

INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR DA FORÇA AÉREA

2006/2007



Trabalho Individual de Investigação

O TEXTO CORRESPONDE A UM TRABALHO ELABORADO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO CPOFA06, NO IESM, SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA.

Gestão de sistemas de armas baseada no conceito

“Full In-Support Services”

José Alfredo Entradas Salvada
MAJG/ENGEL



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

Gestão de sistemas de armas baseada no conceito “Full In-Support Service”

MAJG/ENGEL José Salvada

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA 06

Orientador:

TCOR/PILAV António Nascimento

Lisboa – 2007

Agradecimentos

Eu gostaria de agradecer a todos que directa ou indirectamente contribuíram e me motivaram para realizar este trabalho, especialmente aos que o valorizaram através do preenchimento do questionário com informação digna de relevo das suas organizações.

Ao meu amigo Bill Mason pela amizade, pelos ensinamentos e pela forma sábia e experiente que transmite ideias e comentários. Ao Engenheiro Paulo Pestana por ter partilhado comigo muito do seu saber na área do FISS. Ao TCOR António Nascimento, pelas suas orientações e por ter efectuado a revisão final deste trabalho contribuindo para a sua clareza e coerência.

Ao meu irmão um agradecimento especial, a ele devo muito do que se encontra reflectido neste trabalho, pela sua dedicação, pelo seu empenho, pela sua motivação, pela sua amizade, um bem haja e um forte abraço.

Aos meus pais por não lhes der dedicado ultimamente a atenção e cuidados que necessitam. A eles devo a sólida formação que possuo, os momentos de reflexão e as muitas pedras que fui retirando do meu caminho.

À minha esposa e às minhas filhas, por terem sido tão compreensivas nos últimos anos. Sei que estive muitas vezes ausente apesar de estar presente, e não lhes dei o carinho, atenção e amor que merecem.

Índice

Resumo	iv
Abstract.....	v
Palavras-chave.....	vi
Lista de Abreviaturas.....	vii
Introdução.....	1
a. Importância do estudo	1
b. Definição dos objectivos da investigação	2
c. Delimitação do estudo	2
d. Metodologia	3
e. Conceitos Base	4
f. Organização do Estudo.....	4
1. Manutenção aeronáutica	6
a. Níveis de manutenção	6
b. Evolução da Manutenção	6
c. Manutenção Centrada na Fiabilidade.....	7
(1) O conceito	7
(2) As origens	7
d. O gestor da manutenção - o desafio	7
(1) Engenharia de manutenção	8
(2) Logística	9
(3) Recursos humanos	10
2. <i>Performance Based Services</i> (PBS).....	11
a. O conceito FISS	11
b. Serviços incluídos no FISS	13
c. Serviços Baseados no Desempenho – Análise do questionário	14
(1) Organizações aprendentes – Gestão do conhecimento	15
(2) <i>Performance Based Services</i> - Hoje	16
(3) <i>Performance Based Services</i> – O Futuro.....	16
d. Riscos com a implementação de contratos PBS.....	17
3. As Organizações Adaptativas	19
a. As variáveis empresariais.....	19
b. A organização aprendente	21
(1) Gestão do conhecimento.....	21
(2) Organização verdadeiramente aprendentes	21
(3) O pensamento sistémico	23
c. Modelos de estrutura organizacional.....	25
(1) A estrutura funcional	25
(2) A estrutura divisionalizada (ou por produto).....	26
(3) A estrutura matricial	26
d. Modelo das Organizações Adaptativas	26
(1) A “metanoia”	26
(2) A construção do modelo de análise – a perspectiva teórica	27
(3) Resposta à questão central	31
Conclusões e recomendações	34
Referências Bibliográficas.....	37
Bibliografia Auxiliar.....	37
Sites na Internet	38

Entrevistas	39
Anexo A – Manutenção aeronáutica	40
Anexo B – As Organizações Adaptativas	47
Anexo C – Evolução da organização da gestão da manutenção da FAP com base nos conceitos das Organizações Adaptativas.....	48
Anexo D – <i>Survey – Performance Based Services</i>	50
Anexo E – <i>Survey Results – Performance Based Services</i>	55
Anexo F – Pacote de serviços contrato FISS.....	73
Anexo G – Análise de riscos contrato PBS	76
Anexo H – Organização SIMMAD	78

Índice de Figuras

Figura 1 - Estimativa necessidades sustentação dos sistemas de armas da FAP.....	2
Figura 2 – Adequação das variáveis empresariais (Jay Lorsch e John Morse, 1974)	20
Figura 3 - Modelo das Organizações Adaptativas.....	30
Figura 4 – Diagrama de selecção da tarefa desejável.....	44

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Tempo (médio anual) de resposta para satisfação de requisições de aeronaves fora de serviço por falta de peças (em dias)	10
Tabela 2 – Valor médio de aeronaves fora de serviço por falta de peças.....	10
Tabela 3 - Aeronaves Atribuídas, Disponíveis e Prontas	11
Tabela 4 – Média dos pilotos/tripulações atribuídos e disponíveis por esquadra de voo....	12
Tabela 5 – Factores de satisfação (<i>Overall Matrix Scorecard</i>).....	16
Tabela 6 – Critérios de selecção contrato PBS (<i>Overall Matrix Scorecard</i>).....	17
Tabela 7 – Caracterização actual dos pilares organizacionais.....	32

Resumo

As organizações com responsabilidades na manutenção de aeronaves são influenciadas pela evolução temporal e conjectural de um conjunto diversificado de factores, dos quais se destacam a evolução tecnológica, os requisitos de treino, as competências técnicas dos recursos humanos, a disponibilidade de mão de obra e de sobressalentes, as restrições orçamentais e a fiabilidade dos sistemas.

Actualmente, os fabricantes dedicam uma atenção especial ao planeamento e à maximização da eficiência da manutenção dos sistemas de armas durante a fase de concepção, que contribui para o aumento da sua fiabilidade e consequentemente da disponibilidade, ao menor custo e em condições de segurança, a designada Manutenção Centrada na Fiabilidade. A optimização da aplicação desta filosofia com a introdução de técnicas de monitorização e reengenharia de processos, requer investimentos significativos, especialização e experiência alargada na manutenção dos sistemas. As dificuldades sentidas para a sua implementação efectiva por parte dos operadores, surgiu assim como uma oportunidade para a indústria, que começou a oferecer pacotes de serviços integrados, focados na satisfação do cliente pelo nível de desempenho alcançado. É o caso do suporte integrado do tipo FISS – *Fully Integrated Support Services*. Os fabricantes de aeronaves, por seu lado, apercebendo-se desta necessidade do mercado e das vantagens decorrentes do estabelecimento de ligações duradouras e mais lucrativas com os operadores, começaram também a incluir com a venda das aeronaves a sua sustentação para todo o ciclo de vida.

O incremento de contratos baseados no desempenho, é uma tendência confirmada a nível mundial, de acordo com os dados obtidos através de um inquérito por questionário. As organizações sentem assim, a necessidade de adaptarem a sua estratégia e cultura ao contexto interno e à oferta do ambiente externo: são as Organizações Adaptativas, que aprendem e evoluem.

Abstract

Organizations responsible for aircraft maintenance are influenced by changes in various factors, such as technological evolution, training requirements, technical skills of human resources, manpower and spare parts availability, budget constraints and system reliability.

Manufacturers are currently paying special attention to the optimization of aircraft maintainability at the design stage, which contributes to an increase in reliability, enabling higher levels of availability, at a low cost and in safe conditions, known as Reliability Centered Maintenance. Applying this philosophy through the introduction of monitoring techniques and process re-engineering requires significant investments, specialization and a vast experience of systems maintenance. The difficulties felt by the operators for effective implementation of RCM, became an opportunity for the aftermarket industry, which started offering integrated services packages, aimed at customer satisfaction and high levels of performance. This is the case of the FISS package – Fully Integrated Support Services. The aircraft manufacturers, on the other hand, realizing this market demand and understanding the advantages of establishing long lasting and profitable relationships with the operators, have also started offering fully integrated support for the whole life cycle of the aircraft at the time of sale.

The increase of performance based contracts has become a worldwide tendency, confirmed by a survey carried out. The organizations feel they need to adapt their strategy and culture to the internal and external environment: they are Adaptive Organizations, which learn and progress.

Palavras-chave

Gestão da Manutenção

Sistemas de Armas

Manutenção Centrada na Fiabilidade

Desempenho

Disponibilidade

Organizações Aprendentes

Gestão do Conhecimento

Pensamento Sistémico

Organizações Adaptativas

Serviços Baseados no Desempenho

Lista de Abreviaturas

AEA - Association of European Airlines	43
ATA - Air Transport Association of America	43
CAA/UK - UK Civil Aviation Authority	43
CLAFA - Comando Logístico e Administrativo da Força Aérea	1
CLS - Contractor Logistics Support	14, 73
CSI - Cycles Since Inspection	73
CSN - Cycles Since New	73
CSO - Cycles Since Overhaul	73
DCMA - Defense Contract Management Agency - Department of Defense USA	32, 76, 77
DMA - Direcção de Mecânica Aeronáutica	1, 3
EMSG - European Maintenance System Guide	43
ERP - Enterprise Resource Planning	3
FAA - Federal Aviation Administration	43
FAP - Força Aérea Portuguesa	1, 2, 3, 5, 10, 11, 13, 18, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 48, 49
FHA - Fleet Hour Agreement	14
FISS - Fully Integrated Support Services.	2, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 27, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 73
IESM - Instituto de Estudos Superiores Militares	36
ILS - Integrated Logistics Support	15
ISO - International Organization for Standardization	15
LRU - Line Replaceable Units	40
MSG - Maintenance Steering Group	43
NASA - National Aeronautics and Space Administration	29
NATO - North Atlantic Treaty Organization	1
OA - Organizações Adaptativas	35
ONU - Organização das Nações Unidas	1

OSCE - Organização para a Segurança e Cooperação na Europa	1
P/N - Part Number	73
PBH - Power-By-the-Hour	2, 14
PBL - Performance Based Logistics	2, 14, 15, 16, 32, 34, 55, 76, 77
PBO - Performance Based Operations	15
PBS - Performance Based Services	5, 11, 14, 16, 17, 34, 35, 36, 76
PMA - Programa de Manutenção Aeronáutico	6
RCM - Reliability Centered Maintenance	4, 7, 15, 43, 55
REMAFA - Regulamento de Manutenção de Aeronaves da FAP	49
S/N - Serial Number	73
SB - Service Bulletin	73
SIMMAD - Structure Intégrée du Maintien en condition opérationnelle des Matériels Aéronautiques du ministère de la Défense	33, 36, 78
TCTO - Time Compliant Technical Order	73
UE - União Europeia	1
US - United States	16
USAF - United States Air Force	43, 55
USNavy - United States Navy	43

Introdução

a. Importância do estudo

O novo ambiente de segurança internacional caracterizado pelo aumento da conflitualidade em diversas regiões do mundo, que começou a tomar forma a partir do final da Guerra Fria, veio dinamizar a actuação dos actores estatais e das organizações internacionais na gestão de crises e nas operações de paz. O Conceito de Segurança Cooperativa surge assim como uma área de profundo investimento internacional, investimento este em que Portugal se encontra, desde cedo, profundamente empenhado. Tanto ao nível da Organização das Nações Unidas (ONU), como da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO), da Organização para a Segurança e Cooperação na Europa (OSCE) e da União Europeia (UE), Portugal tem mostrado a sua vontade e disponibilidade para participar activamente nos diferentes esforços para a operacionalização de conceitos de segurança que se adaptem às novas realidades internacionais e às consequentes novas exigências/desafios com que estas organizações se vêm confrontadas.

Como resposta do interesse de participação nas missões de cooperação internacional, e também como reforço da sua capacidade de defesa militar do território nacional e para a salvaguarda dos interesses nacionais e cumprimento das missões de interesse público, Portugal decidiu investir na Força Aérea Portuguesa (FAP): na modernização dos caças de luta aérea Lockheed Martin F-16 AM, na aquisição e modernização da frota de guerra anti-superfície e anti-submarina Lockheed P-3P ORION, na modernização dos aviões de transporte aéreo e de busca e salvamento Lockheed C-130 H/H-30 Hercules, e na aquisição dos helicópteros e aviões de transporte aéreo, busca e salvamento, e vigilância e reconhecimento Agusta-Westland EH-101 Merlin e EADS-CASA C-295, respectivamente.

A sustentação destes sistemas¹ terá que ser efectuada com um orçamento que, aparentemente, e de acordo com um gráfico disponibilizado pelo CLAF/DMA (figura 1) que representa a evolução da estimativa de necessidades de sustentação dos sistemas de armas até 2010, será já manifestamente insuficiente em 2007. Neste contexto, assume um

¹ Ao longo do presente trabalho a designação sistema, ou sistema de armas, refere-se a qualquer tipo de aeronave operada pela Força Aérea Portuguesa, estando este estudo vocacionado para a análise da gestão da manutenção da plataforma, não sendo abordada a vertente das armas que pode transportar e operar.

carácter crucial a reformulação da estratégia e do modelo de gestão de manutenção que permita efectuar uma gestão mais racional dos meios humanos e materiais, que são cada vez mais escassos, para dar resposta ao aumento da disponibilidade dos sistemas necessário face à participação crescente de Portugal nas diferentes missões.

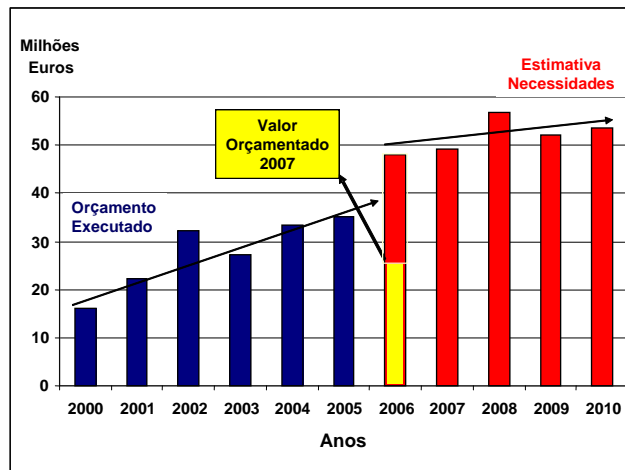


Figura 1 - Estimativa necessidades sustentação dos sistemas de armas da FAP
- Fonte: CLAF/DMA (Janeiro 2007)

b. Definição dos objectivos da investigação

Esta investigação tem como objectivos analisar a nível mundial as tendências, vantagens, inconvenientes e critérios de subcontratação dos serviços baseados no desempenho (*Performance Based Services* – PBS), e simultaneamente propor um novo modelo de gestão de manutenção que seja adequado à subcontratação da prestação de serviços baseada no FISS - *Fully Integrated Support Services* para a FAP.

c. Delimitação do estudo

Neste estudo serão abordados os princípios do conceito FISS, sem aprofundar a que tipos de aeronaves da FAP se adequa a sua aplicabilidade. Também não é efectuada uma análise exaustiva das variantes do FISS, como por exemplo, o suporte de desempenho logístico, conhecido por *Performance Based Logistics* – PBL, ou os contratos por hora de voo aplicados a motores, *Power-by-the-hour-agreements* – PBH.

d. Metodologia

O método adoptado para este trabalho de investigação consistiu numa fase inicial na pesquisa bibliográfica e documental sobre a evolução da manutenção aeronáutica, os conceitos associados com a terminologia FISS, e os modelos teóricos das organizações. Paralelamente a este estudo foram efectuadas entrevistas exploratórias na DMA, que permitiram conhecer melhor o actual modelo de gestão de manutenção e, compreender a sensibilidade para a aplicabilidade do conceito FISS na FAP. Foi também entrevistado o Gestor do Contrato de Suporte Completo dos C-130 da Força Aérea Francesa, da OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A., Engenheiro Paulo Pestana.

Concluída esta fase foi possível definir a questão central que iria orientar o resto da investigação:

“Qual o modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas da FAP que melhor se adequa à subcontratação de serviços baseada no conceito FISS?”

Associada a esta questão central, surgiu um conjunto de perguntas derivadas, que de alguma forma contribuíram para a construção deste trabalho de investigação:

- 1- Será que as organizações estão a implementar programas de melhoria contínua e de gestão do conhecimento para enfrentarem os desafios actuais da gestão da manutenção?
- 2- Será que existe uma tendência a nível mundial para a subcontratação de serviços baseada em contratos tipo FISS?
- 3- Qual o nível de satisfação das Organizações que têm experiência com contratos tipo FISS?
- 4- Como evoluiu e se adaptou a gestão da manutenção dos sistemas de armas desde a criação da FAP, em 1952, até aos dias de hoje? Que modelos de estrutura organizacional foram adoptados?

Com o intuito de serem obtidas as respostas para as três primeiras questões derivadas, foi enviado um questionário para representantes de diferentes organizações militares no mundo, com experiência na gestão da manutenção (ver Anexos D e E).

Para dar resposta à questão central e de alguma forma à última questão derivada, foi construído um modelo organizacional teórico de análise, que permite deduzir o modelo estrutural que melhor se adequa aos interesses de uma organização a partir da

caracterização de um conjunto de variáveis base. Esse modelo teórico, tem também como objectivo testar as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: O modelo actual de gestão de manutenção de sistemas de armas da DMA, modelo matricial, é o que melhor se adequa à gestão de contratos baseada no FISS;

Hipótese 2: O modelo de gestão de manutenção de sistemas de armas da DMA que melhor se adequa à subcontratação de serviços do tipo FISS, tem que ser um modelo de estrutura funcional.

e. Conceitos Base

Para possibilitar desde já a apreensão de alguns conceitos adoptados que irão constituir os pilares deste trabalho de investigação importa definir, manutenção e o conceito FISS.

A manutenção em sentido lato, de acordo com a Norma Europeia EN 13 306 de Abril de 2001, é a combinação de todas as acções técnicas, administrativas, e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinado a mantê-lo ou repô-lo num estado em que possa cumprir as funções requeridas, entendendo-se por bem qualquer elemento, componente, aparelho, subsistema, unidade funcional, equipamento ou sistema que possa ser caracterizado individualmente (José Cabral, 2006: 6).

FISS é a abreviatura de *Full In-Support Services*, e consiste no suporte integrado de todas as actividades de sustentação das aeronaves, optimizadas através de uma gestão centrada na fiabilidade.

f. Organização do Estudo

Tendo em atenção a questão central, as questões derivadas e as hipóteses, o presente trabalho foi estruturado de acordo com os seguintes capítulos.

No capítulo a seguir à introdução, é abordada a evolução dos conceitos de manutenção que está na origem da manutenção centrada na fiabilidade - RCM, sendo explanado também qual é o desafio actual do gestor da manutenção.

No capítulo seguinte é explicado o conceito FISS, sendo dada uma panorâmica dos serviços que estão geralmente incluídos num contrato baseado neste conceito. Neste

capítulo, são ainda analisados os dados do inquérito por questionário que pretendeu recolher elementos sobre a tendência e nível de satisfação da subcontratação a nível mundial de Serviços Baseados no Desempenho.

O último capítulo efectua uma abordagem das organizações aprendentes, que se preocupam com a gestão do conhecimento, explicitando os modelos de estrutura organizacional. É ainda neste capítulo construído o modelo teórico de análise como tentativa de resposta à questão central, o modelo das Organizações Adaptativas. Este modelo será aplicado à “Organização da Gestão da Manutenção”, desde a criação da FAP, até aos dias de hoje, sendo testadas as hipóteses formuladas.

1. Manutenção aeronáutica

A manutenção de aeronaves é efectuada de acordo com um Programa de Manutenção Aeronáutico (PMA), que é o documento que tem como função descrever detalhadamente as acções de manutenção a executar sobre a aeronave, sistemas e componentes, e a periodicidade ou frequência da sua execução a fim de assegurar a continuidade da sua condição de aeronavegabilidade. Entende-se por protocolos de manutenção ou inspecção o conjunto dos documentos de execução do PMA, que são normalmente constituídos por cartas de trabalho ou ordens de trabalho. Estes documentos contêm, para além da definição das acções de manutenção a executar, as instruções e procedimentos a seguir na sua execução e os espaços para as assinaturas de execução e certificação.

a. Níveis de manutenção

A manutenção aeronáutica pode ser dividida em quatro níveis (do 1º aos 4 escalão), que são função do grau de profundidade a que se vai inspeccionar ou intervencionar a aeronave, motor ou órgão. A definição dos níveis depende do conceito de manutenção adoptado para cada sistema de armas, existindo uma tendência para o nível organizacional integrar funções da manutenção dos outros níveis (anexo A.1).

b. Evolução da Manutenção

A evolução tecnológica tem vindo a influenciar progressivamente os princípios, os planos e procedimentos de manutenção das aeronaves, sendo referido por diversos autores três gerações distintas de manutenção. A primeira foi caracterizada pela reparação das aeronaves quando avariavam. A segunda representou uma evolução sendo programadas as acções de manutenção; e a terceira, teve o seu foco na previsão e tentativa de serem evitadas as consequências de falha dos equipamentos. Nos dias de hoje, discute-se a quarta geração, em que a manutenção é focada na eliminação de falhas em vez da sua previsão.

Assiste-se assim hoje a uma diminuição das acções de manutenção do tipo correctivo, ou preventivo, e em sua substituição são implementados programas de monitorização de funcionamento dos sistemas, por vezes embebidos nas próprias aeronaves que têm inclusivamente a capacidade de diagnóstico das avarias; e são efectuadas análises estatísticas, que orientam as acções de manutenção no sentido da manutenção condicionada, durante todo o seu ciclo de vida (anexo A.2).

c. Manutenção Centrada na Fiabilidade

A aplicação da manutenção condicionada está intrinsecamente ligada ao conceito de fiabilidade, que é entendida como a aptidão intrínseca de um bem para cumprir as funções requeridas sob determinadas condições, durante um intervalo de tempo. Em termos práticos, a fiabilidade exprime o grau de confiança de bom funcionamento de um determinado equipamento, sendo a paragem ou o seu funcionamento anómalo para atingir um determinado nível de desempenho, designado por avaria, ou por vezes, falha.

(1) O conceito

O processo lógico e estruturado de optimização da manutenção preventiva que contribui para o aumento da fiabilidade, ou seja que permite atingir o nível mais elevado de prontidão da aeronaves, ao menor custo e em condições de segurança, é designado por Manutenção Centrada na Fiabilidade (na terminologia anglo-saxónica, RCM - *Reliability Centered Maintenance*). Este processo é focado no desenvolvimento de procedimentos específicos de manutenção preventiva aplicados aos diferentes sistemas da aeronave, baseados nas características de fiabilidade dos equipamentos que os constituem, atendendo aos critérios de segurança exigidos, e tendo em consideração o aspecto económico.

(2) As origens

A manutenção centrada na fiabilidade teve a sua origem na evolução tecnológica e na sustentação económica das aeronaves operadas pelas linhas aéreas. No final dos anos 50, o desenvolvimento do Boeing 747, o maior e mais complexo avião construído na altura, viria a revolucionar os conceitos e práticas de manutenção utilizadas. No anexo A.3 encontra-se a descrição histórica das origens do conceito RCM.

d. O gestor da manutenção - o desafio

O desafio do gestor da manutenção é deparar-se com a sustentação de sistemas que são cada vez mais complexos, em que a definição da implementação dos princípios e da metodologia de manutenção RCM foi desenvolvida durante a fase de desenho do seu ciclo de vida, não dispondo de conhecimento profundo sobre o seu funcionamento, nem de

informação fidedigna das falhas que podem surgir, nem da certeza dos efeitos que podem ocorrer com estas falhas, e debate-se também com dificuldades ao nível da gestão dos sobressalentes e dos equipamentos obsoletos.

(1) Engenharia de manutenção

O gestor da manutenção tem assim que desenvolver um conjunto organizado de orientações e acções destinadas a otimizar o contributo das diferentes actividades de manutenção do sistema, com o objectivo de ser maximizada a sua disponibilidade ao menor custo. Dessas acções, podemos referir algumas que são relevantes para a eficiência da utilização dos meios:

- abandono de todas as actividades de manutenção que não são eficientes em termos de custo, a não ser que a segurança exija a sua realização;
- eliminação de todas as tarefas que são efectuadas em duplicado por diferentes grupos, aos mesmos equipamentos;
- distribuição eficiente de trabalho pelos diferentes técnicos;
- registo e controlo de todos os itens da aeronave – gestão de configuração;
- análise de incidentes técnicos decorrentes de avarias não previstas ou discrepâncias de causa desconhecida, sendo propostas acções correctivas para que avarias semelhantes não voltem a ocorrer;
- modificações para satisfação de requisitos operacionais e/ou ampliação da capacidade operacional;
- monitorização eficiente dos sistemas.

Existem várias técnicas que podem ser usadas tendo em vista a redução dos custos de manutenção. A maneira mais simples de se diminuir os custos directos com a manutenção de aeronaves consiste no aumento do tempo dos intervalos entre inspecções. Uma outra maneira bastante utilizada que permite minimizar o impacto das inspecções de maior duração é dividir as mesmas em intervalos menores. Esta prática tem as seguintes vantagens:

- quando se consideram inspecções de menor duração em vez de uma grande inspecção, os custos das inspecções e das correcções de anomalias encontrados são diluídos num período de tempo superior;

- por outro lado, a aeronave quando sujeita a inspecções com maior regularidade, permite que seja detectada prematuramente alguma falha que poderá colocar em risco a segurança de voo da aeronave.

Outra metodologia que contribui para a redução de custos é a utilização de programas de análise de confiabilidade em componentes cujos custos de manutenção são muito elevados, como é o caso dos motores, seus acessórios e trens de aterragem (a título de referência apresenta-se no anexo A.4 a análise de Weibull). Mas, refira-se que o problema com a utilização de métodos estatísticos é a falta de informação relevante e suficiente para serem tiradas por vezes conclusões.

A implementação prática de todas estas técnicas requer análises criteriosas de dados históricos de funcionamento dos diversos equipamentos do sistema por parte de profissionais experientes, que tenham um domínio abrangente desde a elaboração, à implementação e gestão do programa de manutenção, combinada com a experiência, tentativa e erro, apreendida com as diferentes acções de manutenção. A disponibilidade pode diminuir drasticamente, se as técnicas recomendadas resultarem de informações pouco rigorosas de técnicos inexperientes, ou se um erro de cálculo tiver sido cometido.

(2) Logística

A nível logístico o gestor tem que:

- efectuar a gestão de existências e o planeamento e fornecimento das necessidades de material dentro dos prazos requeridos;
- avaliar a garantia de suporte dos sistemas e estimar os custos do ciclo de vida dos componentes/órgãos críticos (garantir que o seu fim de vida não penaliza o sistema no seu todo);
- efectuar a gestão do circuito de reparáveis;
- efectuar estudos de obsolescência, sugerindo itens alternativos;
- manter infra-estruturas e equipamentos de teste e de apoio.

Com a actual filosofia logística, a DMA tem que dialogar e negociar com muitas entidades, elaborando anualmente um volume de requisições muito elevado, sendo o

nível de satisfação desses pedidos muito baixo, como pode ser observado na tabela seguinte.

Tabela 1 – Tempo (médio anual) de resposta para satisfação de requisições de aeronaves fora de serviço por falta de peças (em dias)

TEMPO (MÉDIO ANUAL) DE RESPOSTA PARA SATISFAÇÃO DE REQUISIÇÕES DE AERONAVES EM FSFP														
A-JET	C130	P3P	F16	F16-MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 - 100		C212 -300
										BA4	BA6	BA1	BA4	
95	402	33	34	N/D	72	833	130	9	N/D	87	9	93	51	N/D

Fonte: Anuário estatístico da FAP - 2005

A gestão logística é de facto muito complexa, principalmente para sistemas que já se encontram num estado avançado do seu ciclo de vida, como se pode constatar pelo valor médio de aeronaves fora de serviço em 2005, só por falta de peças.

Tabela 2 – Valor médio de aeronaves fora de serviço por falta de peças

VALOR MÉDIO DE AERONAVES FORA DE SERVIÇO POR FALTA DE PEÇAS														
A-JET	C130	P3P	F16	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA		C212 -100		C212 -300	
									BA4	BA6	BA1			BA4
											401	502		
1,1	0,6	0,1	1,0	0,2	2,73	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	1,8	0,1	0,6	1,1

Fonte: Anuário estatístico da FAP - 2005

(3) Recursos humanos

Os sistemas sendo cada vez mais complexos obrigam a que os recursos humanos sejam altamente especializados, o que tem custos muitos elevados em formação e treino, e a que sejam definidas políticas de fixação e incentivos, para que as actividades sejam realizadas com qualidade e atempadamente, garantindo índices de segurança, fiabilidade e disponibilidade elevados.

Face às dificuldades de ordem logística, de desenvolvimento de melhorias a nível da engenharia de manutenção, da escassez de recursos humanos especializados, e também por não existir uma política de manutenção focada na disponibilidade dos sistemas, constata-se que os índices de prontidão de aeronaves, são muito baixos (na maioria dos sistemas bem abaixo dos 50%).

Tabela 3 - Aeronaves Atribuídas, Disponíveis e Prontas

A-JET	C130	P3P	P3C	F16 OCU	F16 MLU	AL III	EPSI	CHIP	FTB	F50	PUMA	EH	AVIOCAR		
													BA1	BA4	
25	6	1	5	19	20	14	16	6	3	3	4	12	12	3	Atribuídas
17,0	5,4	2,2	2,2	14,6	4,1	11,0	14,0	5,7	2,6	2,9	4,3	10,2	7,9	2,4	Disponíveis
7,5	2,6	1,4	0,5	10,2	1,8	5,4	7,1	3,9	1,6	1,7	2,3	4,7	4,3	1,7	Prontas

Fonte: Anuário estatístico da FAP - 2006 (provisional)

E o desafio do gestor da manutenção, garantir níveis elevados de prontidão exigidos pela área operacional, a custos reduzidos e controlados, leva a que os operadores subcontratem parte, ou a totalidade da sustentação dos sistemas de armas, como é o caso dos contratos FISS.

2. Performance Based Services (PBS)

a. O conceito FISS

O FISS é a abreviatura de *Fully Integrated Support Services*, consiste na subcontratação do suporte integrado de todas as actividades de sustentação das aeronaves: engenharia, manutenção, logística e assistência técnica, a um prestador do serviço, através de um contrato plurianual. O estabelecimento de relações de longo prazo é fundamental na medida em que o prestador do serviço pode planear e melhorar determinadas áreas, a fim de recuperar custos de investimento, e de alguma forma ter o incentivo para o lucro no médio e longo prazo. Os operadores assumem normalmente além da responsabilidade de gestão do contrato, algumas actividades do âmbito de engenharia, e a execução das actividades de manutenção de nível organizacional, e por vezes também de nível intermédio, dependendo do conceito de manutenção do sistema de armas.

A grande alteração introduzida com este tipo de contratos é a mudança de filosofia de transação pura de bens ou serviços, para uma orientação focada na obtenção de um determinado nível de desempenho, estando o preço ligado directamente ao cumprimento de determinadas métricas, ou indicadores, que forem estabelecidos. Assim, podem ser atribuídos incentivos se o desempenho for muito bom, e penalidades no caso contrário.

Existe uma multiplicidade de indicadores para medir o desempenho de um sistema, de acordo com os objectivos definidos. A disponibilidade é o indicador que permite

determinar a percentagem de tempo em que um sistema está disponível para operar, e pode traduzir-se através da seguinte equação:

$$Disponibilidade = \frac{T_{disponível}}{T_{disponível} + T_{indisponível}} * 100\%$$

$T_{indisponível}$ – inclui tempos administrativos e de atrasos bem como o tempo de indução das aeronaves em acções de manutenção e reparações.

A disponibilidade torna-se mais importante para sistemas de armas em que a taxa de utilização seja elevada:

$$Taxa\ de\ utilização\ da\ aeronave = \frac{n^{\circ}\ de\ horas\ de\ voo}{n^{\circ}\ de\ horas\ de\ disponibilidade\ operacional} * 100\%$$

O sucesso da implementação deste tipo de contratos passa muito pela correcta definição de métricas de acordo com os objectivos operacionais definidos. De acordo com a tabela seguinte, por exemplo, podemos verificar que as médias de tripulações disponíveis na FAP para algumas frotas de aeronaves são insuficientes para serem definidas taxas de disponibilidade acima dos 70%, como é normal nos contratos FISS.

Tabela 4 – Média dos pilotos/tripulações atribuídos e disponíveis por esquadra de voo

ESQUADRA/ AERONAVE	MÉDIAS ANUAIS PILOTOS / TRIPULAÇÕES			HORAS DE VOO	
	ATRIBUÍDOS	COLOCADOS	DISPONÍVEIS	TOTAL ANUAL	MÉDIA ANUAL PIL/ TRIP.
101/ EPSILON	15	12,71	7,02	2925:10	230:00
103/AJET	10	8	5,4	1471:25	177:05
201/F-16	26	22	10,4	2701:40	123:20
301/F16-M	7	6.16	2,39	750:45	109:30
301/AJET	10	6.5	2,8	1242:45	196:00
401/C-212	12	8	2,31	1012:45	126:05
501/C-130	8	3.5	2,3	1885:45	539:10
502/C-212	7	5,4	4,75	1669:20	351:41
504/FALCON20/50	8	3	3	727:45	180:15
505/ FTB	12	1,75	1,5	856:00	570:35
552/ AL III	31	18.9	6,4	2422:15	128:15
601/ P3-P	6	2	1,5	890:20	445:10
711/C212	7	2	1,55	768:35	200:00
711/SA330	4,5	4	1,77	810:25	200:00
751/ SA330	5	3,33	2,15	879:35	175:00

Fonte: Anuário estatístico da FAP - 2005

O preço do contrato tipo FISS inclui a combinação das seguintes parcelas de custo:

- Custos fixos: isto é, custos que não estão directamente relacionadas com as horas voadas, como é por exemplo o suporte de engenharia e os custos fixos de suporte da equipa assistência técnica na base de manutenção;
- Custos variáveis: dependem directamente do número de horas voadas, incluem os custos com a manutenção das aeronaves, dos rotáveis, dos motores, etc., em que é atribuído um preço fixo por hora de voo, para um valor mínimo de horas voadas por ano;
- Custos adicionais: associados a todos os serviços adicionais, que saem fora da sustentação prevista no contrato, calculados com base na taxa horária para a mão de obra, e no catálogo de preços de peças sobressalentes acordado.

Este conceito já se encontra espelhado na sustentação dos C-295 da FAP, existindo um contrato denominado exactamente por “FISS”, que foi assinado em 17 de Fevereiro de 2006, entre a *EADS - Construciones Aeronauticas* e a *DEFAERLOC – Locação de aeronaves militares, SA*. Este conceito pode assumir designações diferentes. A título de exemplo, a OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal S.A., tem vindo a divulgar no mercado a sua capacidade de suporte completo no C-130, programa conhecido por *Full Fleet Support* – FFS, fruto da sua experiência com a gestão da frota C-130 da Força Aérea Francesa, num contrato cujo objecto é, em francês: “ MCO - Maintien en Condition Opérationnelle des avions C130H et C130H-30 de l’Armée de l’Air française”.

b. Serviços incluídos no FISS

O grau de suporte depende da capacidade, do interesse estratégico e operacional do operador, e do programa de manutenção aprovado, contemplando parcial ou totalmente o conjunto dos serviços que se encontram discriminados no anexo F.

A componente de engenharia desempenha um papel fundamental no sucesso da aplicabilidade do conceito. Existem forças aéreas que por motivos operacionais e de alguma forma estratégicos, preferem manter um nível superior de intervenção nas actividades de engenharia, tendo por exemplo capacidade para a análise de fiabilidade e de manutibilidade dos equipamentos, de directivas técnicas, e de implementação de modificações para satisfação de requisitos operacionais, ou inclusivamente, para a gestão do controlo da configuração através de software proprietário. De referir que as actividades

de engenharia têm que ser executadas em coordenação estreita com o prestador do serviço, sendo este visto como um parceiro de longo prazo.

O prestador do serviço normalmente oferece também formação ao pessoal técnico através de cursos e de treino (*on-job training*), sem qualquer custo adicional, uma vez que é do seu interesse que o operador execute as acções da sua responsabilidade com qualidade e, por isso, isentas de erros.

c. Serviços Baseados no Desempenho – Análise do questionário

No anexo E pode ser consultado o tratamento completo dos dados do interrogatório por questionário sobre as tendências, vantagens, inconvenientes e critérios de subcontratação dos serviços baseados no desempenho (*Performance Based Services – PBS*). Foi introduzido este conceito que pretende representar a diversidade de conceitos relacionados com o desempenho, uma vez que a designação FISS não é conhecida, ou aplicada em muitos países. A aplicação dos princípios do desempenho à logística assume a forma de acordos PBL, sendo o serviço completo PBL (Full PBL) designado por CLS (Contractor Logistics Support). Quando aplicado à manutenção de motores assume a designação de *Power-By-The-Hour* (PBH), ou *Fleet Hour Agreement* (FHA).

O questionário foi desenvolvido com base no software Question Pro (ferramenta de elaboração de *surveys* online - <http://www.questionpro.com/akira/>), e preenchido por representantes com muitos anos de experiência, de forças aéreas de 13 países, essencialmente da Europa e América do Norte, continentes estes onde o conceito PBS está mais divulgado e é aplicado. O questionário está dividido em três partes (ver anexo D):

- 1 – Organizações aprendentes – Gestão do conhecimento
- 2 – Performance Based Services – Hoje
- 3 – Performance Based Services – Futuro

Iremos agora efectuar uma análise sumária dos dados mais relevantes de cada uma das partes referidas.

(1) Organizações aprendentes – Gestão do conhecimento

Pretendeu-se com esta abordagem perceber como as organizações evoluem e gerem o conhecimento. Os resultados obtidos foram interessantíssimos na medida que indicam que todas as organizações se preocupam com a implementação de processos de melhoria continua:

- Turquia: Manutenção – filosofia RCM;
- US (USAF): PBL, PBO (Performance Based Operations), Técnicas *Lean & Six Sigma*²;
- US (US Navy): Técnicas *Lean & Six Sigma*, *Air Speed* e *SAP*;
- Singapura: *Balanced Scorecard*³;
- Holanda: ILS (Integrated Logistics Support), SAP, Oracle e Ciclo de Deming⁴;
- Canada: PBL e AF 9000 Quality Program⁵;
- Bélgica: Total Quality Management, EFQM⁶, ISO 900x;
- França: ISO 9001 e CMMI⁷;
- Dinamarca: SAP.

² **Six-Sigma**: Foi desenvolvido por Kaoru Ishikawa, no Japão após a Segunda Guerra Mundial, com o propósito de organizar o espaço, dada a grande população e o grande desenvolvimento económico que obrigou a adopção dessas normas.

³ **Balanced Scorecard** é uma metodologia disponível e aceite no mercado desenvolvida pelos professores da Harvard Business School, Robert Kaplan e David Norton, em 1992. É um projecto lógico de um sistema de gestão genérico para organizações, onde o administrador de empresas deve definir e implementar (por exemplo, através de um sistema de informação de gestão), variáveis de controle, metas e interpretações para que a organização apresente desempenho positivo e crescimento ao longo do tempo.

⁴ O **Ciclo de Deming** do PDSA – é um modelo de melhoria contínua da qualidade. Consiste numa sequência lógica de quatro etapas repetitivas para a melhoria e aprendizagem continuas: *Plan, Do, Study e Act*.

⁵ **AF 9000 Quality Program** – Versão militar do ISO 9000 - Família de normas que estabelecem modelos para a gestão da qualidade. A ISO ("International Organization for Standardization") é uma organização internacional de normalização.

⁶ **EFQM** – Este modelo empresarial pretende ajudar a criar organizações europeias fortes, que pratiquem os princípios da Gestão da Qualidade Total (GQT) no modo como conduzem os seus negócios e no relacionamento que têm com os seus empregados, accionistas, clientes e com as comunidades onde operam.

⁷ **CMMI** (Capability Maturity Model Integration) é um modelo de referência para o processo de melhoria corporativo, integrando diferentes modelos e contém práticas (Genéricas ou Específicas) necessárias à maturidade em disciplinas específicas (Systems Engineering (SE), Software Engineering (SE), Integrated Product and Process Development (IPPD), Supplier Sourcing (SS)).

(2) *Performance Based Services - Hoje*

Mais de 50% das organizações que responderam ao questionário já têm experiência com contratos PBS, sendo utilizados em diferentes tipos de aeronaves e motores (anexo E, questão 2.2). O índice de satisfação com este tipo de contratos por parte dessas organizações é bastante elevado, como pode ser observado na tabela seguinte.

Tabela 5 – Factores de satisfação (Overall Matrix Scorecard)

Question	Count	Score	Poor	Below Average	Average	Good	Excellent
1. Increased Reliability	10	4.000					
2. Increased Availability	10	4.300					
3. Improved Scheduled Compliance	9	4.333					
4. Increased Safety	9	3.667					
5. Innovation	9	3.556					
6. Promised Training or Knowledge Transfer	7	3.429					
7. Lower Cost	10	3.500					
8. Budget Control	10	3.500					
	Average	3.786					

Se fôr efectuada uma análise detalhada da contribuição dos factores mencionados na tabela anterior, constatamos que:










- as opções excelente ou bom foram seleccionadas: em ~89% dos casos para o cumprimento dos prazos de entrega, e em 80% para a disponibilidade;
- 70% seleccionaram a opção bom para o controlo do orçamento.

(3) *Performance Based Services – O Futuro*

A tendência para a utilização de contratos PBS é crescente, conforme demonstra o *survey*; todas as organizações expressaram claramente que vão manter os contratos PBS actuais, e que irão expandir a implementação do conceito a outros sistemas. A França, Canadá e USA admitiram inclusivamente que irão aplicar este conceito (nomeadamente PBL), a todos os sistemas novos que vierem a adquirir.

Os resultados obtidos quanto aos critérios de selecção da empresa prestadora de serviços, podem ser visualizados na tabela seguinte.

Tabela 6 – Critérios de selecção contrato PBS (Overall Matrix Scorecard)

Question	Count	Score	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
1. Technical skills.	21	4.238					
2. Cost of services.	21	4.238					
3. Size of vendor.	20	3.550					
4. Trust based relationship.	21	4.381					
5. Innovation / cutting edge techniques.	21	3.857					
6. Round the clock support.	20	4.250					
7. Customized solutions.	21	4.000					
8. Range of services provided.	21	3.905					
9. Flexible payment terms.	21	3.476					
Average		3.988					

Destes, os mais importantes, com base na escolha das opções concorda ou concorda fortemente (anexo E, questão 3.2), foram os seguintes:

- 100% dos casos: relação baseada na confiança;
- entre 85% a 90% dos casos:
 - preço
 - competências técnicas
 - suporte H24
 - soluções personalizadas.

d. Riscos com a implementação de contratos PBS

A primeira impressão que se retira da análise anterior é francamente positiva quanto ao nível de satisfação de desempenho deste tipo de contratos, mas no entanto existem alguns cuidados que as organizações devem ter quando decidem implementá-los, apesar dos riscos serem quase na totalidade transferidos para o prestador do serviço, num contrato FISS (ou Full PBL), como pode ser observado no anexo G.

O maior risco assumido pelo operador é a dependência existente num único prestador do serviço. Se este tiver dificuldades financeiras, instabilidade laboral, ou definir procedimentos de organização interna, ou outros, que tenham influência directa no cumprimento do nível de desempenho pretendido, o operador poderá sentir algumas dificuldades em manter o nível operacional pretendido. É por este motivo que deverá ser constituída na FAP, ou a nível do Ministério da Defesa Nacional (MDN), uma entidade multidisciplinar, com elementos da área de gestão de engenharia, financeira e jurídica, que tenham experiência na selecção e contratação de serviços baseada no conceito FISS.

Esta entidade terá que identificar os seguintes riscos aquando da selecção do prestador de serviço, entre outros:

- solvência do prestador de serviço e eventuais subcontratantes;
- definição de garantias financeiras de bom cumprimento do que for acordado no contrato;
- direitos de propriedade intelectual sobre todos os documentos produzidos, nomeadamente os relativos às modificações das aeronaves;
- definição clara de serviços e responsabilidades, não permitindo ambiguidades quanto às obrigações do prestador de serviço que possam ser potenciadoras de riscos de não execução de parte da sustentação;
- definição de penalizações automáticas de incumprimento das métricas definidas, apesar do contrato dever ser articulado no sentido de existirem incentivos positivos, uma vez que esta abordagem é preferível por ser menos controversa e fácil de gerir;
- salvaguardar a situação de eventual necessidade de alteração das métricas, como o aumento do índice de disponibilidade dos sistemas por motivos operacionais, nomeadamente em situações de conflito;
- identificação de prováveis custos de transição para a implementação do conceito em aeronaves antigas, em função dos índices de disponibilidade e de utilização pretendidos, e do estado em que se encontram as aeronaves;
- elaboração de protocolo de transferência dos meios e stocks de material que serão geridos pelo prestador de serviço;
- avaliação do plano de qualidade e de gestão, com identificação clara da equipa de gestão, reuniões de ponto de situação, sistema gestão de configuração implementação de programas de melhorias e de análise de fiabilidade, etc;
- plano de análise logística;

- plano de gestão de riscos, com a sua caracterização e identificação de soluções de mitigação;
- avaliação da capacidade técnica do prestador de serviços e dos potenciais subcontratantes deste.

Além deste riscos, existem também os inerentes à gestão de um contrato com estas características, que tem que assegurar que todas as obrigações contratuais estão a ser respeitadas, com uma monitorização permanente dos indicadores de desempenho definidos.

3. As Organizações Adaptativas

a. As variáveis empresariais

A teoria das organizações tem-se desenvolvido como resposta aos problemas que, em cada época histórica, mais são sentidos pelas organizações.

Frederick Taylor, no século XIX, baseando-se em conceitos resultantes da revolução industrial desenvolveu a teoria da organização científica do trabalho, que se centra na racionalização das tarefas, na especialização do trabalho e na introdução das análises de métodos e de tempos. As pessoas eram então encaradas como substituíveis e adaptáveis à automação.

A teoria clássica, através do contributo de Henri Fayol no princípio do século XX, centrou a sua atenção na estrutura organizativa das empresas, ou seja, na forma como os órgãos que a constituem se enquadram e relacionam. Fayol também definiu os princípios de boa gestão de uma organização: divisão de trabalho, autoridade e responsabilidade, disciplina, unidade de comando, subordinação dos interesses individuais aos colectivos, centralização, ordem, iniciativa e espírito de corpo. A generalidade deste princípios revela uma organização de natureza militar.

As abordagens que se centraram nas pessoas surgiram na década de 30, consideram os aspectos comportamentais como os mais importantes para as organizações, secundarizando a estrutura e as tarefas. A escola do comportamento organizacional contou com muitos autores prestigiados, como Mc Gregor, Maslow, Herzberg e Mc Clelland.

Na abordagem sistémica a organização é analisada como parte integrante de um sistema, sendo realçada a importância das variáveis exógenas à organização, que permitem no seu todo compreender a estrutura e os comportamentos. A teoria da contingência defende que não existe uma forma ideal e permanente de estruturar ou dirigir as organizações, já que tal depende da evolução dos factores contextuais no tempo, da mutação das variáveis internas e externas, nomeadamente as que estão relacionados com a evolução tecnológica.

O desenho eficiente e eficaz da adequação e interacção entre as cinco variáveis organizacionais é proposto por Jay Lorsch e John Morse (Luís Cardoso, 2001: 226):

- Tarefas (abordagem taylorista);
- Estrutura (teoria clássica);
- Pessoas (teoria das relações humanas e do comportamento organizacional);
- Ambiente (abordagem sistémica, teoria da contingência);
- Tecnologia (teoria da contingência).

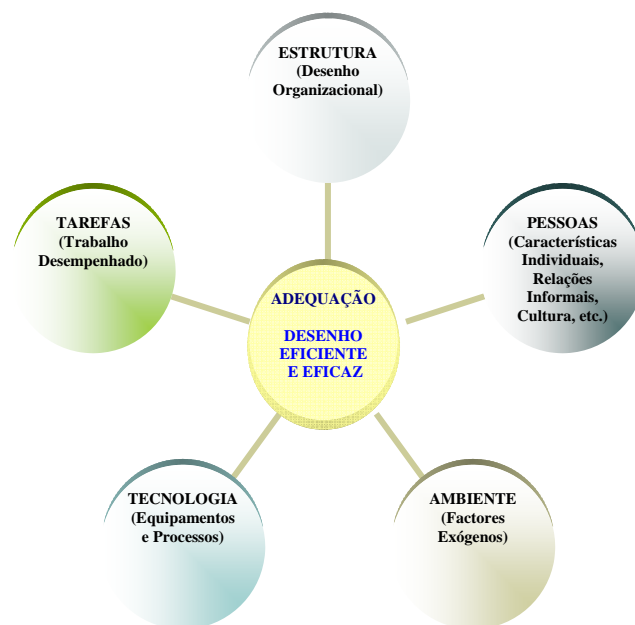


Figura 2 – Adequação das variáveis empresariais (Jay Lorsch e John Morse, 1974)

b. A organização aprendente

(1) Gestão do conhecimento

Os estudos recentes das organizações têm dirigido a sua atenção para a importância da gestão do conhecimento. A gestão do conhecimento tem uma abordagem que visa gerir itens tão diversos como ideias, pensamentos, intuições e experiências adquiridas pelas pessoas. O conhecimento pode ser desenvolvido através da aprendizagem, pode ser transformado em acção pelo impulso da motivação, apresenta a possibilidade de ser transferido sem se perder, mas também é volátil (Roberto Carneiro, 2004). Assim, as organizações que aprendem, para se desenvolverem retendo o conhecimento, têm que efectuar uma gestão efectiva deste, que apresenta os seguintes desafios:

- Quais são as fontes externas de conhecimento valioso que devem ser consultadas?
- Como se pode medir o valor do conhecimento?
- Como utilizar o conhecimento disponibilizado no processo de tomada de decisão?
- Qual é a estrutura organizacional que melhor se adapta à:
 - materialização do conhecimento em processos, produtos e serviços?
 - transferência do conhecimento entre áreas da organização?
 - divulgação do conhecimento?
 - e a geração de novo conhecimento?

(2) Organizações verdadeiramente aprendentes

A gestão do conhecimento está associada com a noção de organização aprendente que é uma organização capaz de criar, adquirir e transferir conhecimentos e modificar o seu comportamento para que este reflecta novos conhecimentos e saberes (Garvin, 2000). Segundo o Professor David Garvin da Harvard Business School, as organizações verdadeiramente aprendentes derivam da capacidade de aquisição e utilização eficaz do conhecimento, para cujo accionamento propõe directivas conducentes à aplicação de práticas operacionais de gestão, e ferramentas de medição do nível e velocidade de aprendizagem. Essas directivas contemplam os pontos seguintes.

(a) A aprendizagem com a experiência passada

As organizações têm que rever os seus sucessos e fracassos, e devem avaliá-los sistematicamente. O conhecimento adquirido com os fracassos é, muitas vezes, decisivo para serem alcançados sucessos no futuro. Quando a Boeing apresentou os modelos 737 e 747, foram detectados alguns problemas muito graves. Para garantirem que os erros não se repetiam, foi constituída uma equipa com o objectivo de comparar os processos de desenvolvimento dos Boeing 737 e 747 com os processos do 707 e 727, dois dos aviões mais lucrativos da empresa. Após um trabalho de três anos, a equipa criou centenas de recomendações, que foram utilizadas no desenvolvimento do 757 e do 767, que viriam a representar os lançamentos mais bem sucedidos e isentos de erros da história da Boeing.

(b) A resolução sistemática de problemas

As organizações devem utilizar métodos sistemáticos para a resolução dos problemas mais frequentes. E estes são detectados através de uma gestão baseada em factos, e não em meras deduções. É fundamental que sejam utilizadas ferramentas estatísticas simples (histogramas, gráficos de Pareto, correlações, diagramas de causa/efeito) que permitem organizar os dados e tirar conclusões.

(c) A experimentação com novas abordagens

Esta actividade envolve a procura sistemática e a verificação de novos conhecimentos. Recorre-se normalmente ao método científico, através da implementação de programas contínuos ou de projectos de demonstração. Os programas contínuos envolvem a sequência de pequenas experiências, destinadas a produzir ganhos incrementais de conhecimento, sendo desenvolvidos novos métodos que permitem o aumento da produtividade e a redução de custos. Estes programas decorrem em simultâneo com os da resolução sistemática de problemas. Os projectos de demonstração envolvem alterações de fundo a nível do sistema, e são muitas vezes realizados com o objectivo do desenvolvimento de novas capacidades.

(d) Aprender com os outros

Nem toda a aprendizagem advém da reflexão e da auto-análise. O *benchmarking*, por exemplo, é uma experiência contínua de investigação e

aprendizagem que garante a revelação, análise e implementação das melhores práticas (*Best Practices*) da indústria.

- (e) O processo de transferência de conhecimento por toda a organização, que deverá ser célere e eficaz

Uma máxima que é aplicada na gestão é o reconhecimento por parte dos gestores de que se não fôr possível medir, não será possível gerir. A aprendizagem organizacional deve ser medida, com base em métodos de análise e comparação utilizando indicadores, que têm que ser coerentes com os objectivos de médio e longo prazo estabelecidos. A aprendizagem organizacional é normalmente identificada por intermédio de três fases sobrepostas. A primeira fase é cognitiva: os membros da organização estão expostos a novas ideias, aumentam o seu conhecimento e começam a pensar de forma diferente. A segunda fase é comportamental: os trabalhadores começam a interiorizar novas noções e a alterar o seu comportamento. Por último, a terceira fase, é o aperfeiçoamento do desempenho: com mudanças de comportamento que conduzem às melhorias mensuráveis nos resultados, como as cognitivas e comportamentais que precedem normalmente os aperfeiçoamentos de desempenho. Uma auditoria completa de aprendizagem deve incluir as três fases.

(3) O pensamento sistémico

As organizações bem sucedidas serão aquelas que conseguirem descobrir como obter o empenho dos colaboradores e a capacidade de aprender a todos os níveis da organização. Talvez a razão mais notável para a edificação das organizações aprendentes seja o facto de só agora se começar a entender as capacidades que tais organizações devem possuir. Exige o conhecimento das capacidades reais, das áreas de conhecimento e das vias para o desenvolvimento destas organizações. O que irá distinguir as organizações aprendentes das tradicionais e autoritárias “organizações de controlo” será o domínio de certas disciplinas básicas (Senge, 1990): o domínio pessoal, os modelos mentais, a visão partilhada, a aprendizagem conjunta e o pensamento sistémico.

(a) O domínio pessoal

O domínio pessoal significa o nível especial de competência. Poucas são as organizações que aproveitam eficazmente os seus colaboradores. As pessoas entram para as empresas como indivíduos inteligentes, bem formados, cheios de energia e desejo de fazer a diferença, mas quando chegam a uma determinada idade, alguns são rapidamente promovidos e os restantes “investem tempo” naquilo que lhes interessa ao fim-de-semana. Perdem o empenho, o sentido de missão e o entusiasmo com que iniciaram as suas carreiras. As organizações não tiram o proveito da sua energia, e muito menos do seu espírito. O contributo que nos interessa particularmente entender é o contributo para as organizações das ligações entre a aprendizagem pessoal e a aprendizagem organizacional, os empenhos recíprocos entre o indivíduo e a organização e, o espírito especial de uma organização formada por aprendentes.

(b) A aprendizagem conjunta

A aprendizagem conjunta cultiva os princípios e práticas do diálogo e da troca de ideias. A inteligência das equipas excede a inteligência dos indivíduos que as constituem, que evoluem muito mais rapidamente do que evoluiriam se não fizessem parte da equipa.

(c) Os modelos mentais

Os modelos mentais são deduções, generalizações ou até mesmo imagens profundamente enraizadas, que influenciam a forma como é entendida a organização e que condiciona a acção.

(d) A visão partilhada

A edificação de uma visão partilhada, que envolva a capacidade de visionar as imagens do futuro, as missões, objectivos e valores, partilhados, que fomentem o empenho e a participação genuínas e não um comportamento de conformismo. A visão de uma organização gira frequentemente em torno do carisma de um líder.

(e) O pensamento sistémico

O pensamento sistémico é um enquadramento conceptual, um corpo de conhecimento onde as organizações e as obras humanas são sistemas, que estão

ligados, por vezes por uma estrutura invisível, de acções interrelacionadas, e que podem demorar anos a exercer completamente o seu efeito. Através da definição de processos, de padrões e de indicadores, é possível ter uma visão clara dos diferentes relacionamentos e da forma como os sistemas podem ser alterados para serem mais eficazes.

É vital que estas cinco disciplinas se desenvolvam enquanto conjunto. Isto, de facto, representa um desafio, pois é muito mais complexo integrar novas ferramentas do que simplesmente aplicá-las separadamente. É por esta razão que o pensamento sistémico é a denominada quinta disciplina (Senge, 1990). Consiste na disciplina que integra todas as outras, fundindo-as num corpo coerente de teoria e prática.

c. Modelos de estrutura organizacional

É sabido que não existe uma estrutura organizacional formal perfeita para todas as organizações, mas o enquadramento correcto dos recursos que são alocados às diferentes actividades, e a forma como se inter-relacionam contribui decisivamente para a eficácia da organização. As organizações que conseguirem aprender, manter e aplicar o conhecimento, adaptado às estratégias definidas, terão mais hipóteses de serem bem sucedidas, de inovarem e de sobreviverem no futuro. Organizar ou estruturar consiste em definir que funções competem a cada colaborador, com quem e como se deve relacionar em termos horizontais e verticais. A maior parte dos autores que abordam a temática da administração referem que existem três tipos de estruturas organizacionais básicas mecanicistas: a funcional, a divisionalizada e a matricial.

(1) A estrutura funcional

Este é o tipo de estrutura mais básico em que as tarefas são simplesmente agrupadas de acordo com a natureza da sua função. A divisão das tarefas em especialidades funcionais incute no pessoal dessas organizações a concentração e a especialização num aspecto particular das actividades que têm que ser executadas, permitindo desta forma o desenvolvimento de competências técnicas específicas e o aumento da eficiência por especialidade. A grande desvantagem apresentada por este tipo de estrutura é, por vezes, a falta de foco na obtenção dos objectivos globais

fixados para a organização e a dificuldade de integração e coordenação das tarefas das diferentes especialidades.

(2) A estrutura divisionalizada (ou por produto)

A estrutura divisionalizada foca-se no produto, ou serviço prestado, e não na função. A organização é dividida em unidades, em que cada uma tem autonomia, cultura própria e capacidade para desenvolver os seus produtos, com os seus recursos e sistemas operacionais, mas onde todas as unidades partilham determinados recursos base. Estando especializada em linhas de produto, permite obter uma melhor coordenação das actividades por produto e cria condições para uma maior agressividade comercial e aumento de produtividade. Mas este tipo de estrutura, por vezes, não é muito eficiente, e também é caracterizada por ter custos mais elevados pelo facto de existir duplicação de serviços funcionais e de requerer mais pessoal dirigente, que tem que ter um conjunto amplo de conhecimentos e valências.

(3) A estrutura matricial

A estrutura matricial é uma combinação da estrutura funcional e da divisionalizada, conciliando a eficiência da estrutura funcional, que assegura a qualidade das operações e o desempenho das actividades de cada função, com a eficácia da estrutura divisionalizada, orientada para o produto de uma forma integrada. A desvantagem deste tipo de estrutura é a sua complexidade de implementação e de coordenação de alto nível e de comunicação entre as unidades e as pessoas.

d. Modelo das Organizações Adaptativas

(1) A “metanoia”

Os actores organizacionais reconhecem, por vezes, que têm que alterar o rumo dos acontecimentos, fruto da percepção ou dos sinais claros de mudança, como pode ser, por exemplo o facto da organização estar a atingir o extremo da ineficácia. As crises organizacionais enfrentadas de forma criativa podem, originar um estado de espírito organizacional vigoroso e resiliente e gerar oportunidades de renovação e de melhoria da organização. O livro o “O Tao da Eficácia Organizacional” (Rego, 2007: 186-187), refere que a crise, traduz assim a possibilidade de, paradoxalmente, a

ineficácia de uma estratégia representar a mudança estratégica e, eventualmente, a eficácia.

Obviamente, que não são só as crises que são geradoras de mudança, existe uma diversidade de factores que afectam o desenvolvimento das organizações. Como já foi referido não existe uma estrutura perfeita adaptada à realidade de cada organização, mas as estruturas podem ser optimizadas e as organizações podem ser aprendentes em função da integração do pensamento sistémico das disciplinas referidas (Senge), em torno de um conceito, a metanoia – a mudança de mentalidade. E esta mudança é essencial para romper com ideais instituídos, e para ser efectuada uma análise correcta e imparcial da definição da estrutura que melhor se adapta no momento à realidade da organização.

(2) A construção do modelo de análise – a perspectiva teórica

Decidi no âmbito deste trabalho de investigação, efectuar uma reflexão teórica de tentativa de dedução de um método lógico e coerente de análise dos factores base que influenciam os modelos organizacionais, como forma de dar resposta à questão central: **“Qual o modelo de gestão de manutenção dos sistemas de armas da FAP que melhor se adequa à subcontratação de serviços baseada no conceito FISS?”**

O aproveitamento diferenciado da contribuição das variáveis empresariais de Jay Lorsch (as pessoas, as tarefas, o ambiente, a tecnologia e a estrutura) por parte das disciplinas das organizações aprendentes de Senge (o domínio pessoal, a aprendizagem conjunta, os modelos mentais e a visão partilhada), integradas pelo pensamento sistémico, caracteriza e influencia o modelo da estrutura e a sua forma de actuação. Para determinarmos em que medida o modelo se adapta à organização, temos de considerar processos de análise e de medição do nível do seu desempenho, da eficiência da utilização dos meios postos à disposição, e da determinação do nível de eficácia no atingimento dos objectivos e subsequente aprendizagem e evolução da Organização, sendo relevante para isso o contributo das directivas de gestão do conhecimento de David Garvin.

A combinação dos conceitos das variáveis empresariais, das disciplinas e das directivas referidas, permite estruturar quatro pilares organizacionais: a Estratégia, a Cultura, o Contexto e o Ambiente. Será de seguida explicitada a dedução de cada um,

sublinhando no texto os contributos das variáveis organizacionais e das disciplinas da aprendizagem do conhecimento.

(a) A estratégia

O historiador que melhor narrou a marcha da revolução da gestão desde o final do século XX e que colocou, preto no branco, a prioridade à estratégia sobre a tradicional reestruturação de empresas, foi Alfred duPont Chandler. O seu livro «Estratégia & Estrutura», publicado em 1962, é considerado o marco da irresistível ascensão da estratégia. Sustenta no seu estudo que a estratégia deverá ser partilhada (a edificação da visão partilhada englobando a missão, os objectivos e valores), e que influencia a definição da estrutura mais adequada, nomeadamente quando se constata mutações nos seguintes factores:

- na selecção de uma nova estratégia;
- nos processos administrativos desajustados e conseqüente declínio da performance;
- na necessidade de alinhamento da estrutura organizacional com as necessidades emergentes da estratégia;
- e no aumento da eficácia na implementação dos programas e acções como medida de resposta à estratégia, com a análise de riscos associados.

(b) A cultura

Os autores da administração contemporânea, em qualquer que seja o tópico trabalhado ou o enfoque utilizado, são unânimes em citar a cultura organizacional como sendo um elemento determinante para as acções organizacionais, destacando-a como factor impulsionador ou restritivo para o seu desempenho de competência e competitividade no mundo actual. Partindo-se da concepção do determinismo estrutural interno da cultura organizacional, podemos entender que o comportamento nas organizações é expressão das estruturas internas (modelos mentais) e cognitivas dos sistemas (o pensamento sistémico), e também das experiências conjuntas dos membros que a compõem (aprendizagem conjunta). Assim, a cultura organizacional e o comportamento nas organizações são factores intimamente correlacionados e mutuamente determinantes e determinados, na medida em que a cultura se consolida como resultante dos comportamentos dos actores organizacionais, ao mesmo tempo em que os conforma. Isso leva ao

entendimento de que o comportamento é a expressão da cultura que é por ele consolidada.

Karl Weick , professor na Universidade de Michigan, para exemplificar a influência da cultura numa organização costuma utilizar a metáfora das abelhas e das moscas: "Se colocarem doze abelhas e doze moscas na mesma garrafa, colocada, horizontalmente, e com o fundo voltado para luz, descobrirão que as abelhas persistirão, até a morte, em sair pelo vidro, ofuscadas pela luz que dele emana, já as moscas, em menos de dois minutos, sairão, velozmente, pelo gargalo, desinteressadas do enigma da luz no vidro, agindo por tentativa e erro, pela improvisação e desobediência". O autor refere ainda que a cultura pode contribuir para a centralização de procedimentos em sistemas que têm que ser altamente fiáveis. Ele defende que quando existe centralização de procedimentos as pessoas ficam acostumadas a utilizá-los respeitando as suas premissas, depois quando têm que trabalhar sozinhas nas suas unidades todas agem da mesma forma (os modelos mentais). Uma cultura de normalização e de implementação de métodos de verificação críticos e fundamentais para a segurança de voo de aeronaves (o pensamento sistémico, quadro ou visão global com reconhecimento de padrões subjacentes, que permite o accionamento integrado e eficaz das situações). Organizações como a NASA, FAA, linhas aéreas e forças aéreas têm padrões elevados de segurança, apesar da execução ser descentralizada existe uma centralização de normas e procedimentos, de forma que o processo normativo de aculturação possa tornar a organização mais segura, eficaz e credível para a operação dos meios que sustenta.

(c) O contexto

O contexto apresenta-se como o conhecimento da situação dos recursos humanos, das suas valências (o domínio pessoal – pessoas e tarefas) e experiências partilhadas (a aprendizagem em grupo), da utilização racional dos meios materiais e financeiros, bem como da interacção entre todos estes elos internos da organização (pensamento sistémico).

(d) O ambiente

O ambiente representa o conjunto dos factores externos que influencia a actuação e o desenvolvimento das organizações. No meio empresarial, são as leis

de mercado que criam um ambiente de competitividade que obriga a que as empresas sejam mais eficientes, inovadoras e evoluídas tecnologicamente, para terem índices de produtividade e padrões de qualidade elevados a custos controlados, garantindo assim a sua sobrevivência.

A evolução exponencial tecnológica é um dos factores determinantes da influência externa, nomeadamente no domínio aeronáutico. As organizações têm que adaptar os seus recursos às novas aeronaves, que são incomparavelmente mais complexas e sofisticadas do que as suas antecessoras de há somente duas décadas atrás. As forças aéreas têm que decidir, quais os níveis de manutenção que pretendem implementar para os novos sistemas, que estão associados com esforços de investimento em formação, em ferramentas especiais e equipamentos de teste e de apoio, para a sua sustentação durante todo o ciclo de vida. Para frotas pequenas, este esforço financeiro poderá não justificar a decisão da implementação da sustentação completa a nível interno na FAP.

O processo de raciocínio de dedução do modelo designado por Organizações Adaptativas, encontra-se espelhado no esquema representado no anexo B. Esta designação - “adaptativa”, reside no facto das organizações não serem estanques e de necessitarem de adaptações há medida que surgem alterações relevantes nos pilares organizacionais: na Estratégia, na Cultura, no Contexto ou, no Ambiente.



Figura 3 - Modelo das Organizações Adaptativas

(3) Resposta à questão central

No anexo C, apresenta-se a análise da evolução da gestão da manutenção do ponto de vista do modelo organizacional, desde 1952, ano em que foi criada a Força Aérea Portuguesa, como força aérea independente, até ao final do século XX, com base na caracterização dos pilares das Organizações Adaptativas. Constata-se que o modelo estrutural variou, sendo inicialmente do tipo divisional, passando depois para uma estrutura funcional. Hoje, começa a assumir a forma matricial.

Será agora efectuada a aplicação prática do modelo de análise à organização gestão da manutenção actual, de acordo com a estratégia de subcontratação baseada no conceito FISS, como resposta à questão central: “Qual o modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas da FAP que melhor se adequa à subcontratação de serviços baseada no conceito FISS?”.

Em termos do ambiente externo, tem que ser salientado que a evolução tecnológica veio simplificar o conceito de execução da manutenção das aeronaves adquiridas recentemente no nível organizacional-intermédio: o F-16, o EH-101 e o C-295. Por outro lado, a indústria começou a oferecer pacotes de serviços integrados, que é o caso do FISS, permitindo aos operadores a sustentação dos sistemas, combinando a execução das acções de manutenção de aprontamento para voo e após voo, da sua responsabilidade, com a subcontratação dos restantes serviços.

Em termos do contexto interno, assiste-se hoje a fortes restrições orçamentais. Este facto condiciona a actuação da FAP em dois níveis: no investimento significativo necessário para a especialização do pessoal na sustentação dos sistemas, especialmente os mais recentes que são evoluídos tecnologicamente; com o esforço incomportável de investimento em stocks de sobressalentes, e equipamentos e ferramentas especializadas para o suporte completo orgânico de frotas de pequena dimensão.

A cultura de segurança dos sistemas requerida na FAP conjugada com os elevados índices de prontidão necessários, obriga a que seja centralizada a institucionalização de normas e procedimentos, conduzindo à elaboração de doutrina para ser seguida por toda a organização, minimizando o impacto de eventuais riscos. A FAP ainda não dispõe de doutrina para a subcontratação de serviços baseados no

desempenho. Nos EUA por exemplo, a agência “Defense Contract Management Agency (DCMA)” do Departamento de Defesa elaborou o “Performance Based Logistics (PBL) Support Guidebook” (ver anexo G).

A estratégia de gestão da manutenção baseada no conceito FISS tem assim dois níveis de preocupação:

- O primeiro: a selecção da empresa prestadora de serviços e posterior negociação do contrato, tendo sempre presente o grande risco já referido da elevada dependência de um único prestador de serviço. Este facto, leva a que seja considerada aquando da constituição da estrutura uma equipa multidisciplinar dedicada e experiente na negociação e com conhecimentos em PBS.
- O segundo: a gestão diária do contrato verificando as métricas e a qualidade de serviço definida, nomeadamente a disponibilidade, accionando a política de penalidades, se necessário. A gestão do contrato abrangendo todo os serviços, obriga a que a estrutura assuma a forma matricial, integrando elementos de todas as especialidades de engenharia, administração financeira, técnicos aeronáuticos e de abastecimento, e inclusivamente uma ligação privilegiada com a auditoria e contencioso do CLAFA, para serem minimizados os riscos de um programa com as características identificadas.

A caracterização da situação presente, apresenta-se de forma resumida na tabela seguinte.

Tabela 7 – Caracterização actual dos pilares organizacionais

Ambiente	Contexto	Cultura	Estratégia
Aquisição de novas aeronaves: F-16, EH101 e C-295. Novos conceitos de manutenção.	Falta de pessoal especializado para suporte a todas as frotas.	Normalização e adaptação de procedimentos de acordo com os sistemas de armas, que têm conceitos de manutenção diferentes.	Reestruturação da DMA com integração de “ <u>algumas</u> ” especialidades por sistema de armas (novo conceito já aplicado ao F-16). Extinção dos Grupos de Material: manutenção executada na dependência do Comandante do Grupo Operacional.
Indústria oferece novos contratos de manutenção, baseados no desempenho (exemplo FISS).	Aumento de complexidade de aeronaves recentes.		
OGMA, S.A: empresa privada.	Orçamentos de manutenção reduzidos.		

Decorrente assim desta análise, é opinião do autor que o modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas da FAP que melhor se adequa à subcontratação de serviços baseada no conceito FISS, e que responde assim à questão central, é um modelo de estrutura matricial, há semelhança do que foi adoptado em França. Neste

país, a entidade responsável pela subcontratação e gestão de todos os contratos de sustentação militares, que seguem a filosofia MCO (conceito análogo ao FISS), para as diferentes entidades governamentais de França, incluindo os ramos das Forças Armadas é uma Divisão do Ministério da Defesa Francês, designada SIMMAD (Structure Intégrée du Maintien en condition opérationnelle des Matériels Aéronautiques du ministère de la Défense) – ver anexo H. A estrutura poderá ser inicialmente implementada num órgão do CLAFA (por exemplo na DMA), mas no futuro se fôr decidido implementar o conceito aos diferentes sistemas dos ramos das forças armadas e de outras entidades governamentais, é recomendável que esta estrutura seja integrada numa divisão do MDN.

Em termos de execução e coordenação das acções de manutenção, a FAP terá que ter uma equipa na base para a manutenção de nível organizacional (e eventualmente nível “I”), que será assistida por técnicos do prestador do serviço. Esta equipa não necessita de ter conhecimentos muitos profundos, devendo ficar na dependência directa do grupo (ou esquadra) operacional, fazendo a ponte entre as necessidades de planeamento operacional diárias e a empresa.

Teste das hipóteses

Concluindo, podemos assim afirmar que a hipótese 2 (“O modelo de gestão de manutenção de sistemas de armas da DMA que melhor se adequa à subcontratação de serviços do tipo FISS, tem que ser um modelo de estrutura funcional.”), é falsa. A hipótese 1 (“O modelo actual de gestão de manutenção de sistemas de armas da DMA, modelo matricial, é o que melhor se adequa à gestão de contratos baseada no FISS.”) é parcialmente correcta, porque o modelo de estrutura actual já se aproxima do matricial, mas ainda não contempla a integração de todas as especialidades referidas, que podem trazer o conhecimento e a experiência para a selecção e gestão eficiente de contratos desta natureza.

Conclusões e recomendações

Como resultado da evolução tecnológica e da pressão da comunidade aeronáutica internacional têm vindo a ser desenvolvidas aeronaves mais simples do ponto de vista da manutenção. Hoje, os sistemas de armas são dotados com a capacidade de monitorização, detecção e identificação de avarias, que diferencia e influencia os conceitos de manutenção adoptados por sistema, constatando-se a tendência do nível de manutenção organizacional incluir a substituição de módulos ou equipamentos quando estão avariados, que era uma função do nível “I”. A filosofia de manutenção actual é denominada de manutenção centrada na fiabilidade, cujos princípios orientadores que permitem otimizar a manutenção ao menor custo e em condições de segurança, também são aplicados aos sistemas mais antigos.

O desafio do gestor de manutenção é responder às necessidades crescentes de prontidão dos sistemas otimizando a utilização dos recursos humanos, materiais e financeiros disponíveis a esta nova realidade, procurando soluções conducentes à redução de custos, e simultaneamente ao aumento de fiabilidade dos sistemas. E este é precisamente o objectivo dos contratos de Serviços Baseados no Desempenho (PBS) que já foram adoptados por alguns países como doutrina, como é o caso dos USA, do Canadá e da França. Os contratos podem assumir o suporte completo dos serviços de sustentação, como é o caso do FISS, ou só o suporte de nível logístico conhecido como contratos PBL. A sua filosofia assenta num sistema de incentivos em que o preço está directamente ligado ao atingimento de um determinado nível de desempenho, em função das métricas definidas.

De acordo com o interrogatório por questionário realizado, existe uma tendência a nível mundial para o incremento da utilização dos contratos PBS, admitindo inclusivamente alguns países que no futuro estes serão os únicos utilizados para a sustentação dos novos sistemas que vierem a adquirir. Esta tendência, obriga a que as organizações repensem a sua forma de gerir e actuar, adaptando e estruturando os seus recursos no sentido destes seleccionarem os prestadores de serviço mais capazes, face aos objectivos e também aos riscos de implementação deste tipo de contratos, e de supervisionarem as relações com estes, que se pretendem que sejam duradouras e proficuas.

As organizações têm assim que evoluir e são encaradas como aprendentes ao codificarem ilações retiradas de experiências anteriores e seguindo exemplos e rotinas que guiem o seu comportamento. Esta definição de uma organização que aprende com o passado e com os outros, foi particularmente importante na minha reflexão de dedução do Modelo das Organizações Adaptativas (OA).

Os contributos para o conhecimento que poderá vir a ser aplicado na FAP com este trabalho de investigação, foram os seguintes:

- o Modelo OA permite deduzir a estrutura que melhor se adapta à realidade e objectivos de uma organização, com base na caracterização dos pilares organizacionais: estratégia, cultura, contexto e ambiente;
- com base no Modelo OA foi caracterizada a evolução da gestão da manutenção da FAP, desde a sua criação até aos dias de hoje;
- o estudo permite de forma sintética sensibilizar e divulgar algumas teorias recentes sobre o conceito das organizações aprendentes, identificando quais são as métodos e técnicas de gestão do conhecimento e de melhoria contínua utilizadas em alguns países;
- pelo facto de na FAP existir pouca sensibilização e informação sobre os serviços baseados no desempenho, o estudo permite suscitar a curiosidade sobre a adopção do conceito PBS como doutrina de sustentação dos sistemas de armas:
 - listando os diferentes tipos de contratos PBS adoptados por alguns países;
 - informando qual é o índice de satisfação desses países com a aplicação do conceito, sendo identificados os factores mais importantes, a disponibilidade e o controlo orçamental (por permitir uma previsão precisa dos custos anuais de suporte à frota);
 - informando quais os actuais e futuros sistemas de armas onde o conceito será aplicado;
 - listando os critérios mais importantes para a selecção do prestador de serviço PBS, salientando a relação baseada na confiança, o preço, as competências técnicas, o suporte 24 horas por dia, 365 dias por ano, e a personalização das soluções de acordo com as necessidades dos operadores;
 - e por último, identificando os riscos com a implementação de contratos PBS.

Como corolário deste trabalho de investigação, recomenda-se:

- que sejam desenvolvidos estudos no IESM, e a nível dos Estados Maiores dos Ramos, para aplicação das técnicas e métodos de melhoria contínua nas Forças Armadas, à semelhança do que se está a fazer nos outros países;
- que seja desenvolvido um estudo aprofundado da aplicabilidade dos conceitos PBS no IESM, e nos Estados Maiores dos Ramos, aos sistemas de armas das Forças Armadas, não se restringindo unicamente às aeronaves;
- que seja constituída num órgão do CLAF, ou a nível do Ministério da Defesa Nacional, uma entidade multidisciplinar, com elementos da área de engenharia, financeira e jurídica, que tenham experiência na selecção e contratação de serviços baseada no conceito PBS (provavelmente alguns destes elementos necessitarão de formação específica na área), à semelhança do modelo adoptado em França com a criação da SIMMAD;
- que seja implementado para a gestão de contratos baseada no FISS um modelo de estrutura matricial na DMA (hipótese 1), integrando elementos de todas as especialidades de sustentação: engenharia, administração financeira, manutenção e logística, de acordo com a análise efectuada que deu resposta à questão central “Qual o modelo de gestão da manutenção dos sistemas de armas da FAP que melhor se adequa à subcontratação de serviços baseada no conceito FISS?”.

Como conclusão, nada melhor do que a afirmação feita em 1993 por Peter Drucker, na Harvard Business Review, aos 84 anos: “Todas as organizações têm de se preparar para o abandono de tudo o que fazem. A vitória será das organizações e indivíduos capazes de se reinventarem continuamente”.

Referências Bibliográficas

- BASTO, Jorge Lima (2003). Os cem anos da aviação. Leiria: edições magno. p. 100 48
- CABRAL, José Paulo Saraiva (2006). Organização e Gestão da Manutenção: dos conceitos à prática. 5ª Ed. Lisboa, Lidel - edições técnicas, lda., p.6. 4
- CARDOSO, Luís (2001). Gestão Estratégica das Organizações: Como vencer os desafios do século XXI. 5ª ed. Lisboa: Editorial Verbo, p. 226. 20
- CARNEIRO, Roberto (2004). Gestão do Conhecimento e Aprendizagem Organizacional: PAGE (Programa Avançado de Gestão para Executivos). Lisboa: Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais. 21
- Department of Defense USA (1986). MIL-STD-2173: Reliability Centered Maintenance: Requirements for naval aircraft, weapons systems and support equipment. Washington, Department of Defense. 44
- GARVIN, David (2000). The knowledge-creating company, in : Harvard Business Review on Knowledge Management. Boston: Harvard Business School Press. 21
- LORSCH, Jay, MORSE, John (1974). Organizations and Their Members. Nova Iorque: Harper & Row, Publ. Inc. 20
- REGO, Arménio, CUNHA, Migue Pina e (2007). O Tao da Eficácia Organizacional: 18,5 Lições de Gestão inspiradas no velho mestre. Lisboa: Edições Sílabo, Lda. 26
- SENGE, Peter (1990). The fifth discipline - The art & practice of the learning organization. London: Century Business. 23
- WEICK, Karl E. Organizational Culture as a Source of High Reliability: Organizations Close-Up. Editor James L. Gibson. Sixth Ed. Plano Texas: Business Publications Inc. 29

Bibliografia Auxiliar

- ASSIS, Rui (1997). Manutenção Centrada na Fiabilidade: Economia das Decisões. Lisboa: lidel edições técnicas, lda.
- Departamento de Defesa USA (2005). Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide. Department of Defense USA: Defense Acquisition University Press.
- CAMARA, Pedro, GUERRA, Paulo Balreira, RODRIGUES, Joaquim Vicente Rodrigues (2003). HUMANATOR: Recursos Humanos & Sucesso Empresarial. 5ª Ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

AZEVEDO, Luís Alberto (2002). Desenvolvimento de contratos de manutenção com base em custos fixos por hora de voo: Trabalho individual de pesquisa do Curso Geral de Guerra Aérea 2001/2002. Sintra: Instituto de Altos Estudos da Força Aérea Portuguesa.

BALTAZAR, Ana Rita (2006). Aplicação das técnicas de gestão de projecto às intervenções de manutenção programada de aeronaves: Trabalho individual de pesquisa do Curso Geral de Guerra Aérea 2005/2006. Sintra: Instituto de Altos Estudos da Força Aérea Portuguesa.

TERESA, Marco António Domingos (2006). Apoio Logístico à UALE: Contributos para a definição e implementação da manutenção das aeronaves. Curso de Estado Maior 2004-2006. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.

RODRIGUES, Francisco Mexia (1993). A modernização do controlo de manutenção como órgão de gestão da manutenção do GM: Trabalho individual de pesquisa do Curso Geral de Guerra Aérea 1992/1993. Sintra: Instituto de Altos Estudos da Força Aérea Portuguesa.

FAP (17 de Fevereiro de 2006). Contrato de prestação de serviços logísticos associados de manutenção, denominado de Contrato de “Full in Service Support”, ou abreviadamente por “FISS”: entre a *EADS - Construciones Aeronauticas* e a *DEFAERLOC – Locação de aeronaves militares, SA*.

Sites na Internet

(Consultados no período de 01 de Novembro de 2006 a 25 de Fevereiro de 2007)

AFI 63-124, Performance Based Service Contracts (PBSC), February 9, 2004.
<http://www.e-publishing.af.mil/pubfiles/af/63/afi63-124/afi63-124.pdf>

Air Force Instruction (AFI) 63-107, Integrated Product Support and Planning Assessment, November 10, 2004.
<http://www.e-publishing.af.mil/pubfiles/af/63/afi63-107/afi63-107.pdf>

SECNAVINST 4105.1, N432, Integrated Logistics Support: Assessment and Certification Requirements, January 28, 1995.
<http://www.navsea.navy.mil/download.asp?iDataID=8673>

AFFARS Library - Part 5337: Service Contracting
<https://www.safaq.hq.af.mil/contracting/affars/5337/library-5337.html>

Seven Steps to Performance-Based Services Acquisition
http://acquisition.gov/comp/seven_steps/links.html

Maintenance Instruction Development Processes
<http://www.tc.gc.ca/civilaviation/maintenance/aarpg/tp13850/introduction.htm#Purpose>

Military Handbooks and Standards Related to Reliability
<http://www.weibull.com/knowledge/milhdbk.htm>

Organizations: Organizational Design. Harvard Business School: Working Knowledge for Business Leaders.

<http://hbswk.hbs.edu/topics/organizationaldesign.html>

Manutenção de Aeronaves

<http://www.manutencaodeaeronaves.eng.br/principal.asp?page=1>

People organisations theory models concepts @onepine

<http://www.onepine.info/people.htm>

Management, Methods, Models, and more ...

<http://www.12manage.com/index.html>

Entrevistas

- Paulo Andrade Pestana - Alverca, 18 de Dezembro de 2006 – Era o Gestor do Programa FAF da empresa OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A.
- Rui Jorge Gregório Gomes - Lisboa, 04 de Dezembro de 2006 – Era Coronel Engenheiro Aeronáutico, e desempenhava as funções de Chefe do Gabinete de Apoio do CLAFADA/DMA.
- Paulo Manuel Veloso Gonçalves Guerra – Lisboa, 04 de Dezembro de 2006 – Era Tenente-Coronel Engenheiro Aeronáutico, e desempenhava as funções de Chefe da 2ª Repartição do CLAFADA/DMA.

Anexo A – Manutenção aeronáutica

A.1 - Níveis de Manutenção

Do ponto de vista das autoridades aeronáuticas os níveis de manutenção realizam-se de acordo com regulamentação específica, e podem variar de acordo com o sistema de armas. Apresenta-se de seguida as definições adoptadas para o F-16.

Manutenção de 1º escalão, de Nível Organizacional, ou simplesmente “Level O”

A manutenção de nível “O” consiste em inspecções diárias, reparações de sistemas e de equipamentos, substituição de órgãos, tratamentos anti-corrosivos, e todas as acções necessárias ao aprontamento para voo e após voo. Este nível de manutenção deve ser atribuído às Unidades Aéreas nas tarefas relacionadas com o aprontamento das aeronaves, pequenas reparações e geração de saídas, devendo as áreas de reparação prolongada/especializada e as inspecções de fase, serem centralizadas, rentabilizando-se, desse modo, os meios humanos envolvidos.

Manutenção de 2º escalão, de Nível Intermédio, ou Nível “I”

As intervenções que ocorrem neste nível implicam a imobilização da aeronave e obrigam a acções de inspecção, desmontagem e substituição ou reparações simples de Line Replaceable Units (LRU), equipamentos e sistemas, em local próprio dedicado (*backshops*).

Manutenção de 3º escalão ou, de Nível Depot

A este nível correspondem acções de manutenção praticadas com recurso à imobilização das aeronaves em hangares por períodos significativos de tempo, alguns meses, implicando a realização de tarefas de inspecção e desmontagem significativas, obrigando, em alguns casos, à desmontagem completa da aeronave e seus sistemas, recorrendo a um número elevado de ferramentas, equipamentos de apoio especiais e tecnologias e, sobretudo, implicando um enorme investimento. Estes trabalhos são em

regra geral efectuados em oficinas ou centros de reparação certificados, detentores de elevada e reconhecida competência técnica.

Manutenção 4º escalão (este nível não está definido no PMA do F-16)

Este nível designado por “**regeneração**” (em linguagem anlo-saxónica “remanufacturing” ou “rebuild”), pressupõe a reparação através da reconstrução de partes dos componentes e constitui, basicamente, a actividade de reparação de componentes isolados.

A.2 - Filosofias de Manutenção

Seguidamente iremos descrever as filosofias de manutenção, que são aplicadas nos níveis de manutenção referidos.

Manutenção correctiva

A manutenção correctiva é a manutenção efectuada depois de ser detectada uma avaria num equipamento, com o objectivo de o repôr num estado em que possa realizar as funções requeridas.

Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é a manutenção efectuada em intervalos de tempo pré-determinados, ou de acordo com critérios definidos, nomeadamente de segurança, com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou a degradação de funcionamento de um equipamento.

Manutenção condicionada

A manutenção condicionada resulta da evolução do conceito da manutenção preventiva, sendo efectuada com base na monitorização do funcionamento do equipamento, ou dos seus parâmetros mais significativos. A monitorização permite verificar se um equipamento se encontra a funcionar no seu estado normal de acordo com as suas características técnicas. Se o equipamento operar fora de determinadas gamas de funcionamento normal de operação definidas, onde o risco de falha face a critérios de segurança pode ocorrer, então são requeridas acções de manutenção preventiva que previnam que a falha possa ocorrer no futuro, ou inclusivamente acções de manutenção correctiva.

No caso de fissuras em estruturas, por exemplo, pode ser medida a sua extensão utilizando equipamentos de ensaios não destrutivos: correntes induzidas, líquidos penetrantes, raios X e de ultra-sons. Se a extensão ultrapassar um determinado valor de segurança pré-definido, a estrutura terá que ser reparada ou substituída.

No caso dos motores são monitorizadas, por exemplo, as vibrações e as temperaturas de funcionamento, que têm que se encontrar dentro de determinadas gamas de operação.

A manutenção condicionada pode ser de dois tipos:

On-Condition (Em condição)

É uma variante da manutenção preventiva tendo como objectivo o controlo da saúde dos componentes aumentando-lhes desta forma o tempo de vida útil. Consiste na execução de ensaios a efectuar a intervalos regulares com o objectivo de detectar e corrigir situações de potencial avaria. Os ensaios poderão ser operacionais ou funcionais, e serem efectuados na aeronave, ou obrigarem à remoção do componente para ser efectuado o ensaio em banco.

Condition Monitoring (Monitorização da condição)

Não é uma manutenção preventiva, o componente pode falhar. O desempenho dos componentes é monitorizada através da utilização de determinados equipamentos, sendo os valores lidos, ou extrapolados por métodos estatísticos, e comparados com valores padrão aceitáveis. Este tipo de manutenção segue os princípios da manutenção centrada na fiabilidade.

A.3 - Manutenção Centrada na Fiabilidade - As origens

Os especialistas concluíram que se fossem utilizados os conceitos tradicionais de manutenção preventiva, os custos de sustentação seriam de tal forma elevados que inviabilizariam a operação de uma forma rentável do Boeing B747. Em Julho de 1968, representantes de várias linhas aéreas desenvolveram o *handbook* MSG-1, "*Maintenance Evaluation and Program Development*", que incluiu novos conceitos e procedimentos de manutenção preventiva para o B747. Posteriormente, viria a ser decidido que a experiência e o sucesso obtido com o B747, deveria servir de base à elaboração de um documento que seria aplicado aos conceitos de manutenção dos novos aviões que viessem a ser projectados. Foi então criado o "Airline/Manufacturer Maintenance Program Planning Document" - MSG-2, cujos princípios orientadores de manutenção foram aplicados a todas as aeronaves novas, a partir de 1970. Foi inicialmente aplicado ao L-1011, ao DC-10 e ao MD-80. Em 1972, a indústria aeronáutica europeia emitiu um documento, o EMSG (European Maintenance System Guide), que representou uma melhoria do MSG-2, e que foi utilizado na manutenção do Airbus A300.

As organizações militares apesar de não terem como objectivo o lucro, têm que rentabilizar a utilização das aeronaves, maximizando a sua disponibilidade a custos controlados. Em 1978, o DOD (Departamento de Defesa dos EUA), contratou a United Airlines para conduzir um estudo que permitisse melhorar a eficiência dos programas de manutenção. O estudo detectou algumas incorrecções no MSG-2, e propôs a aplicação de um conceito mais orientado para a tarefa, em detrimento do conceito global de manutenção que havia sido definido orientado para o processo. Em 1979, um grupo da ATA, também demonstrou que o MSG-2 necessitava de ser revisto. O documento não reflectia a adopção clara dos procedimentos de manutenção para alguns sistemas das aeronaves, nomeadamente no que dizia respeito à definição da fronteira entre a vertente económica e a segurança. A participação activa e os esforços combinados da FAA, CAA/UK, AEA, USAF e USNavy e de empresas aeronáuticas europeias, viriam a produzir o MSG-3. É este documento que está na base do que foi logicamente designado por RCM. O documento estabelece os critérios para a definição de um programa de manutenção para todo o ciclo de vida de uma aeronave. Os critérios têm sempre em consideração a segurança, mas reflectem por tarefa o aspecto económico e o nível de fiabilidade dos equipamentos. A tarefa desejável é aquela cujo custo seja muito inferior ao valor da

reparação, sem o comprometimento da segurança da aeronave. A título de exemplo apresenta-se o diagrama de selecção de tarefa desejável adoptado (MIL-STD-2173, 1986: 48).

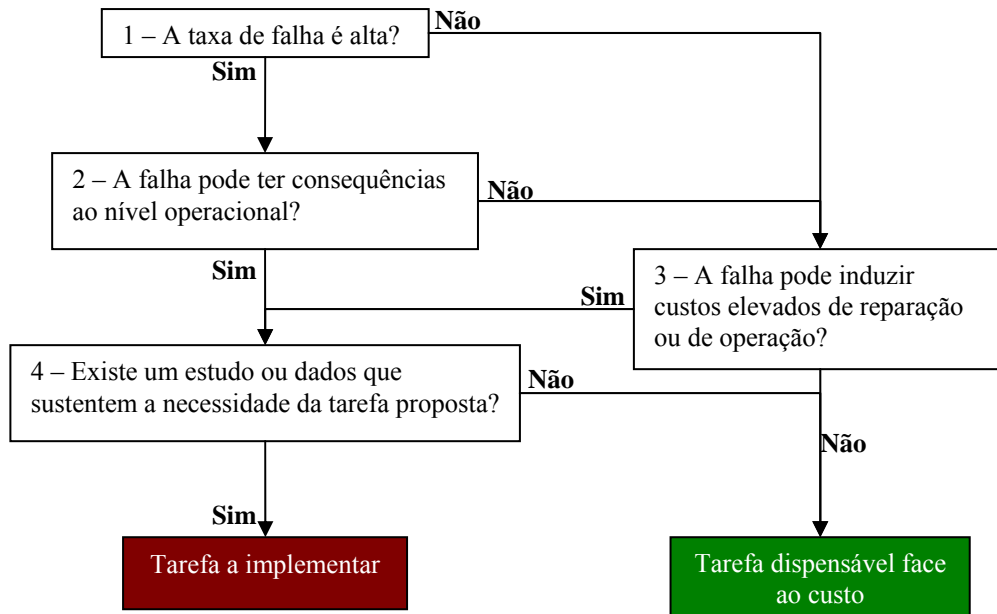


Figura 4 – Diagrama de selecção da tarefa desejável

A.4 - Distribuição de Weibull – Conceitos Básicos

Os equipamentos falham, do ponto de vista estatístico, de três modos distintos:

- Falhas em equipamentos recém montados, normalmente com pouco tempo de uso da máquina, conhecidas como falhas de mortalidade infantil ou falhas prematuras;
- Falhas sem nenhuma inter-relação com o tempo ou com condição de uso, conhecidas como falhas aleatórias, que são provocadas por situações não usuais ou por influências externas;
- Falhas em equipamentos com muito tempo de uso, normalmente chamadas falhas de fim de vida económica, fim de vida útil ou falhas típicas de desgaste.

Para cada um dos casos acima descritos existe uma ou mais equações que podem descrever com um grau apreciável de precisão a situação, e então sabermos o que está a acontecer. Ernest Hjalmar Wallodi Weibull, foi o físico sueco, que em 1939, apresentou

numa expressão semi-empírica, que permite representar as diferentes funções de tempo decorrido até a falha ocorrer numa única função de densidade de probabilidade. A Força Aérea Americana reconheceu o mérito de Weibull e iniciou as suas pesquisas em 1975. Nos dias de hoje a análise de Weibull é o método líder no mundo para explicar uma gama ampla de problemas, nomeadamente na área da manutenção.

1- Principais Expressões Matemáticas

A seguir enumeram-se alguns conceitos básicos de estatística e as fórmulas desenvolvidas por Weibull, para uso na maioria das situações que encontramos no dia a dia da manutenção.

1.1- **Probabilidade de falha:** é a probabilidade que um equipamento tem de não estar a funcionar em condições aceitáveis após transcorrido um certo período de tempo "t" após a falha anterior. Equação de Weibull para Calculo da Probabilidade de Falha:

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta}$$

1.2- **Probabilidade de sobrevivência ou confiabilidade:** é a probabilidade que uma máquina tem de ainda estar a trabalhar em condições tidas como aceitáveis depois de transcorrido um certo período de tempo "t" após a falha anterior.

$$R(t) = 1 - F(t) = e^{-\left(\frac{t-t_0}{\eta}\right)^\beta}$$

1.3- **Taxa de Falha:** indica, para valores suficientemente grandes de ocorrências, a probabilidade de ocorrência de falha por unidade de tempo, no intervalo de tempo em questão, considerando que o equipamento ainda esteja operando na data de início do intervalo de tempo considerado.

Equação de Weibull para cálculo da Taxa de Falha:

$$Z(t) = \left(\beta / \eta\right) (t - t_0)^{\beta-1}$$

2- Significado dos parâmetros da Distribuição de Weibull

" t_0 " => Vida Mínima ou Confiabilidade Intrínseca (intervalo de tempo para o qual o equipamento não apresenta falhas).

" η " => Vida Característica ou Parâmetro de Escala (intervalo de tempo entre " t_0 " e " t " no qual ocorrem 63,2% das falhas, restando portanto, 36,8% de itens sem falhar).

" β " => Factor de Forma (indica a forma da curva e a característica das falhas).

" $\beta < 1$ " mortalidade infantil

" $\beta = 1$ " falhas aleatórias (função exponencial negativa)

" $\beta > 1$ " falhas por desgaste

3- Observações relativas ao Factor de Forma

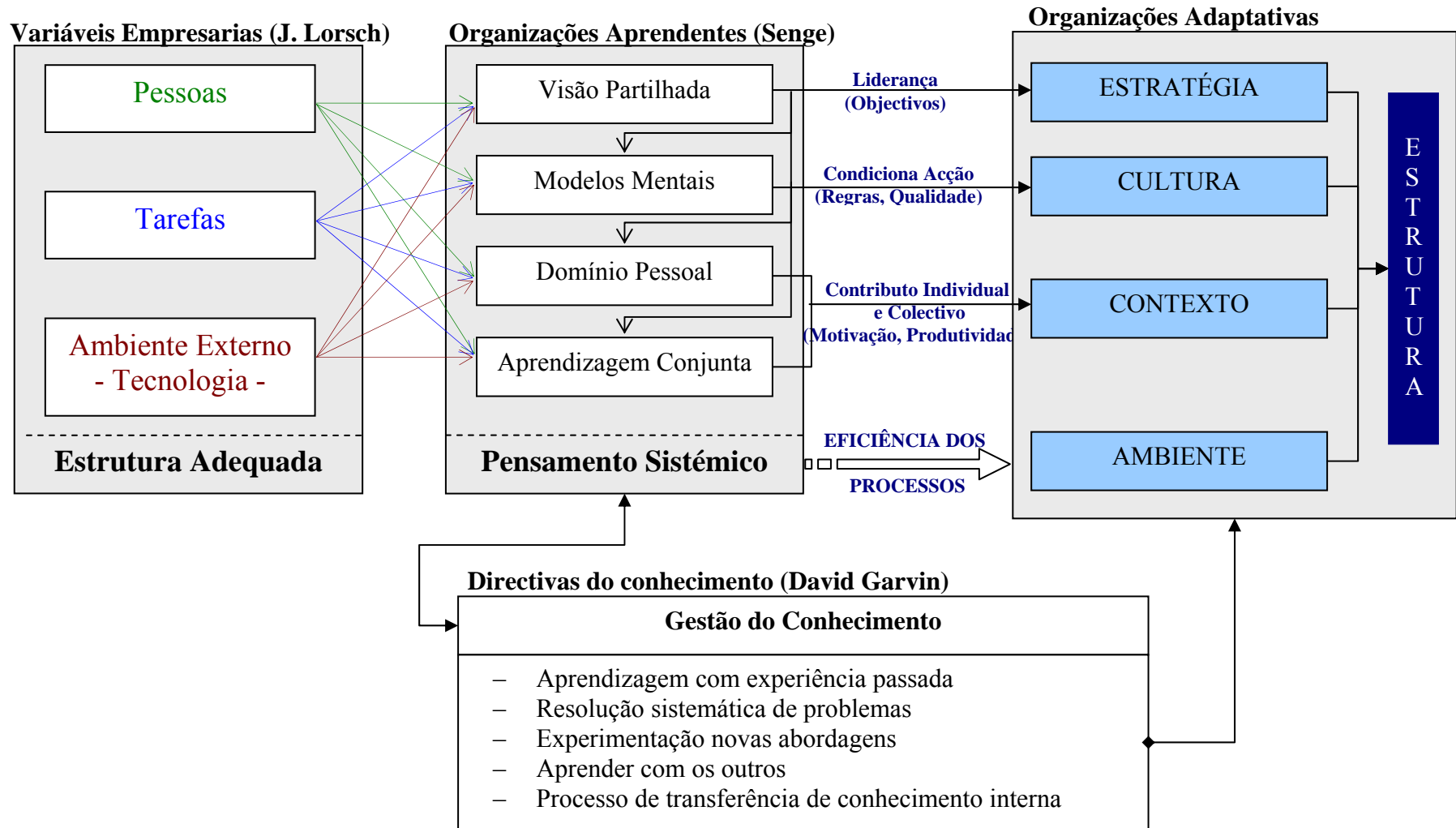
A escolha apropriada de " t_0 ", " β " e " η " na Distribuição de Weibull permite representar uma larga faixa de distribuições, incluindo a distribuição exponencial negativa e a normal. Embora a experiência tenha mostrado que a distribuição de Weibull possa ser usada para representar a grande maioria de modelos de falha, é essencial notar que é uma função semi-empírica, e pode não ser capaz de representar algumas distribuições particulares encontradas na prática.

Com relação ao Factor de Forma " β ", temos que:

Se " $\beta = 1$ " (taxa de falha constante), pode indicar que modos de falhas múltiplos estão presentes ou que os dados colectados dos tempos de falha são suspeitos. Este é frequentemente o caso dos sistemas com componentes de diferentes idades, e onde o tempo individual de operação dos componentes não está disponível. Uma taxa de falhas constante pode também indicar que as falhas são provocadas por agentes externos, tais como: uso inadequado do equipamento ou técnicas inadequadas de manutenção.

O modo de falhas por desgaste é caracterizado por " $\beta > 1$ ", mas pode ocorrer nas situações em que as falhas por desgaste ocorram depois de um tempo finito livre de falhas, e então um valor de " $\beta = 1$ " é obtido. Isto pode ocorrer quando uma amostra contém uma proporção de itens imperfeitos, acarretando falhas antes de um tempo finito livre de falhas.

Anexo B – As Organizações Adaptativas



Anexo C – Evolução da organização da gestão da manutenção da FAP com base nos conceitos das Organizações Adaptativas

Manutenção na FAP	Ambiente	Contexto	Cultura	Estratégia	Estrutura
Da criação da FAP (1952) como FA independente até à Guerra do Ultramar (1961).	Desenvolvimento tecnológico aeronaves. Evolução dos conceitos de manutenção.	Fase embrionária da Organização FAP. OGMA – “depot” da FAP.	Ausência de padronização de procedimentos. Introdução alguns princípios manutenção preventiva.	Controlo e execução da manutenção descentralizada, por tipo de aeronave.	Divisionalizada.
1961 – 1974	Portugal envolvido na Guerra do Ultramar. A FAP já tinha adquirido muitas aeronaves de diferentes tipos, com grau de complexidade tecnológica crescente.	A OGMA, criou delegações em Luanda, Lourenço Marques, Beira e Bissau (BASTO, 2003: 100). Incremento de pessoal especializado.	Aumenta a necessidade da definição de normas e procedimentos de manutenção.	Centralização de procedimentos com a criação de Comandos Funcionais.	Funcional, mas as unidades deslocalizadas no Ultramar tinham grande autonomia.

Manutenção na FAP	Ambiente	Contexto	Cultura	Estratégia	Estrutura
Pós 1974 – 1981	Alterações nas Forças Armadas após a Guerra do Ultramar: reestruturação da FAP.	Redefinição da missão das Forças Aérea. Saída de pessoal das ex-colónias.	Padronização funcional por especialidades.	Adaptação da FAP pós Guerra do Ultramar.	Funcional, com execução descentralizada nas esquadras de material.
1981 – 1999	Restrições orçamentais, essencialmente final década de 90.	Redução de pessoal e orçamental.	Uniformização de conceitos e procedimentos de manutenção. Surge em Maio de 1981, o REMAFA (Regulamento de Manutenção de Aeronaves da FAP).	Criação dos Grupos de Material. Maximização dos meios eliminando-se alguns escalões e órgãos de comando intermédios e de chefia.	Comando Funcional centralizado, com execução descentralizada nas Unidades mas supervisionada pelos Grupos de Material.

Anexo D – Survey – Performance Based Services



3%

Aircraft Maintenance: Performance Based Services

Dear Sir/Madame,

My name is José Salvada and I am an officer in the Portuguese Air Force, working towards fulfilling my requirements for a Graduation Course at the Air Command and Staff College, Lisbon. One of my degree requirements is the completion of a Graduate Research Project. The attached survey is the research instrument used to gather data for this project.

The Research Project intends to study the future of the management of aircraft maintenance organizations towards the Fully Integrated Support Services (FISS) concept. This integrates logistics, technical assistance, engineering and maintenance (based on Reliability Centered Maintenance concept) services provided by a service contractor, and it envisages an improved level of fleet performance. There are other models known as Performance Based Logistics (PBL), Power-By-the-Hour agreements (PBH), Fleet Hour Agreements (FHA) which may not include all the integrated services mentioned. In this survey you will find the reference Performance Based Services, which intends to represent any of the mentioned performance maintenance services concepts.

Your survey responses will be strictly confidential and data from this research will be reported only in summary. Your information will be coded and will remain confidential. If you have questions at any time about the survey or the procedures, you may contact me at my email address: jose.salvada@gmail.com.

It will take approximately 8 minutes to complete.

Thank you for your time and help.

José Salvada

Next -->

José Salvada - Air Command And Staff College, Lisbon.

Internet

Name:

Rank:

Years in the Organization: *

Less than 10 years

Between 10 and 20 years

More than 20 years

Region: *

North America

South America

Europe

Africa

Middle East

Asia

Australasia

Country: *

Next -->

1 - A Learning Organization: Knowledge Management

1.1 - Does the Organization support continuous improvement efforts?

Yes

No

1.1.1 - If the Organization has been implementing improvement process, please refer the techniques or methodologies used:

1.1.2 - Does the Organization use or will implement within the next 3 years an Enterprise Resource Planning system (ORACLE, SAP, or other)?

Yes

No

2 - Performance Based Services - Actually

Has your organization utilized contractors for Performance Based Services applied to aircraft/engines over the past 5 years? *

Yes

No

Next -->

José Salvada - Air Command And Staff College, Lisbon.

2 - Performance Based Services - Actually

2.1 - Performance Based Services contracts: please mention the aircraft/engines types:

2.2 - What are the effects of using Performance Based Services providers over the past 5 years?

	Poor	Below Average	Average	Good	Excellent
Increased Reliability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Increased Availability	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Improved Scheduled Compliance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Increased Safety	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promissed Training or Knowledge Transfer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lower Cost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Budget Control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Other. Please, specify:

Next -->

2.3 - What is the worst thing that your Organization has experienced with a Performance Based Services contractor?

2.3.1 - Took more management time than expected.

Yes No Maybe

2.3.2 - Unexpected add on cost after contract began.

Yes No

2.3.3 - Level of employees satisfaction.

Very Satisfied Satisfied Neutral Not Satisfied Very Dissatisfied

2.3.4 - Other, please specify.

Next -->

José Salvade - Air Command And Staff College, Lisbon.

3 - Performance Based Services - Future

3.1 - Over the next 5 years will your Organization increase or decrease the use of Performance Based Services providers?

- Increase
- Stay the same
- Decrease

3.1.1 - If yes, please specify which aircraft/engines might be considered:

3.2 - What criteria are the most important for selecting a Performance Based Services provider?

	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Technical skills.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cost of services.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Size of vendor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trust based relationship.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Innovation / cutting edge techniques.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Round the clock support.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Customized solutions.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Range of services provided.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexible payment terms.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Other, please specify.

3.3 - The responsibility for the contracting of work.

- Is handled by a contracts specialist function solely focused on contracts.
- Is handled by many job functions who have contracting responsibility.

3.4 - Maintenance Organization has a reliability engineering attitude/mentality.

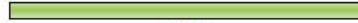
- Yes, it exists as part of the work culture.
- Yes, it exists and is being developed as part of the work culture.
- No.

Summary Report Request

Would you like to receive a summary report of the findings?

- Yes
- No

Next -->



100%

Aircraft Maintenance: Performance Based Services

If you would like the report, where should the report be sent?

This information will only be used to send you the report. It will not be shared with other parties. It will be kept strictly confidential.

E-mail address

Survey Conclusion

Submit Survey

José Salvada - Air Command And Staff College, Lisbon.

Anexo E – Survey Results – Performance Based Services

Survey Statistics	
Viewed	74
Started	21
Completed	21
Completion Rate	100%
Drop Outs (After Starting)	0
<ul style="list-style-type: none"> Average time taken to complete survey : 11 minute(s) 	

Years in the Organization:

Frequency Analysis								
	Answer	Count	Percent	20%	40%	60%	80%	100%
1.	Less than 10 years	2	9.52%					
2.	Between 10 and 20 years	9	42.86%					
3.	More than 20 years	10	47.62%					
	Total	21	100%					

Region:

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	North America	7	33.33%	
2.	South America	1	4.76%	
3.	Europe	10	47.62%	
4.	Africa	1	4.76%	
5.	Middle East	0	0.00%	
6.	Asia	2	9.52%	
7.	Australasia	0	0.00%	
	Total	21	100%	

Key Analytics	
Mean	2.619
Confidence Interval @ 95%	[1.978 - 3.260] n = 21
Standard Deviation	1.499
Standard Error	0.327

Key Facts

- **80.95%** chose the following options :
 - Europe
 - North America

Country:

Turkey
United States
Pakistan
Chile
The Netherlands
Singapore
Portugal
Belgium
Canada
Austria
France
Gabon
Denmark

1 - A Learning Organization: Knowledge Management

1.1 - Does the Organization support continuous improvement efforts?

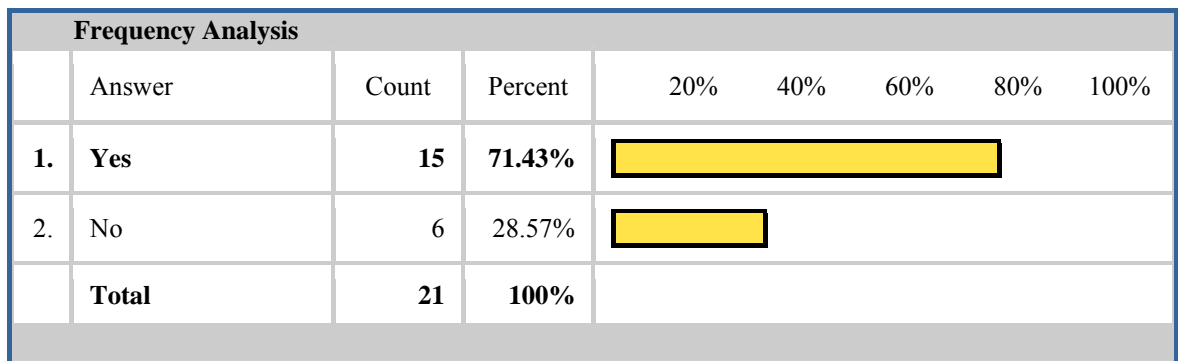
Frequency Analysis								
	Answer	Count	Percent	20%	40%	60%	80%	100%
1.	Yes	21	100.00%					
2.	No	0	0.00%					
	Total	21	100%					

1.1.1 - If the Organization has been implementing improvement process, please refer the techniques or methodologies used:

Turkey	We basically follow RCM (Reliability Centered Maintenance) concept. In this case the process quality itself becomes the core of whole O-I and D level maintenance management. But in some occasions we may switch to the results oriented exercises to increase the existing sortie production rate; in this case better Risk Management has more importance. Of course those occasions are rare. So; I would say that we still prefer RCM as a main maintenance philosophy.
Pakistan	The organization is revamping itself based on the use of latest management tools. Some new human resource models are being reviewed for better efficiency.
US (USAF)	Lean, Performance Based Logistics, Performance Based Operations, Logistics Transformation Streamline USMC maintenance levels Use of more self-diagnostic systems LEAN & Six-Sigma
The Netherlands	ILS methodologies, SAP and Oracle support structures Deming Cycle Institute Nederland's Kwaliteit (INK)
Singapore	Balanced Score Card
US (US Navy)	Six Sigma Air Speed SAP
Belgium	SAP like system (ORACLE) for logistic management Total Quality Management Process based management EFQM ISO 900x
Canada	At the Strategic level our organization develops high level concepts aimed at improving aircraft availability. These concepts are then issued as 'Commanders Guidance' with individual fleet managers responsible for implementing what they can. AF9000 Quality program. This is the Air Force equivalent of the commercial ISO9000 programmes. Airworthiness Program - this is a program of Technical

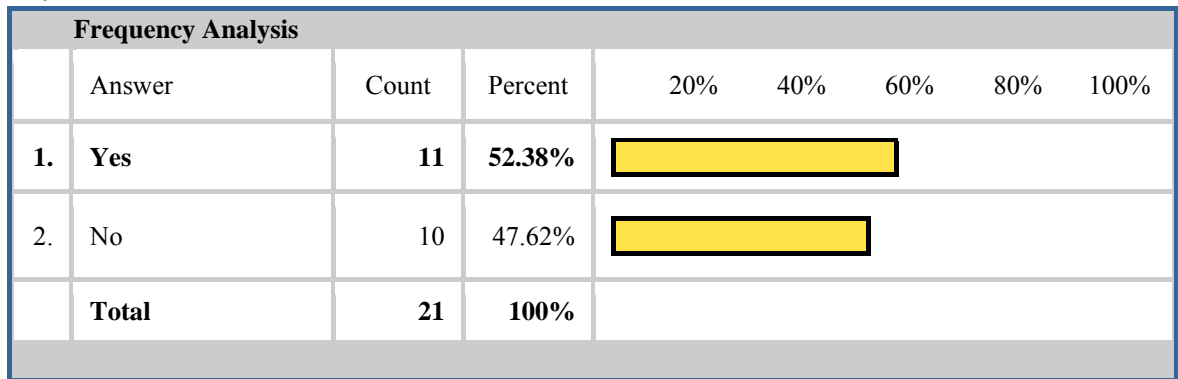
	audits based on Canada's military airworthiness program. It is detailed in our Technical Airworthiness Manual, and is followed for all Organizations involved in aircraft maintenance and support - in the field, while deployed, at the Headquarters, and at the Contractor. Finally, we are beginning to change all aircraft support contracts to PBL type.
Austria	ISO 9000
France	ISO 9001 + CMMI3 (CMMI2 since 2005, CMMI3 targeted by mid 2008)
Denmark	SAP

1.1.2 - Does the Organization use or will implement within the next 3 years an Enterprise Resource Planning system (ORACLE, SAP, or other)?



2 - Performance Based Services - Actually

Has your organization utilized contractors for Performance Based Services applied to aircraft/engines over the past 5 years?

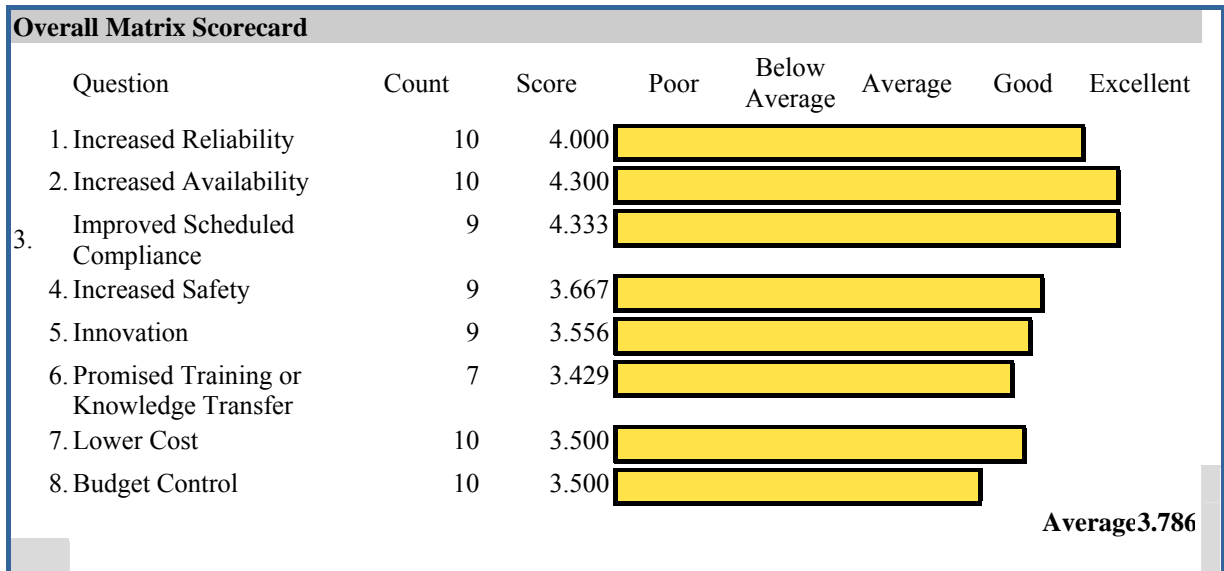


2.1 - Performance Based Services contracts: please mention the aircraft/engines types:

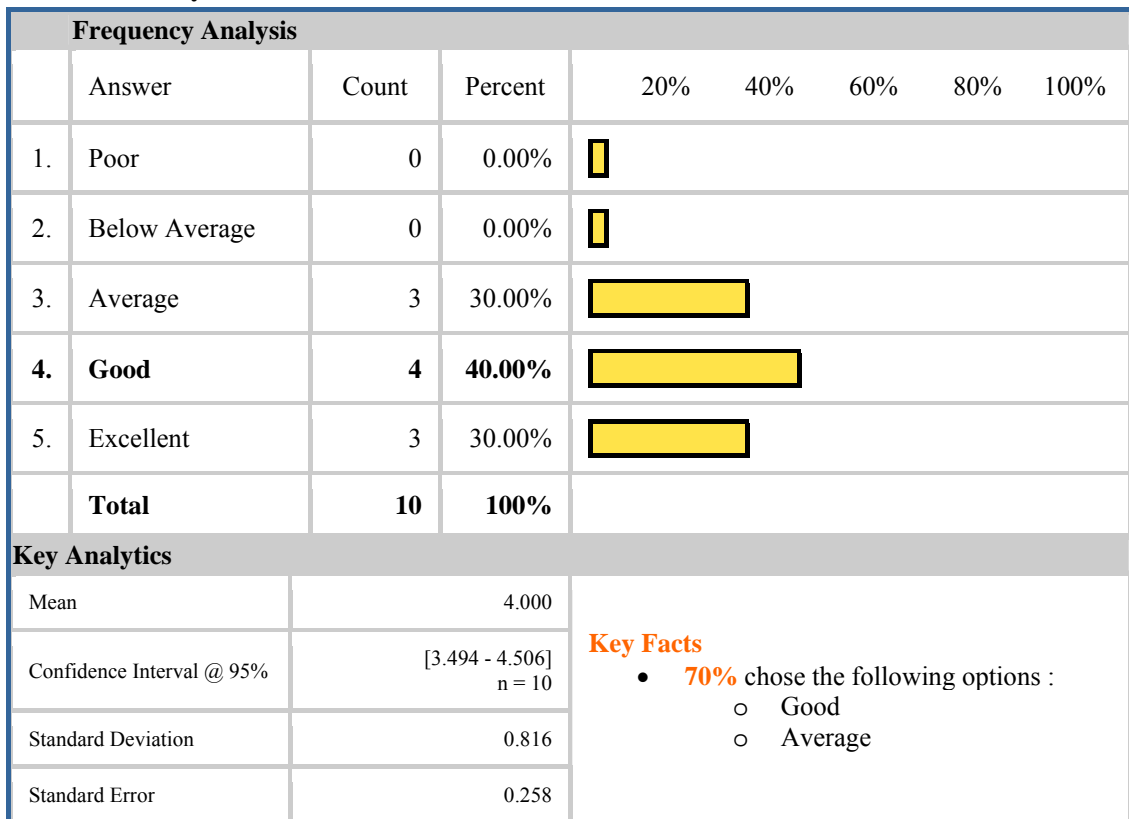
Turkey	F-16C, F110-GE-100C&129B (Some D level Repairs) F/RF-4E, J79-GE-17C (Some D level Repairs)
US (USAF)	E-8 (JSTARS), C-17, F-117, F117 engine have all been in place for over 5 years. C-130/C-9 APU, T56-14 F-22, F-16, C-130J & Global Hawk Others being implemented
Singapore	F16, A4 , F5 , F100
Netherlands	F-16 (CLTS contract for avionic LRU's and part of our helicopter fleet)
Canada	CC130 Hercules contract.

	We had also just introduced PBL concepts and realized some positive results before the end of the contract. Cormorant helicopters, Cyclone helicopters, T56 Engines T56 engine
France	Avionics for Civil A/C (A320 & A330/340 families), all French military Aircrafts, UK Helicopters,...
Gabon	Bell Helicopter






2.2 – What are the effects of using Performance Based Services providers over the past 5 years?








Increased Reliability








Increased Availability

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Poor	0	0.00%	
2.	Below Average	1	10.00%	
3.	Average	1	10.00%	
4.	Good	2	20.00%	
5.	Excellent	6	60.00%	
	Total	10	100%	
Key Analytics				
Mean			4.300	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Excellent ○ Good
Confidence Interval @ 95%		[3.643 - 4.957]	n = 10	
Standard Deviation			1.059	
Standard Error			0.335	






Improved Scheduled Compliance

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Poor	0	0.00%	
2.	Below Average	1	11.11%	
3.	Average	0	0.00%	
4.	Good	3	33.33%	
5.	Excellent	5	55.56%	
	Total	9	100%	
Key Analytics				
Mean			4.333	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 88.89% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Excellent ○ Good
Confidence Interval @ 95%		[3.680 - 4.987]	n = 9	
Standard Deviation			1.000	
Standard Error			0.333	






Increased Safety

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Poor	0	0.00%	
2.	Below Average	0	0.00%	
3.	Average	4	44.44%	
4.	Good	4	44.44%	
5.	Excellent	1	11.11%	
	Total	9	100%	
Key Analytics				
Mean			3.667	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 88.89% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Average ○ Good
Confidence Interval @ 95%		[3.205 - 4.129]	n = 9	
Standard Deviation			0.707	
Standard Error			0.236	






Innovation

	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Poor	0	0.00%	
2.	Below Average	1	11.11%	
3.	Average	2	22.22%	
4.	Good	6	66.67%	
5.	Excellent	0	0.00%	
	Total	9	100%	
Key Analytics				
Mean			3.556	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 88.89% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Good ○ Average
Confidence Interval @ 95%		[3.081 - 4.030]	n = 9	
Standard Deviation			0.726	
Standard Error			0.242	

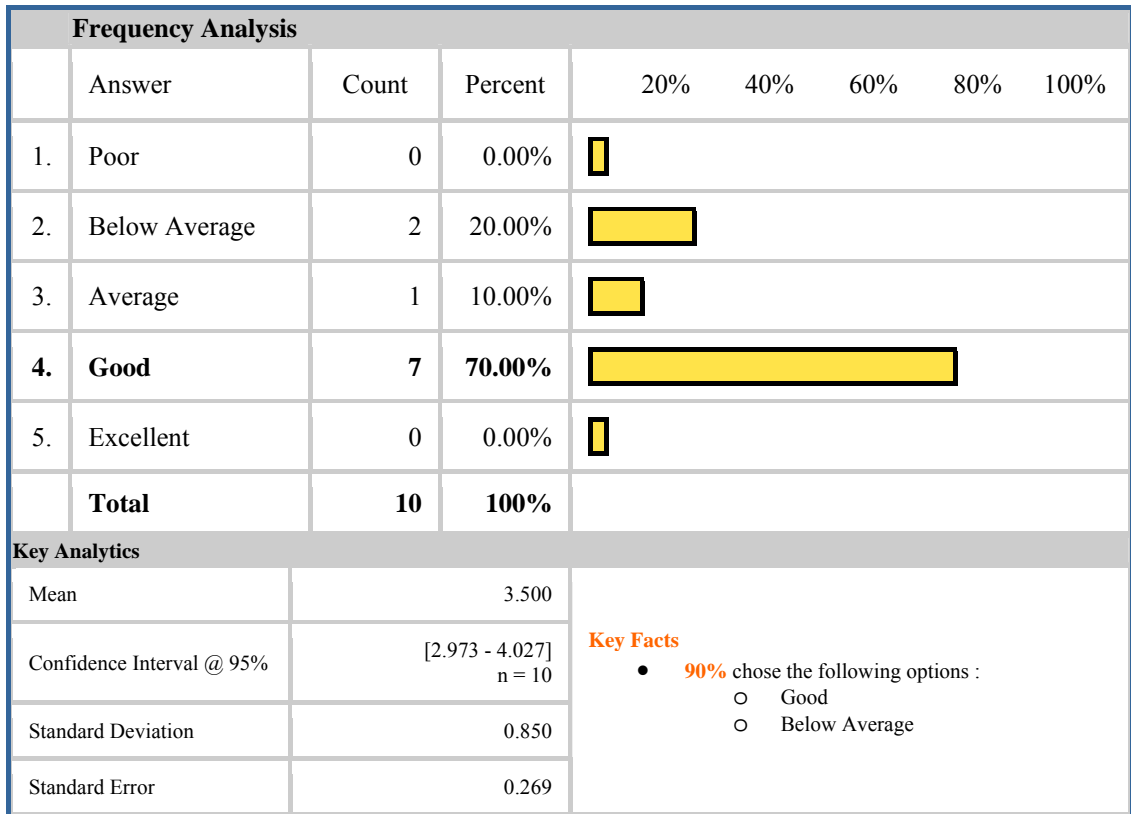
Promised Training or Knowledge Transfer

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Poor	0	0.00%	
2.	Below Average	1	14.29%	
3.	Average	4	57.14%	
4.	Good	0	0.00%	
5.	Excellent	2	28.57%	
	Total	7	100%	
Key Analytics				
Mean			3.429	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 85.71% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Average ○ Excellent
Confidence Interval @ 95%		[2.589 - 4.269]	n = 7	
Standard Deviation			1.134	
Standard Error			0.429	

Lower Cost

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Poor	1	10.00%	
2.	Below Average	1	10.00%	
3.	Average	2	20.00%	
4.	Good	4	40.00%	
5.	Excellent	2	20.00%	
	Total	10	100%	
Key Analytics				
Mean			3.500	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Good ○ Average • Least chosen option 10% : <ul style="list-style-type: none"> ○ Poor
Confidence Interval @ 95%		[2.713 - 4.287]	n = 10	
Standard Deviation			1.269	
Standard Error			0.401	

Budget Control

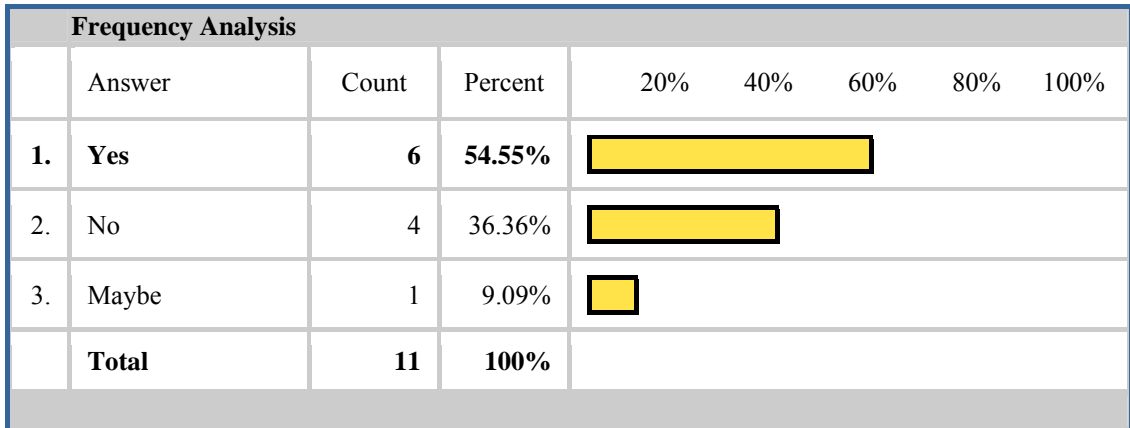


Other, please specify:

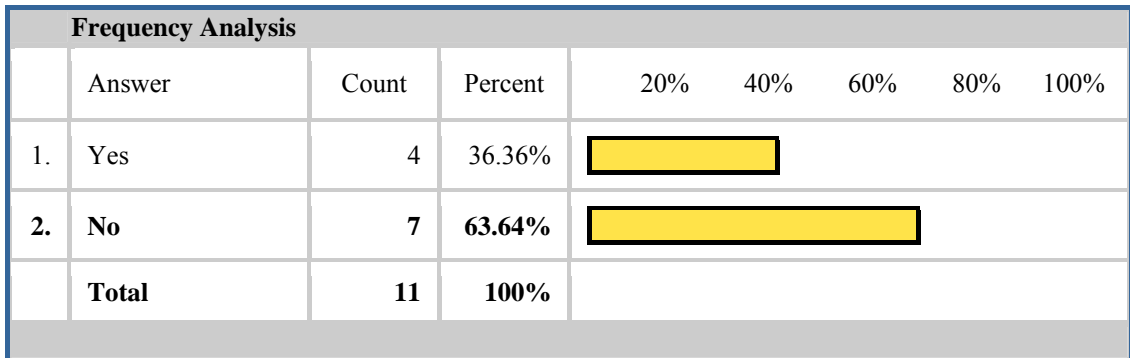
US (USAF)	Logistic support for Training equipment is part of some PBLs but not the actual training. Customer could accurately budget O&M/O&S costs.
Canada	The results have been mixed from contract to contract and there is always a transition period with a new contract. Most of the Canadian contracts are quite new and therefore there is not enough information upon which we can make this judgment I completed the above question based on one of our more mature PBL contracts. In this case the performance award fee is entirely paid by savings made by the contractor; hence, my rating of excellent under lower cost. I don't believe the 2.2 questions can be generalized for PBL contracts as I would provide a different response for each contract. Generally, as limited as our experience have been, I believe the benefits of a well-structured performance management plan are real. A challenge is ensuring that the government retains irrefutable performance data and that everyone guard against the performance management system eroding the all-important contractor-government relationship.

2.3 - What is the worst thing that your Organization has experienced with a Performance Based Services contractor?

2.3.1 - Took more management time than expected.



2.3.2 - Unexpected add on cost after contract began.



2.3.3 - Level of employees satisfaction.

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Very Satisfied	3	27.27%	
2.	Satisfied	6	54.55%	
3.	Neutral	2	18.18%	
4.	Not Satisfied	0	0.00%	
5.	Very Dissatisfied	0	0.00%	
	Total	11	100%	

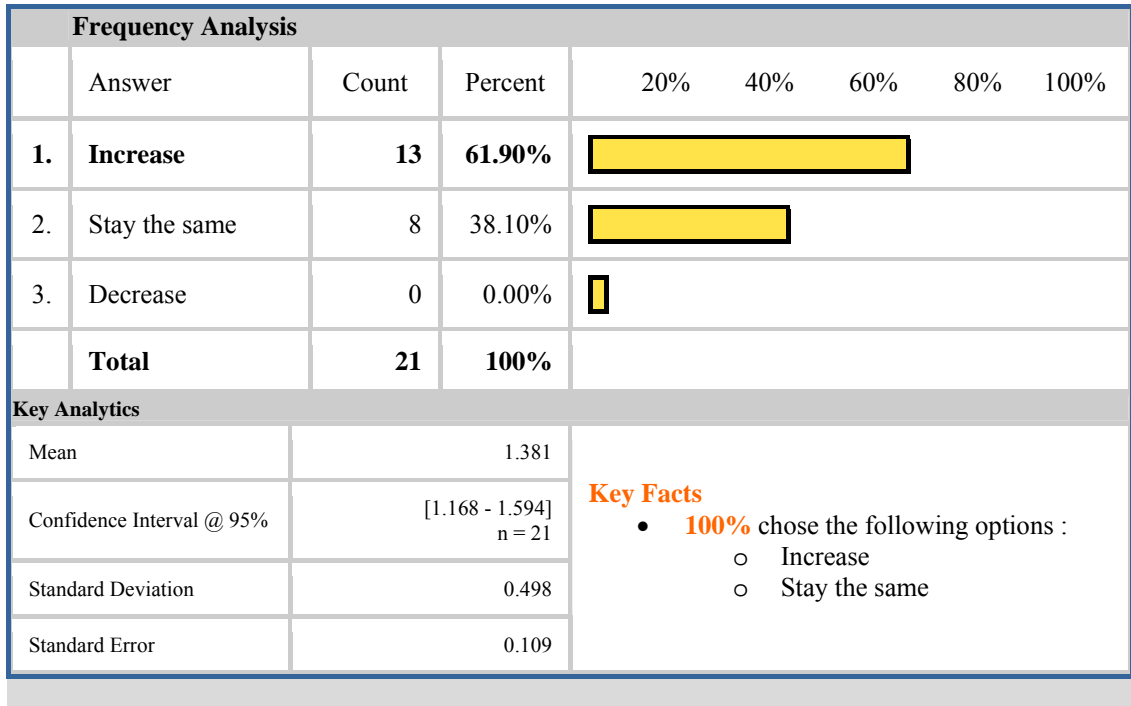
Key Analytics		
Mean	1.909	Key Facts • 81.82% chose the following options : ○ Satisfied ○ Very Satisfied
Confidence Interval @ 95%	[1.495 - 2.323] n = 11	
Standard Deviation	0.701	
Standard Error	0.211	

2.3.4 - Other, please specify:

US (USAF)	Lack of AF understanding of the contract and contract structure and incentives. New people coming into the process on the Government side wanted to move back toward the old way of doing business and almost broke a couple of programs. In one case (C-17) the AF did a very poor job of structuring the PBL and is replicating the mistake on the F-22 it appears. Every one knew what was expected, so they had known goals and measures of merit.
-----------	--

3 – Performance Bases Services - Future

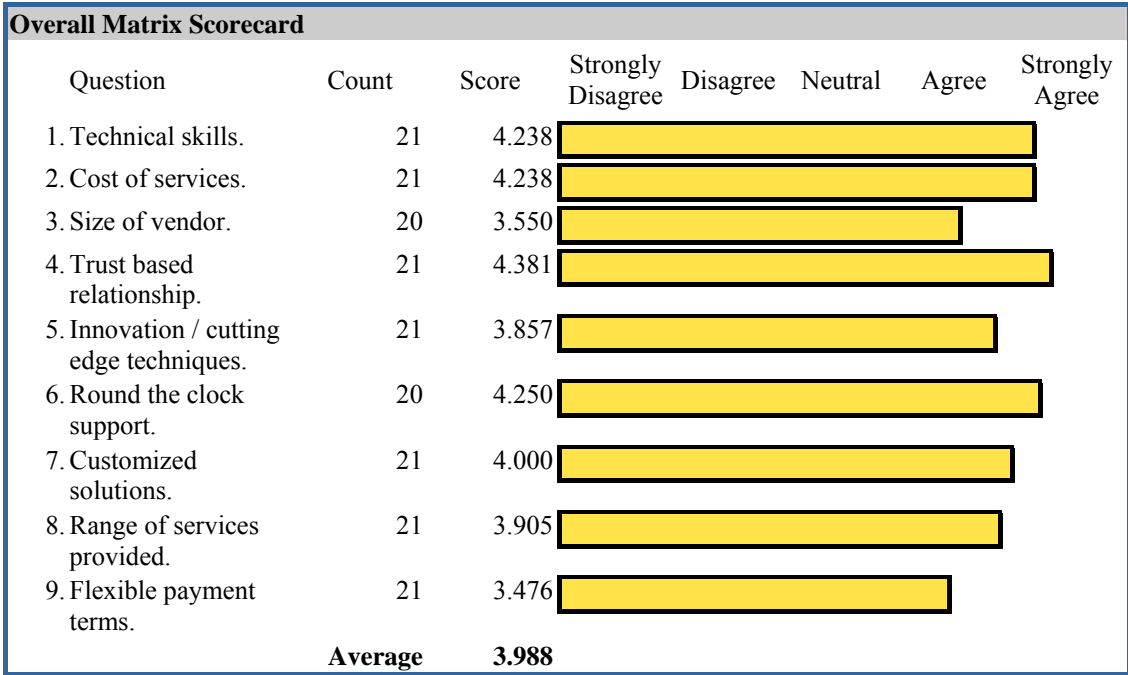
3.1 - Over the next 5 years will your Organization increase or decrease the use of Performance Based Services providers?



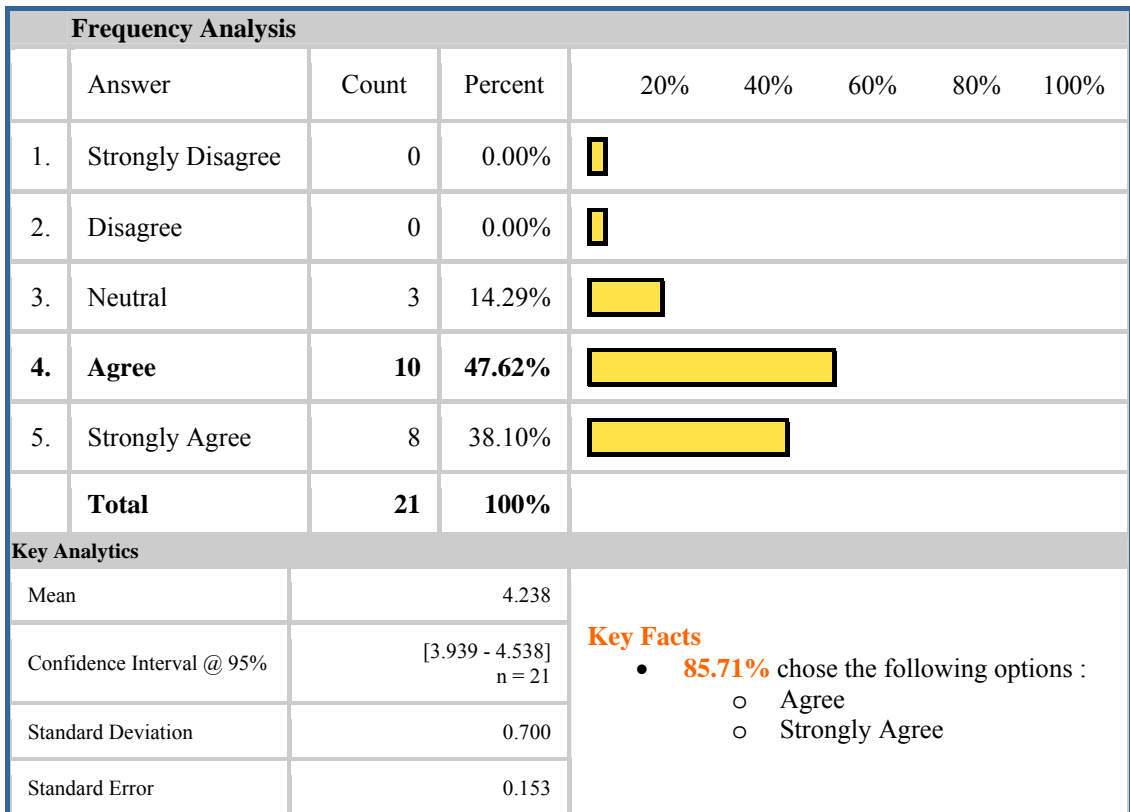
3.1.1 – If yes, please specify which aircraft/engines might be considered:

Pakistan	Lockheed Martin and Pratt & Whitney
US (USAF)	F-22, F-35, and the following engines F119, F135, F136, AE2100. C-9 PBL C-130 P-3, ... Any that we work on.
Netherlands	As far as I know F-16 Engines and F-35
Canada	We have just started PBL contracts for the CC130 fleet as of a year and a half ago. The CC130 engine (T56) should go PBL contract in 2009. As well, the CP140 (P3) fleet, CF18, CH146 (Bell 412) and CH149 (EH101) fleets either have or are all in the process of converting over to PBL in the next 2-3 years. Finally, any next aircraft fleet acquisition (C17, C130J) will be PBL based.
France	New military platforms
Belgium	A400M
Gabon	Lockheed C-130; Bell Helicopters






3.2 – What criteria are the most important for selecting a Performance Based Services provider?








Technical skills.








Cost of services.

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	1	4.76%	
3.	Neutral	2	9.52%	
4.	Agree	9	42.86%	
5.	Strongly Agree	9	42.86%	
	Total	21	100%	
Key Analytics				
Mean			4.238	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 85.71% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Agree ○ Strongly Agree
Confidence Interval @ 95%		[3.883 - 4.593]	n = 21	
Standard Deviation			0.831	
Standard Error			0.181	

Size of vendor.

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	1	5.00%	
3.	Neutral	10	50.00%	
4.	Agree	6	30.00%	
5.	Strongly Agree	3	15.00%	
	Total	20	100%	
Key Analytics				
Mean			3.550	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 80% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Neutral ○ Agree
Confidence Interval @ 95%		[3.188 - 3.912]	n = 20	
Standard Deviation			0.826	
Standard Error			0.185	

Trust based relationship.






Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	0	0.00%	
3.	Neutral	0	0.00%	
4.	Agree	13	61.90%	
5.	Strongly Agree	8	38.10%	
	Total	21	100%	

Key Analytics	
Mean	4.381
Confidence Interval @ 95%	[4.168 - 4.594] n = 21
Standard Deviation	0.498
Standard Error	0.109

Key Facts

- **100%** chose the following options :
 - Agree
 - Strongly Agree

Innovation / cutting edge techniques.






Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	1	4.76%	
3.	Neutral	6	28.57%	
4.	Agree	9	42.86%	
5.	Strongly Agree	5	23.81%	
	Total	21	100%	

Key Analytics	
Mean	3.857
Confidence Interval @ 95%	[3.492 - 4.222] n = 21
Standard Deviation	0.854
Standard Error	0.186






Key Facts

- **71.43%** chose the following options :
 - Agree
 - Neutral






Round the clock support.

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	0	0.00%	
3.	Neutral	2	10.00%	
4.	Agree	11	55.00%	
5.	Strongly Agree	7	35.00%	
	Total	20	100%	
Key Analytics				
Mean			4.250	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Agree ○ Strongly Agree
Confidence Interval @ 95%		[3.970 - 4.530]	n = 20	
Standard Deviation			0.639	
Standard Error			0.143	






Customized solutions.

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	1	4.76%	
3.	Neutral	2	9.52%	
4.	Agree	14	66.67%	
5.	Strongly Agree	4	19.05%	
	Total	21	100%	
Key Analytics				
Mean			4.000	<p>Key Facts</p> <ul style="list-style-type: none"> • 85.71% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Agree ○ Strongly Agree
Confidence Interval @ 95%		[3.698 - 4.302]	n = 21	
Standard Deviation			0.707	
Standard Error			0.154	

Range of services provided.

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	1	4.76%	
3.	Neutral	3	14.29%	
4.	Agree	14	66.67%	
5.	Strongly Agree	3	14.29%	
	Total	21	100%	
Key Analytics				
Mean			3.905	Key Facts <ul style="list-style-type: none"> • 80.95% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Agree ○ Neutral
Confidence Interval @ 95%		[3.605 - 4.204]	n = 21	
Standard Deviation			0.700	
Standard Error			0.153	

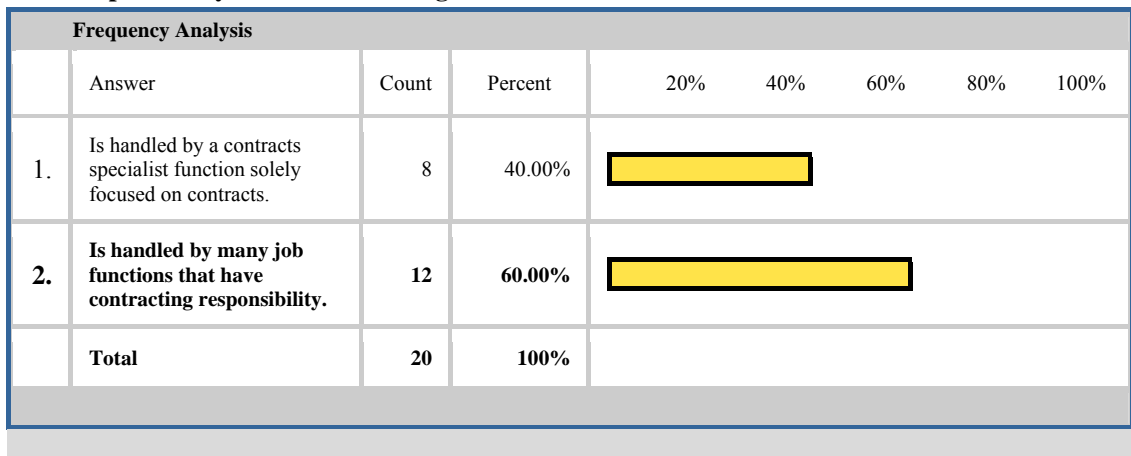
Flexible payment terms.

Frequency Analysis				
	Answer	Count	Percent	20% 40% 60% 80% 100%
1.	Strongly Disagree	0	0.00%	
2.	Disagree	2	9.52%	
3.	Neutral	11	52.38%	
4.	Agree	4	19.05%	
5.	Strongly Agree	4	19.05%	
	Total	21	100%	
Key Analytics				
Mean			3.476	Key Facts <ul style="list-style-type: none"> • 71.43% chose the following options : <ul style="list-style-type: none"> ○ Neutral ○ Agree
Confidence Interval @ 95%		[3.079 - 3.873]	n = 21	
Standard Deviation			0.928	
Standard Error			0.203	

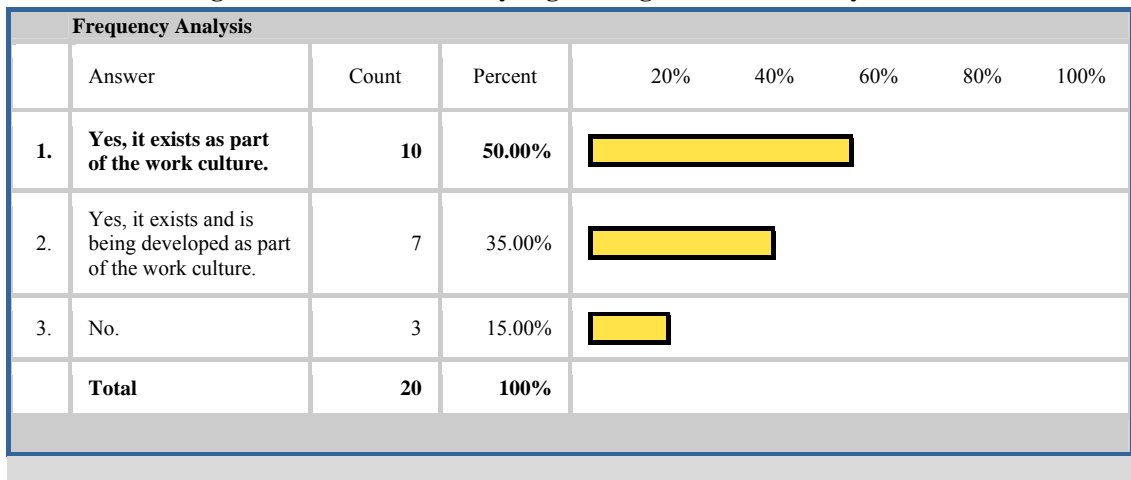
Other, please specify:

US (USAF)	The option is organic support by government depots which will always be more expensive than a properly incentivized contractor. Ability to meet surge requirements in time of war or heighten tensions Past performance.
Belgium	The round the clock support strongly depends on the end item (support of C-130 is not similar of the Alpha Jet support for instance)
Canada	Current Canadian philosophy is to establish the PBL Contract with the OEM when acquiring new aircraft In our case we will contract for the system acquisition and 20 years of in-service support with the same contractor. By having the platform supplier responsible for the in-service support we hope to be better able to hold the contractor responsible for his pre-sales performance guarantees, which is impossible to do if you have a different contractor provide the in-service support. Thus, our most important criteria is that the contractor be the platform supplier. Reducing Military Workload (and personnel required for blue suit support). Greater accountability for the platform by organizations. Greater operational support and contracted aircraft/engine availability.

3.3 - The responsibility for the contracting of work.



3.4 - Maintenance Organization has a reliability engineering attitude/mentality.



Anexo F – Pacote de serviços contrato FISS

Suporte de Engenharia

O suporte de engenharia consiste nas seguintes actividades:

- gestão da configuração de todas as aeronaves incluindo o controlo:
 - de todos os rotáveis, por número de cauda e por horas de voo;
 - dos motores, e ciclos (CSN, CSO, CSI e datas de instalação);
 - de modificações por numero de cauda e por número de série (S/N) dos rotáveis;
 - da manutenção programada e não-programada por P/N e S/N;
 - e da actualização da documentação técnica de todas as aeronaves;
 - planeamento anual das inspecções;
- propostas de actualização dos protocolos de manutenção, em função da actividade operacional e da análise de fiabilidade;
- planeamento das remoções dos motores, órgãos e equipamentos com tempo limite de potencial e, das remoções por conveniência operacional;
- análise de SB's e TCTO's, efectuando propostas de recomendação de aplicação, que podem incluir estudos de modificações;
- relatórios de análise da fiabilidade das aeronaves, incluindo os motores e equipamentos, da evolução da disponibilidade técnica prevista, e da indisponibilidade das aeronaves por motivos técnicos com a descrição das acções correctivas.

Suporte Logístico

O suporte logístico no âmbito do FISS é completo, e é conhecido em alguns países pela sigla CLS – *Contractor Logistics Support*, inclui o fornecimento (p.e.):

- de motores;
- de todos os sobressalentes, rotáveis e reparáveis;
- de pneus;
- dos consumíveis para instalações e reparações;
- de produtos químicos, material de limpeza e PR;
- de extintores e garrafas de oxigénio.

Os stocks de material do operador são geralmente cedidos ao prestador de serviço que durante a vigência do contrato executará a sua gestão, mas continuam a pertencer ao operador, devendo por isso ser devolvidos no final do contrato na mesma condição e quantidade iniciais. O prestador do serviço obriga-se ainda a constituir stocks de sobressalentes, na base principal de operação, bem como nas bases de destacamento permanente alternativas, e kits de sobressalentes embarcados (*on board fly-away kit*). Todos os sobressalentes utilizados são acompanhados de certificado de conformidade garantidos de origem ou, autorizados pelos fabricantes, tendo os fornecimentos que respeitar os prazos estabelecidos para não serem accionadas penalidades.

Suporte de manutenção

O suporte de manutenção contempla geralmente o nível de manutenção intermédio e de *depot*, incluindo inspecções estruturais e especiais, reparações e modificações conforme o programa de manutenção dos aviões, dos motores, dos órgãos, e dos acessórios e equipamentos.

Estrutura da aeronave

Realização das inspecções intermédias e depot, inspecções estruturais e especiais, conforme o programa de manutenção dos aviões e dos órgãos, acessórios e equipamentos.

Motores

Os trabalhos de revisão, inspecção e reparação dos motores, incluindo todas as actividades de desmontagem, inspecção, revisão e reparação de todos os acessórios, regeneração de peças, aplicação de modificações, montagem, e teste em banco de ensaios dos órgãos e dos motores.

Todos os motores instalados têm que dispor de potencial suficiente em ciclos e potência até à próxima inspecção, a fim de ser reduzido o tempo de imobilização.

Órgãos, acessórios e equipamentos

Todos os trabalhos de manutenção periódica e reparações necessárias, com excepção das intervenções nos equipamentos ou sistemas da responsabilidade do operador.

Outros trabalhos

Aplicação de modificações, de boletins de serviço ou de melhorias propostas pelos fabricantes, ou a realização de trabalhos suplementares solicitados pelo operador, incluindo a correspondente actualização da documentação associada, até um valor de custo em mão de obra e material a ser definido por ambas as partes.

As datas planeadas da manutenção programada e o tempo de imobilização total, incluindo as reparações não programadas, são acordadas entre o operador e prestador de serviço. Quando as acções de manutenção são concluídas, as aeronaves têm que estar equipadas com motores, órgãos e equipamentos com potencial disponível até à próxima inspecção programada a fim de serem reduzidos os tempos de imobilização.

Suporte de assistência técnica

Assistência técnica 24 horas por dia, 7 dias por semana, prestada por uma equipa de técnicos e engenheiros com larga experiência na pesquisa e resolução rápida de avarias, quer a nível estrutural, quer dos motores, órgãos ou outros equipamentos. No caso da avaria ocorrer fora da base principal, que seja da responsabilidade do prestador do serviço, este terá que deslocar uma equipa de reacção rápida para qualquer lugar, excepto zonas de conflito armado, para resolução do problema, incluindo reparações estruturais, sem qualquer custo adicional para o operador.

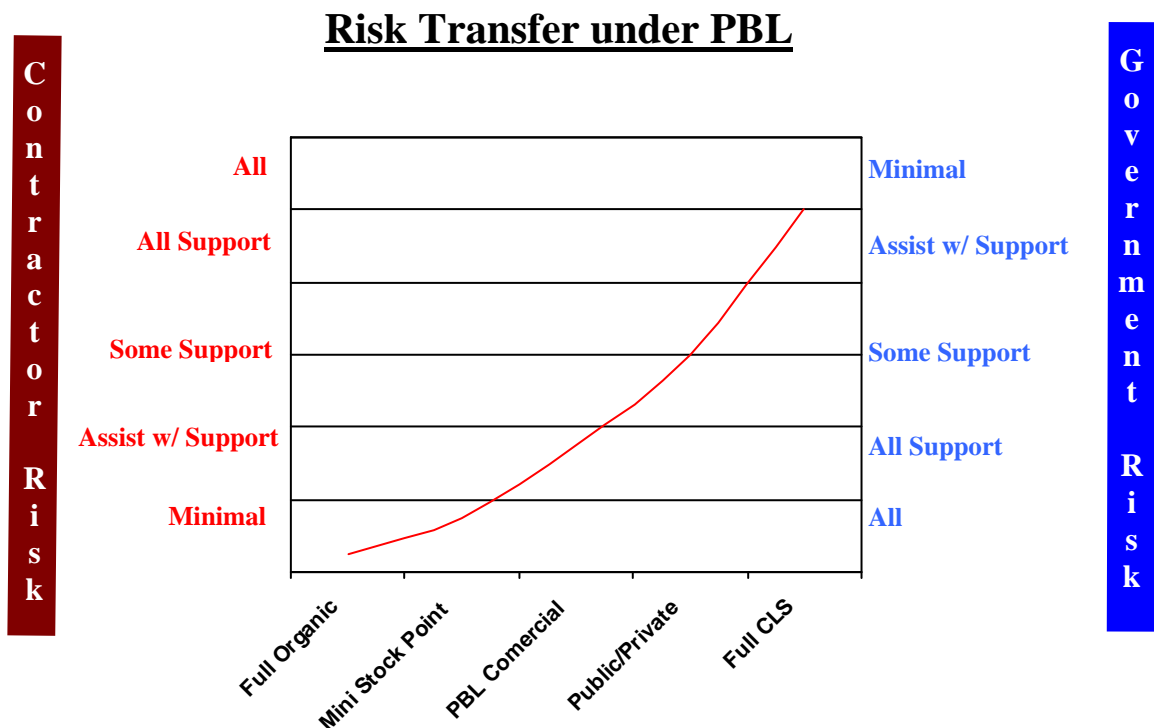
Anexo G – Análise de riscos contrato PBS

O texto deste anexo foi retirado do “Performance Based Logistics (PBL) Support Guidebook” elaborado pela Defense Contract Management Agency (DCMA) – Department of Defense.

Risk Management

Management of contractor risk during post award of a PBL contract largely follows conventional DCMA Supplier Risk Management guidance (<http://home.dcmamil/onebook/3.0/3.1/SuppRiskMgmt.htm>) with two significant exceptions. One exception is that most risks should have been previously identified during the acquisition planning stage and subsequently incorporated into contractually specified performance measures and incentives. The second exception is that minimal contract management involvement is anticipated as long as the contractor meets contractually specified performance metrics. However our involvement may increase if the contractor systems and processes are not functioning correctly and end users are not appropriately supported. It should also be noted, under a PBL contractual arrangement, risk is transferred from the government to the contractor.

The chart below depicts the evolution of risk transfer, from full Organic (government operated logistics) to full CLS (Contractor Logistics Support).



Examples of PBL Arrangements

PBL solutions are tailored to the particular needs of the program and customer and can take a variety of forms. Some examples of PBL arrangements include the following:

PBL- Mini-Stock Point (PBL- MSP): Conversion of a basic contract for parts/repair of parts/piece part support to include storage of government owned material by a contractor. Customer requisitions are automatically routed to the contractor. The contractor (rather than a defense depot) then fills requisitions for this material. The benefit is quicker issue of customer requirements. Prime Vendor and Direct Vendor Delivery arrangements fall into this category.

PBL- Organic (PBL- O): An arrangement with a government activity (organic repair depot) via Memorandum of Agreement to store and issue material that is repaired by the same facility. Operates much like a MSP for a commercial provider. DCMA involvement in an arrangement of this type would be minimal to none.

PBL- Commercial (PBL- C): An arrangement where the contractor supplies commercial off-the-shelf items directly to government end users. Customer requisitions are automatically routed to the contractor.

Full PBL: A contractual arrangement where the contractor manages the wholesale inventory, determines wholesale inventory levels, repair material as needed, and is required to meet specific performance metrics. Other contractor responsibilities may include reliability improvement, technology insertion, configuration management, transportation and retrograde management.

PBL- Partnership (PBL- P): Similar to a “Full PBL,” but with the addition of an arrangement between the contractor and a government activity (e.g., organic repair depot) where the government activity performs support for the contractor. The government activity in essence becomes a subcontractor to the PBL contractor. This type of arrangement typically occurs where government repair capability for an item must be maintained. The contractor provides oversight of the government repair activity and performs other program management and supply chain management functions.

Full Contractor Logistics Support: The most robust PBL arrangement where the contractor manages most or all facets of logistic support, including inventory levels, maintenance philosophy, training manuals, Packaging Handling Shipping and Transportation, full configuration control, support equipment, etc.

Anexo H – Organização SIMMAD

