.nl/plot2012/archief/2010/images/aap-48e.pdf>
- NATO. (2008a). *AC/322-D (2008) 0021 – Organizational Arrangements for Information Management within NATO*. NAC.
- NATO. (2008b). *C-M (2008)113 (INV) – The Primary Directive on Information Management (PDIM)*. NAC.
- NATO. (2009a). *AC/322-D (2009) 0045-REV1 – Guidance for Developing Information Management Plans*. NAC.

- NATO. (2009b). *AC/322-D (2009) 0046-REV1 – NATO IM Strategic Plan*. NAC.
- NATO. (2012). *NATO Logistics Handbook*. Bruxelas: NATO HQ.
- NATO. (2013). NATO Life Cycle Management Group - Enhancing defence capabilities [Página online]. Retirado de <https://www.nspa.nato.int/en/news/news-20130730-4.htm>
- NATO. (2016). *STANAG 4107* (9.^a ed.). *NATO Standardization Office* [NSO]. Retirado de https://bud.gov.pt/fls/docs/ggq/doc/stanag_4107EFed09.pdf
- NATO. (2018a). *Framework for future alliance operations*. Nortfolk: Allied Command Transformation.
- NATO. (2018b). NSPA is hosting the NATO Working Group on Quality (AC/327 WG2) this week [Página online]. Retirado de <https://www.nspa.nato.int/en/news/news-20180131-7.htm>
- NATO. (2019). *AAP-06 Edition 2019: NATO Glossary of Terms and Definitions*. NSO.
- NATO. (2020). NATO Standardization Document Database [Página online]. Retirado de <https://nso.nato.int/nso/nsdd/listpromulg.html>
- Odet, G. (2018, setembro). Implementing the CAMO concept into the Belgian Defence. Em: Belgian Military Airworthiness Authority, *EDA Military Airworthiness Conference 2018*. Conferência organizada pela EDA, Madrid. Retirado de https://eda.europa.eu/docs/default-source/events/mac2018/1-3_implementing-the-camo-concept-into-the-belgian-defence---be-maa.pdf
- OGMA. (2018). Gestão de Aeronavegabilidade [Página online]. Retirado de http://www.ogma.pt/index.php?page=engineering2_pt
- Oliveira, M. A. (2017). *Sistema de gestão da manutenção baseada no grau de maturidade da organização no âmbito da manutenção* (Tese de Doutoramento em Engenharia Industrial e Sistemas). Universidade do Minho – Escola de Engenharia, Braga. Retirado de <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/48721>
- Oliveira, R. A. (2016). *Implementação de Um Sistema de Gestão Integrado de Qualidade e Ambiente – estudo de caso* (Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental). Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra. Retirado de <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14408/1/Tese.pdf>
- Pais, P. C. (2008). *Análise e Controlo da Manutenção de Máquinas* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). FEUP, Porto.
- Pereira, P. M. (2009). *Planos de Manutenção Preventiva Manutenção de Equipamentos Variáveis na BA Vidro, SA* (Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica). FEUP, Porto. Retirado de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60372/1/000134625.pdf>
- Pinho, M. S. (2018). *O emprego de operadores logísticos civis na Logística Militar* (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialista em Ciências Militares). Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro.
- Pinto, C. V. (2002). *Organização e gestão da manutenção* (2.^a ed.). Lisboa: Monitor.
- Pires, A. R. (2004). *Sistemas de Gestão da Qualidade*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Pires, A. R. (2012). *Sistemas de Gestão da Qualidade, Ambiente, Segurança, Responsabilidade Social, Indústria, Serviços, Administração Pública e Educação*. Lisboa: Edições Sílabo.

- Prodan, M., Prodan, A., & Purcarea, A. A. (2015). Three new dimensions to People, Process, Technology improvement model. Em: J. Kacprzyk (Ed.), *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 353. Varsóvia: Springer International Publishing. Retirado de <https://www.researchgate.net/publication/283226690>
- Regulamento n.º 539/2014, de 05 de dezembro (2014). *Regulamento de Base em Matéria de Aeronavegabilidade no Âmbito da Defesa Nacional*. Diário da República, 2.ª Série, 236, 30608-30614. Lisboa: AAN.
- Regulamento n.º 1321/2014, de 26 de novembro (2014). *Regulamento relativo à aeronavegabilidade permanente das aeronaves e dos produtos, peças e equipamentos aeronáuticos, bem como à certificação das entidades e do pessoal envolvidos nestas tarefas*. Jornal Oficial da União Europeia, 362, 1-194. Comissão Europeia. Retirado de https://www.anac.pt/vPT/Generico/LegislacaoRegulamentacao/LegislacaoSector/Documents/Pessoal%20Aeron%C3%A1utico/Regulamento_UE_1321_2014.pdf
- Regulamento n.º 431/2016, de 06 de maio (2016). *Regulamento para a Área da Manutenção, em Matéria de Aeronavegabilidade, no Âmbito da Defesa Nacional*. Diário da República, 2.ª Série, 88, 14434-14451. Lisboa: AAN.
- Reis, E. R. (2015). *Avaliação de Riscos na Atividade de Manutenção. Estudo de Caso* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). ISEL, Lisboa. Retirado de <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/5397/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- República Portuguesa. (2020). *Autoridade Aeronáutica Nacional* [Página online]. Retirado de <https://www.defesa.gov.pt/pt/defesa/organizacao/autoridades/aan>
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2013, de 05 de abril (2013). *Reforma Defesa «2020»*. Diário da República, 1.ª Série, 77, 2285-2289. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Ribeiro, M. (2009a). Manutenção no Exército. *Boletim da Logística*, pp. 26-29.
- Ribeiro, R. P. (2009b). *Controlo de Programa de Manutenção de Aeronaves – Variante Estruturas e Sistemas* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). ISEL, Lisboa.
- RMan. (2014). *Nota N.º 1756, do RMan, de 15dec14: Curso de Manutenção de Nível II da VBR PANDUR II 8X8 – Versão IFV*. Entroncamento: Autor.
- RMan. (2018). *Despacho do Cmdt do RMan ao Relatório Final de Curso Nível II VBR PANDUR II 8X8 (Versão ATGM)*. Entroncamento: Autor.
- RMSA. (2016). *Despacho de Sua Ex.ª o CEME à Informação N.º DMTRMSA-2016-001410, de 18 de maio de 2016: Organização e Participação na 11.ª Reunião Anual do Pandur User Group 2016 (PUG-2016)*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2017a). *Despacho de Sua Ex.ª o CEME à Informação N.º DMTRMSA-2017-002769, de 12 de setembro de 2017: Participação na 12.ª Reunião do Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2017b). *Despacho do QMG à Informação N.º 8976/2017, de 06 de novembro: Manutenção VBR PANDUR II 8X8*. Lisboa: DMT.
- RMSA. (2017c). *Nota N.º: DMTRMSA-2017-010555, de 18 de dezembro de 2017 da RMSA: Apoio Técnico à Elaboração de Referenciais de Curso PANDUR*. Lisboa: CmdLog.
- RMSA. (2018a). *Despacho de Sua Ex.ª o CEME à Informação N.º DMTRMSA-2018-001465, de 16 de maio de 2018: VRB 8X8 Pandur II – Relatório de Participação na 7.ª Reunião do Working Group Common Spare Parts Logistics Pandur User Group (PUG)*. Lisboa: DMT.

- RMSA. (2018b). *Informação N.º DMT – RMSA – 2018 – 000365, de 11 de abril de 2018: Deslocamento de Sargentos de Material da BrigInt à CMan/BrigInt para Apoio na Manutenção de Nível II PANDUR*. Lisboa: DMT.
- Rocha, A., Correia, A. M., Costanzo, S., & Reis, L. P. (2015). New Contributions in Information Systems and Technologies. Em: J. Kacprzyk (Ed.), *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 353 (pp. 435-448). Varsóvia: Springer International Publishing. Retirado de https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15938/5/2015_wirelessgrids.pdf
- Santos, C. L. (2012). *Um Modelo de Gestão Logística para a Força Aérea no âmbito das Missões NATO* (Dissertação de Mestrado em Contabilidade, Fiscalidade e Finanças Empresariais). ISEG, Lisboa.
- Santos, M., & Neto, H. V. (2018). A norma IATF 16949:2016: mudanças, transição, caminhos e oportunidades. *Cadernos de Engenharia de Segurança, Qualidade e Ambiente*, (1), pp. 69-91. Retirado de https://www.researchgate.net/publication/324969471_A_norma_IATF_169492016_mudancas_transicao_caminhos_e_oportunidades
- Saúde, N. M. (2010). *O Custo Total do Ciclo de Vida de Sistemas e Equipamentos Militares* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2009/2010). IESM, Lisboa.
- Sentieiro, H. G. (2011). *Certificação de Aeronavegabilidade Permanente de Acordo com EASA Parte M* (Trabalho Individual de Investigação do CPOS-FA). IESM, Lisboa. Retirado de <https://docplayer.com.br/110909464-Instituto-de-estudos-superiores-militares-curso-de-promocao-a-oficial-superior.html>
- SGQA. (2018a). *Norma NQA.P007.004: Atribuir Qualificações*. Amadora: CLAFA.
- SGQA. (2018b). *Norma NQA.P007.005: Atribuir Qualificação Extraordinária*. Amadora: CLAFA.
- SGS. (2020). ISO 9001 - Certificação - Sistemas de gestão da qualidade [Página online]. Retirado de <https://www.sgs.pt/pt-pt/health-safety/quality-health-safety-and-environment/quality/quality-management-systems/iso-9001-certification-quality-management-systems>
- Silva, I. M. (2011). *O Custo do Ciclo de Vida dos Sistemas de Armas* (Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2010/2011). IESM, Lisboa.
- Silva, P. A. (2019). *Formação em Logística – Opção de Carreira no Exército?* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2018/2019). IUM, Lisboa.
- Sousa, L., Abrantes, J., Graça, L., & Gomes, L. (2018). *A Gestão de Documentos Eletrónicos no Exército: Um Modelo de Gestão da Informação Digital* (Trabalho de Investigação do Grupo N.º 3 do CPOS - EXÉRCITO/ST 2017/2018). IUM, Lisboa. Retirado de https://comun.rcaap.pt/bitstream/10400.26/23113/1/GDEE_Modelo_Gestao_Informacao_Digital.pdf
- Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Massachusetts Institute of Technology: McGraw-Hill.
- Subramanian, S. P. (2015). *Transforming Business with Program Management: Integrating Strategy, People, Process, Technology, Structure, and Measurement*. Nova Iorque: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Swiss AviationSoftware. (2019). TAP takes off with AMOS [Página online]. Retirado de <https://www.swiss-as.com/news-events/news/tap-takes-amos>
- TAP. (2020a). Conhecer a Frota [Página online]. Retirado de <https://www.flytap.com/pt-pt/a-bordo/conhecer-a-frota?tabid=filters-tab1>

- TAP. (2020b). Maintenance Centres [Página online]. Retirado de <https://www.tapme.pt/Pages/About%20TAP%20ME/Maintenance-Centres.aspx>
- Té, I. F. (2014). Certificados de Aeronavegabilidade: Emissão de Certificados de Aeronavegabilidade para os Sistemas de Armas da Força Aérea. *Revista Científica da Academia da Força Aérea*, (4), pp. 152-168. Retirado de https://www.academiafa.edu.pt/paginas/revcientif1571214007_footer1571213530_352academiafa/ficheiros/revcientif/revista-afa-n4-final_1647.pdf
- Valente, P. J. (2019). *Modernização do Exército e as suas consequências na estrutura de apoio de serviços. Importância da gestão integrada nesta evolução* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2018/2019). IUM, Lisboa.
- Vasconcelos, P. M. (2009). *Sistema de Gestão de Activos e Manutenção* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). FEUP, Porto. Retirado de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59075/1/000137770.pdf>
- Vilelas, J. (2009). *Investigação: o Processo de Construção do Conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.