

Interação

Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão





O objetivo da Revista Interação é divulgar o conhecimento adquirido através de trabalhos de pesquisa desenvolvidos no Centro Universitário do Sul de Minas, Faculdade Três Pontas, Faculdades Integradas de Cataguases e Faculdade de Pouso Alegre, bem como pela comunidade científica geral.

Os artigos publicados são da responsabilidade de seus autores. A publicação total ou parcial dos artigos desta revista é permitida desde que seja feita uma referência adequada.

Interação: Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão/ Centro Universitário do Sul de Minas – Unis-MG, Faculdade Três Pontas – Fateps, Faculdades Integradas Cataguases e Faculdade de Pouso Alegre – FPA. – Vol. 19, n. 1 – Varginha: Unis, 2017.

Número Especial.
ISSN 1517-848X
ISSN 2446-9874

1. Iniciação Científica. I. Centro Universitário do Sul de Minas Unis-MG, Faculdade Três Pontas – Fateps e Faculdade de Pouso Alegre – FPA. II. Grupo Educacional Unis.

CDD 378

Centro Universitário do Sul de Minas – Unis-MG

Rodovia BR-491, Km 232 – Avenida Alzira Barra Gazzola – Aeroporto – Varginha - MG

Fone: (35) 3219-5045

Fax: (35) 3219-5290

Site: <http://interacao.unis.edu.br>

E-mail: icientifica@unis.edu.br



Reitor

Prof. Me. Stefano Barra Gazzola

reitor@unis.edu.br

Vice-Reitor

Prof. Me. Jeferson Vinhas Ferreira

jeferson@unis.edu.br

Superintendência Acadêmica

Prof. Dr. Nilton dos Santos Portugal

nilton@unis.edu.br

Superintendência Corporativa

Prof. Dr. Guaracy Silva

gsilva@unis.edu.br

Superintendência Executiva

Prof. Esp. Alan Sales da Fonseca

alan.fonseca@unis.edu.br

Mantenedora

Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas – FEPESMIG

Editor

Prof. Dr. Guaracy Silva

gsilva@unis.edu.br

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alessandro Messias Moreira
Centro Universitário do Sul de Minas

Prof.^a Ma. Caroline Castro Ferreira
Centro Universitário do Sul de Minas

Profa. Dra. Edna Maria Querido de Oliveira
Chamon
Universidade de Taubaté (UNITAU)

Prof. Me. Fabrício Pelloso Piurcosky
Centro Universitário do Sul de Minas

Prof. Dr. Francisco José Grandinetti
Universidade de Taubaté (UNITAU)

Profa. Dra. Gladis Camarini
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Prof.^a Ma. Letícia Veiga Vasques
Centro Universitário do Sul de Minas

Prof. Me. Luciano Loiola da Silva
Instituto Superior de Ciências Policiais

Prof. Me. Luiz Gustavo Danzmann
Instituto Superior de Ciências Policiais

Revisão

Natásia Destéfani

Prof. Esp. Alex Donizeti Rosário

Projeto e Planejamento Gráfico

Alan da Silva Almeida

A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO GRUPO EDUCACIONAL UNIS

Para o Unis, a Iniciação Científica é a tradução exata de saber pensar e “aprender a aprender”. É indissociável das atividades de ensino e de extensão e contribui para a elevação da qualidade dos processos educacionais, melhorando a qualificação docente, aprimorando a formação do corpo discente e gerando benefícios para a comunidade regional.

O Unis tem como política de Iniciação Científica:

- I. Incentivar projetos específicos articulados com as políticas e prioridades institucionais.
- II. Realizar acordos e convênios com instituições vinculadas à pesquisa.
- III. Oportunizar eventos destinados ao debate de temas científicos e culturais sobre aspectos da realidade local e regional.
- IV. Incentivar a participação dos alunos em projetos de iniciação científica.
- V. Estimular a participação de alunos e docentes em Encontros, Conferências e Congressos para apresentação de trabalhos desenvolvidos nos cursos de graduação do Unis-MG.
- VI. Estimular a participação de docentes nas atividades de orientação de projetos de iniciação científica de interesse institucional.
- VII. Desenvolver a mentalidade crítica e reflexiva prevista nas DCN dos cursos.
- VIII. Incentivar docentes e discentes no desenvolvimento de projetos interdisciplinares oportunizando aprendizagem integrada.



A EXTENSÃO NO GRUPO EDUCACIONAL UNIS

A Extensão Universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre ensino superior e sociedade. A Extensão é uma via de mão-dupla, com trânsito assegurado à comunidade acadêmica, que encontrará, na sociedade, a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico.

A extensão do Unis tem como políticas:

- I. Propiciar a troca de saberes sistematizados entre os conhecimentos acadêmico e empírico.
- II. Trabalhar a democratização do conhecimento acadêmico e a participação efetiva do Unis-MG na comunidade.
- III. Instrumentalizar o processo dialético de teoria-prática.
- IV. Favorece um trabalho interdisciplinar que beneficia a visão integrada do social.
- V. Identificar e atender as demandas sociais articuladas com as políticas e prioridades institucionais.
- VI. Estimular o desenvolvimento de projetos e atividades de prestação de serviços à comunidade e de interesse institucional.

EDITORIAL

Este número especial da Revista Interação faz jus ao adjetivo! Na publicação estarão presentes artigos selecionados de pós-graduados da Força Aérea Brasileira que frequentaram os MBA's em Logística Empresarial e Governança em Tecnologia da Informação ofertados nos anos de 2014 e 2015, através de convênio celebrado entre o Instituto de Logística da Aeronáutica em – ILA e o Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG.

O ILA é referência na formação dos recursos humanos da Aeronáutica e no desenvolvimento de pesquisas relacionadas aos processos logísticos e gestão de itens reparáveis.

Os vinte e dois trabalhos selecionados para esta edição são resultado de uma sólida parceria firmada com o ILA em 2013, que neste ano de 2017 ultrapassou a marca de cem militares formados.

Os trabalhos aqui disponibilizados para os leitores reproduzem e analisam questões impactantes para a Força Aérea Brasileira, que é reconhecida pelo rigor acadêmico, excelência operacional e desenvolvimento constante de seus quadros.

Com a certeza de que a contribuição do UNIS-MG e do ILA para a reflexão dos alunos envolvidos no projeto foi significativa e que a atuação dos mesmos se dará a partir de novos referenciais teóricos, acreditando ainda que as produções aqui disponibilizadas apontam novos caminhos na área, desejo a todos uma boa leitura!



Prof. Dr. Guaracy Silva

Superintendência Corporativa da FEPESMIG/Grupo Unis

SUMÁRIO

ANÁLISE DA GOVERNANÇA DE TI EM UMA ORGANIZAÇÃO DO COMANDO DA AERONÁUTICA.....	9
<i>PRINCE2</i>: uma ferramenta de Gestão de Projetos de TI para os diferentes tipos de atividades nas organizações da FAB.....	21
ANÁLISE DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE MATERIAL AERONÁUTICO DE CLASSE GERAL.....	33
HORA DE VOO: Delimitando um indicador de desempenho logístico para a Aviação do Exército	43
LOGÍSTICA DE TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS	57
LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DAS PUBLICAÇÕES TÉCNICAS DE BORDO DE AERONAVES DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA: Necessidade de um serviço diferenciado ..	71
PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DE PEDIDOS PARA A ÁREA DE LOGÍSTICA AERONÁUTICA	83
PANORAMA DA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) NO INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS (IEAv)	101
UMA CULTURA DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA GLOBAL E MULTINÍVEL.....	115
UMA ANÁLISE COMPARATIVA NA UTILIZAÇÃO DE UM PLANO DE CONTENÇÃO DE RISCOS DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO BASEADO NA NORMA ISO/IEC 27005:2008 E NO <i>FRAMEWORK RISK IT BY ISACA</i>	123
USO DE <i>THIN CLIENTS</i> COM <i>LINUX TERMINAL SERVER PROJECT (LTSP)</i>: implantação na Administração Pública	141
GESTÃO DE EMERGÊNCIA EM AERÓDROMOS: Logística de desinterdição de pista por remoção de aeronaves acidentadas.....	157
A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS OPERANTE NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO E SUA INFLUÊNCIA NA DISPONIBILIDADE OPERACIONAL DA FROTA DE HELICÓPTEROS	171
TECNOLOGIA RFID: principais vantagens e desvantagens da implementação da “etiqueta inteligente” na armazenagem de material aeronáutico da Força Aérea Brasileira	189
ANÁLISE COMPARATIVA DAS FILOSOFIAS DE MANUTENÇÃO <i>HARD TIME</i> E <i>ON CONDITION</i>: um estudo de caso sobre suas aplicações no motor PW127G	201
A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA SUBDIVISÃO DE TELEMÁTICA NA GUARNIÇÃO DE PIRASSUNUNGA: uma avaliação interna	215
A IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO A DISTÂNCIA DO INSTITUTO DE LOGÍSTICA DA AERONÁUTICA (ILA)	231
DESCRIÇÃO DE UM PROJETO SEIS SIGMA PARA O CELOG: Identificação de pontos críticos no processo interno de aquisição de itens nacionalizados	265
RISCOS DECORRENTES DA TERCEIRIZAÇÃO DO APOIO LOGÍSTICO MILITAR BRASILEIRO EM OPERAÇÕES DE GUERRA: uma proposta para minimizá-los.....	281
A PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI) NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL (APF)	311

ANÁLISE DA GOVERNANÇA DE TI EM UMA ORGANIZAÇÃO DO COMANDO DA AERONÁUTICA

Aloisio da Conceição Maciel¹
Argentino José Braga Bueno²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise da Governança de Tecnologia da Informação da Subdiretoria de Pagamento de Pessoal (SDPP), Organização Militar do Comando da Aeronáutica (COMAER). Tal abordagem está relacionada à necessidade de se conhecer a situação atual da instituição no que se refere ao tema, de modo que aspectos que estejam limitando a sua evolução sejam apresentados. O objetivo desta pesquisa é, portanto, identificar os fatores que podem estar comprometendo a Governança de Tecnologia da Informação da instituição de modo a ratificar, ou não, a hipótese proposta de que o principal fator relacionado ao tema a ser aperfeiçoado é o alinhamento entre o Planejamento Estratégico do Negócio e o Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação. Este propósito será conseguido mediante revisão bibliográfica e comparativo entre processos, planejamentos e documentos institucionais da organização sob análise e a teoria acerca do tema. Para isso, também será utilizada uma pesquisa do Tribunal de Contas da União (TCU) que foi elaborada com o intuito de mapear a evolução do nível da Governança de Tecnologia da Informação no âmbito da Administração Pública Federal. O resultado da pesquisa complementou a hipótese proposta. Na realidade, a análise mostrou que, além do alinhamento estratégico entre a Tecnologia da Informação e o negócio, outros aspectos apresentaram níveis de maturidade abaixo da média considerada como parâmetro.

Palavras-chave: Governança de Tecnologia da Informação. Subdiretoria de Pagamento de Pessoal. Tribunal de Contas da União. Administração Pública Federal. Alinhamento Estratégico.

1 INTRODUÇÃO

É com relativa frequência que nos deparamos com a afirmação de que vivemos intensamente a era tecnológica ou a era digital. De fato, estamos imersos em um mundo cada vez mais conectado e dependente de sistemas informatizados que transformam as nossas rotinas, tornando-as cada vez mais práticas e funcionais. O tempo que o cidadão perdia nas intermináveis filas bancárias, por exemplo, foi reduzido consideravelmente ou extinto, pois boa parte das correntistas nem mais frequenta as instalações físicas, resolvendo praticamente todas as suas demandas pelos sistemas bancários via Internet. Com isso, as pessoas que ainda frequentam as agências bancárias não mais concorrem os atendimentos com os clientes que

¹ Bacharel em Administração Pública e Logística Militar. Agente de Controle Interno da Subdiretoria de Pagamento de Pessoal do Comando da Aeronáutica. E-mail: aloisiomac@gmail.com.

² Mestre em Administração pela FACECA. E-mail: argentinobueno@gmail.com.

acessam as agências virtuais. Esse foi só um pequeno exemplo de como a tecnologia afeta as nossas vidas. Na indústria, de modo geral, os meios de produção foram aperfeiçoados e automatizados, reduzindo substancialmente os custos em consequência do grande aumento da capacidade produtiva.

A assustadora velocidade com que evoluem o poder de processamento e a capacidade de armazenamento em memória digital tem proporcionado avanços em vários ramos do conhecimento, possibilitando descobertas de novas formas de energia, de novos materiais com propriedades que possibilitam inúmeras aplicações, sem falar nas pesquisas voltadas para a cura de doenças.

O mundo corporativo também “lucrou” com essa evolução tecnológica. Os sistemas automatizaram e integraram processos e procedimentos administrativos e operacionais. Passaram a produzir valiosas informações para os responsáveis pelas decisões estratégicas dos negócios. Com isso, o processo decisório torna-se mais preciso, produzindo resultados mais acertados, a concorrência também fica mais acirrada, fazendo com que o suporte tecnológico passe a ser considerado um aliado indispensável como diferencial competitivo. Muito provavelmente, aqueles que negligenciaram a tecnologia já sucumbiram ou estão em processo terminal nos negócios.

Apesar da evidente importância da tecnologia no cotidiano das pessoas e no mundo corporativo, ela pode representar um custo-benefício inviável, especialmente no mundo corporativo, quando seu uso acontece de modo não planejado e desvinculado dos objetivos estratégicos do negócio. Aqui se enquadra o tema deste trabalho: a Governança de Tecnologia da Informação nas corporações. O seu objetivo, por sua vez, é verificar os fatores que comprometem a Governança de TI em uma Organização Militar do Comando da Aeronáutica (COMAER). Tal objetivo foi alcançado por meio da análise bibliográfica acerca do tema e da utilização de pesquisa elaborada pelo Tribunal de Contas da União, cujas informações foram obtidas por meio de análise de documentos da organização sob pesquisa, que formalizam o seu planejamento corporativo (Plano de Trabalho Anual - PTA), o seu planejamento da Tecnologia da Informação (Plano Diretor de Tecnologia da Informação - PDTI), Relatório de Gestão e a sua constituição enquanto Organização Militar do Comando da Aeronáutica (Regimento Interno). Vale ressaltar que a análise documental foi realizada em documentos de acesso público, sem qualquer classificação sigilosa. Essa análise se justifica devido ao fato da necessidade de se conhecer a situação inicial em relação ao tema, a fim de se buscar a sua implementação formal e a sua evolução.

É importante destacar a contribuição deste trabalho para o COMAER, tendo em vista que a instituição sob análise tem por objetivo o processamento da folha de pagamento do efetivo da Força Aérea no território nacional e no exterior, bem como a coordenação, a normatização e o controle dos processos afetos ao Sistema de Pagamento de Pessoal da Força Armada (BRASIL, 2008).

No entanto, de nada importa a apresentação de informações acerca do tema sem uma argumentação teórica que a ampare. É o que será apresentado no tópico a seguir.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme visto no tópico anterior, não é nenhuma novidade a importância que a Tecnologia da Informação desempenha na maioria dos empreendimentos. Também não surpreende a evolução dessa importância ao longo do tempo. No entanto, o uso que se faz do apoio da tecnologia não deve ser aleatório, sem critérios, sob pena de se tornar um custo a mais para a organização sem as compensações esperadas.

Uma Governança de TI eficaz requer uma quantidade significativa de tempo e de atenção da administração [...]. Uma boa Governança de TI harmoniza decisões sobre a administração e a utilização da TI com comportamentos desejáveis e objetivos de negócio. Sem estruturas de governança cuidadosamente projetadas e implementadas, as empresas deixam essa harmonia ao acaso. Há muitas razões para que a tomada de decisões sobre TI não seja deixada ao léu e, então, requeira uma boa governança. (WEILL; ROSS, 2006, p. 14).

Na iniciativa privada, geralmente o objetivo maior é o lucro e, para maximizá-lo, dentre outras ações, as empresas devem buscar aumentar a competitividade no mercado. Na Administração Pública, de modo geral, almeja-se não o lucro financeiro propriamente, mas a melhor prestação dos serviços ao cidadão, com a melhor aplicação dos recursos públicos, ou seja, a eficiência e efetividade na gestão pública. Em ambos os casos, o acesso às informações do negócio tem sido um diferencial decisivo no sucesso dos empreendimentos. De posse das informações adequadas, os tomadores de decisão das instituições adotarão as estratégias e as ações visando obtenção da vantagem competitiva sobre a concorrência - no caso privado - ou, na Administração Pública, da eficiência na aplicação dos recursos e da prestação dos serviços. Seja na iniciativa privada, seja na administração pública, a TI tem muito a contribuir:

[...] uma nova doutrina administrativa se desenvolve, onde as TIC desempenham um papel fundamental na busca pela ampliação da eficácia da administração pública. O papel das Tecnologias da Informação e Comunicação é vital para o novo modelo, uma vez que permitem não apenas a melhor alocação dos recursos públicos e a intercomunicação entre os órgãos governamentais e atores sociais, mas também o redesenho de processos de governo, de modo a atender as necessidades dos usuários e a ampliar os meios de acesso aos serviços públicos e à própria administração. (CEPIK; CANABARRO, 2010, p. 23).

O Tribunal de Contas da União tem verificado, ao longo dos anos, a evolução da Governança de Tecnologia da Informação nas organizações da Administração Pública Federal. O fato da Suprema Corte de Contas dedicar especial atenção ao tema só vem a corroborar o quanto a Governança Tecnologia da Informação é importante para a gestão pública.

Desde 2007, o Tribunal de Contas da União (TCU), por intermédio da Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação (Sefti), vem promovendo levantamentos periódicos e realizando auditorias com vistas a avaliar a situação da governança de TI nas organizações públicas federais. A reduzida maturidade em governança de TI apresentada por parcela considerável das organizações públicas federais tem contribuído para a ocorrência de situações indesejadas, tais como priorização de investimentos em TI não alinhados às necessidades do negócio, riscos de TI que não

são adequadamente identificados e tratados, aquisições em desconformidade com a legislação aplicável, indisponibilidade de serviços públicos providos com uso de TI e falhas de segurança da informação. (BRASIL, 2014).

Para facilitar a compreensão do que é apresentado neste trabalho, é imprescindível algum conhecimento da organização sob estudo, conforme será mostrado no tópico a seguir.

3 A INSTITUIÇÃO

A Subdiretoria de Pagamento de Pessoal da Aeronáutica (SDPP), Unidade do Comando da Aeronáutica (COMAER), situada no Rio de Janeiro, RJ, é o órgão central do Sistema de Pagamento de Pessoal da Aeronáutica (SISPAGAER). Os demais órgãos desse sistema são as chamadas Unidades Pagadoras (UPAG), distribuídas em todo o território nacional e responsáveis pelos lançamentos das alterações financeiras (ocorrências a serem incluídas no contracheque, além das previstas na estrutura remuneratória básica) de pessoal do efetivo sob sua responsabilidade.

Esse sistema segue dois princípios: processamento do pagamento centralizado e execução descentralizada. No primeiro, encontra-se a SDPP, controlando, orientando, normatizando, treinando, inspecionando, contabilizando e centralizando a execução dos recursos orçamentários de pagamento de pessoal; no segundo, encontram-se as UPAG que, por meio de suas estruturas administrativas, alimentam o sistema com informações para a folha de pagamento.

A SDPP é o órgão responsável pelo processamento da folha de pagamento do COMAER e é o ambiente objeto de estudo deste trabalho. Apesar de a entrada de dados que alimenta a folha de pagamento e o processamento dessa folha serem automatizados, há um conjunto de processos e de procedimentos administrativos cujo objetivo é garantir o correto processamento dos direitos e dos deveres financeiros dos militares e dos civis que compõem a folha de pagamento do COMAER (BRASIL, 2008).

Assim como a SDPP tem as suas responsabilidades e objetivos perante o COMAER, o Tribunal de Contas da União (TCU), por meio da Secretaria de Fiscalização da Tecnologia da Informação (SEFTI), tem, entre outras, a responsabilidade de fiscalizar a tecnologia da informação na Administração Pública Federal (FERNANDES e ABREU, 2012). Diante disso, é de considerável importância conhecer um pouco a respeito do TCU, conforme a seguir.

3 O TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

O Tribunal de Contas da União (TCU), ou Suprema Corte de Contas, é o órgão da Administração Pública Federal cuja função é atuar:

[...] no auxílio ao Congresso Nacional, exercer a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial da União e das entidades da administração direta e indireta, quanto à legalidade, à legitimidade e à economicidade e a fiscalização da aplicação das subvenções e da renúncia de receitas [...] (BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2016).

Com o foco voltado para a Governança de TI, “a Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação (Sefti) é uma unidade especializada do Tribunal de Contas da União (TCU), criada em agosto de 2006 para acompanhar o uso dos recursos de Tecnologia da Informação (TI) na Administração Pública Federal (APF).” (BRASIL, 2015).

É válido ressaltar que a Governança de TI na Administração Pública Federal tem merecido considerável atenção por parte do TCU.

A governança de TI passou a ser foco específico do TCU em 2007, com a realização do primeiro levantamento com o objetivo de avaliar a situação de governança de TI na Administração Pública Federal (APF) (Acórdão 1.603/2008-TCU - Plenário). Diante do cenário preocupante identificado na oportunidade, este Tribunal determinou a realização de novos levantamentos com essa finalidade. Atendendo ao Acórdão 2.308/2010-TCU - Plenário, que apreciou o segundo levantamento, realizado em 2010, a Sefti estabeleceu processo de trabalho para avaliar a governança de TI em ciclos de dois anos. Desse modo, o terceiro levantamento realizou-se em 2012 (Acórdão 2.585/2012-TCU - Plenário) e esta fiscalização, realizada em 2014, constitui o quarto trabalho dessa natureza. (BRASIL, 2016).

Sendo o TCU o órgão que acompanha e fiscaliza as contas e as despesas realizadas pela Administração Pública Federal e, ainda, tendo a incumbência de acompanhar a evolução da Governança de TI nessa mesma esfera, não é difícil elaborar uma relação entre essas duas áreas, induzindo-se e ratificando-se à conclusão da importância da Governança de TI na Administração Pública.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa utilizou-se de uma adaptação do questionário do Tribunal de Contas da União para apuração do índice de maturidade de Governança de Tecnologia da Informação aplicado em 2014 em instituições da Administração Pública Federal.

O questionário foi adaptado e estruturado em duas seções: Governança Corporativa e de TI e Controles de Gestão de TI. A primeira é composta por questões que abordam a dimensão “Liderança da Alta Administração”. A segunda possui questões que abordam as dimensões “Estratégias e Planos”, “Informações”, “Pessoas” e “Processos”. As dimensões e as questões possuem pesos distintos conforme a sua importância para a Governança corporativa e de TI na Administração Pública. As questões são do tipo “única escolha” com as opções “Não se aplica”, “Não adota”, “Iniciou plano para adotá-la”, “Adota parcialmente” e “Adota integralmente”, com valores de um a cinco, respectivamente. De posse do questionário devidamente preenchido e amparado em análise dos documentos de acesso público da instituição, entre eles o de sua estruturação (Regimento Interno), o de planejamento institucional (Programa de Trabalho Anual), o Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) o de gestão (Relatório de Gestão) e os das normas internas (Normas Padrão de Ação), os valores obtidos das respostas são tabulados e obtém-se o índice de Governança de TI. Este é comparado às faixas pré-definidas e classificado em uma de quatro categorias previamente definidas: inicial (se menor que 0,3), básico (entre 0,3 e 0,5), intermediário (entre 0,5 e 0,7)

ou aprimorado (maior que 0,7). Apesar de esse resultado ser de grande importância por apresentar um panorama da situação da Governança de TI da instituição, ele não foi o objetivo maior desta pesquisa, mas sim identificar os fatores que alcançaram um aproveitamento inferior a 50%, “puxando para baixo” o nível de maturidade de Governança de TI.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Uma vez respondidas as questões propostas, em conformidade com a documentação disponibilizada, verificou-se que a instituição auferiu um índice de Governança de TI de 0,44, enquadrando-se, portanto, no nível definido como “básico”. No que se refere às Dimensões abordadas, a “Estratégias e Planos” foi a que teve maior pontuação (62%), seguida pela “Processos” (48%), pela “Informações” (42%), pela “Liderança” (36%) e pela “Pessoas” (22%). Diante desses resultados, buscou-se identificar, em de cada dimensão com aproveitamento inferior a 50% (equivalente a 50% de aproveitamento), dentro dos aspectos com valores também inferiores a 0,50, as práticas de governança de TI não adotadas na instituição para, dessa forma, identificar os fatores que mais contribuíram para o comprometimento do nível de Governança de TI. Assim, a seguir serão apresentados os fatores identificados como os que mais comprometeram uma melhor avaliação da Governança de TI da instituição pesquisada.

5.1 Dimensão liderança

A importância da verificação na abordagem “Liderança Corporativa” deve-se ao fato da inter-relação existente entre a governança corporativa e a de TI, pois “em organizações que apresentam um grau de Governança Corporativa mais avançado, a Governança de TI tem grande interação com sistemas de controle interno e de gestão de riscos corporativos.” (FERNANDES e ABREU, 2012, p. 24).

No que se refere à dimensão “Liderança”, aspecto governança corporativa, pôde-se verificar que alguns fatores comprometeram uma melhor avaliação nesse quesito, como a falta de um comitê formalmente instituído, tendo em sua composição membros da alta administração das principais áreas de negócios, com o objetivo de auxiliar nas decisões relativas às diretrizes, estratégias, políticas e no acompanhamento da gestão institucional (BRASIL, 2014).

Apesar da existência de controles internos para mitigar os riscos inerentes aos processos institucionais, outro aspecto que afetou negativamente o nível de Governança de TI na dimensão “Liderança” foi o fato da inexistência de uma política corporativa de gestão de riscos formalmente instituída, como norma de cumprimento obrigatório na instituição. Além disso, algumas definições formais, mais propriamente voltadas aos riscos em TI, deixaram de ser atentadas, tais como: as das diretrizes para gestão dos riscos de TI, aos quais o negócio está exposto; as dos papéis e responsabilidades pela gestão de riscos de TI e as dos níveis de risco de TI aceitáveis na consecução de seus objetivos (apetite a risco).

Significa que a alta administração avalia, direciona e monitora o sistema de gestão de riscos e controle interno e estabelece medidas que asseguram que os dirigentes implementem e monitorem práticas de gestão de riscos e controle interno. Como resultado, a alta administração avalia riscos-chave que podem comprometer o alcance dos principais objetivos organizacionais e fornece direção clara para que eles sejam gerenciados. (BRASIL, 2014).

Ainda no aspecto “Liderança”, o fato da instituição não dispor de uma política corporativa de gestão de continuidade do negócio formalmente instituída, como norma de cumprimento obrigatório, conforme (BRASIL, 2014): “Requer, ainda, a implantação de um plano de continuidade relacionado aos elementos críticos de negócio e a atribuição da responsabilidade por coordenar o sistema de gestão de riscos.”, teve como consequência a diminuição do índice de Governança de TI.

No que se refere propriamente à governança de TI, o fator que mais comprometeu o referido índice foi a falta de um comitê de TI (ou colegiado equivalente) formalmente instituído, composto por representantes de áreas relevantes da organização, atuando como instância consultiva da alta administração de modo que esta possa priorizar as ações de TI com apoio do referido comitê.

Outro fator a comprometer a Governança de TI da instituição está relacionado à gestão de riscos de TI, pois, embora conste no seu PDTI a relação de riscos aos quais está submetida, as suas probabilidades de ocorrência e os seus respectivos impactos, o plano de gestão deve incluir, também, os critérios de aceitação, as ações preventivas e de contingência, além dos responsáveis por cada risco identificado (FERNANDES; ABREU, 2012). Dessa forma, teve a sua pontuação penalizada por não ter formalizados os papéis e as responsabilidades pela gestão de riscos de TI, os níveis de risco de TI aceitáveis na consecução de seus objetivos (apetite a risco) e as diretrizes para gestão dos riscos de TI aos quais o negócio está exposto.

Ainda na dimensão “Liderança”, está previsto que se realizem práticas de avaliação e monitoramento da governança e da gestão de TI, pois, conforme um dos modelos que abordam o assunto, a Norma Brasileira NBR ISO/IEC 38500:2009 tem, entre os seus objetivos, “[...] fornecer uma estrutura de princípios para os dirigentes utilizarem na avaliação, no gerenciamento e no monitoramento do uso da tecnologia da informação em suas organizações.” (FERNANDES; ABREU, 2012, p. 203). Também, nesse contexto, a organização sob análise teve comprometida a sua avaliação do índice de governança de TI ao deixar de realizar avaliações periódicas da governança e da gestão de TI, dos sistemas de informação e da segurança da informação.

Os assuntos acima relatados tiveram como contexto mais amplo a dimensão “Liderança” na governança de TI e corporativa. A seguir, busca-se identificar os fatores que comprometeram a governança de TI da instituição no aspecto relativo às pessoas, seus desempenhos e competências.

5.2 Dimensão pessoas

O tema maior deste trabalho remete ao uso da tecnologia, de forma organizada e planejada, para que se obtenha os melhores resultados corporativos. Apesar do indiscutível

ganho organizacional proporcionado às instituições pela tecnologia, o fator humano nunca poderá ser negligenciado, uma vez que:

O desafio de aprimorar os usos da Tecnologia da Informação no Poder Executivo Brasileiro envolve questões que vão muito além da tecnologia: pessoas, estruturas, processos e, sobretudo, conhecimento devem ser articulados para que os recursos de informática de fato respondam adequadamente às aspirações da Administração Pública e da Sociedade [...] (CEPIK; CANABARRO, 2010, p. 10).

Atentando a essas considerações, verificou-se que a falta de adoção de práticas voltadas para a abordagem “Pessoas” teve considerável responsabilidade para uma diminuição do índice de governança de TI, conforme verificado a seguir.

Ao se abordar o desenvolvimento de competências de TI na pesquisa, verificou-se que na instituição sob análise não há definições acerca das competências necessárias para o pessoal de TI executar suas atividades, nem sobre critérios para avaliação e atendimento dos pedidos de capacitação. Observou-se, também, que a instituição não acompanha a execução do plano de capacitação (previsto no seu Plano Diretor de Tecnologia da Informação), para identificação e correção de desvios, nem avalia a execução do plano de capacitação, verificando se os objetivos e resultados esperados foram alcançados. Observou-se, ainda, que o plano de capacitação não prevê o desenvolvimento de competências em contratação de bens e serviços de TI e na gestão dos contratos decorrentes (BRASIL, 2014).

Com relação ao desempenho do pessoal de TI, a organização foi penalizada em sua pontuação, pois não estabelece metas de desempenho para o pessoal de TI, tampouco benefícios em função do desempenho alcançado (BRASIL, 2014).

Encerrando a análise de Governança de TI da organização, passaremos a seguir para análise da última dimensão que teve média abaixo de 50%, segundo os aspectos e práticas analisados.

5.3 Dimensão processos

Nessa dimensão, a última analisada nesta pesquisa, serão vistas as práticas relacionadas aos processos de gerenciamento de serviços de TI e à gestão corporativa da segurança da informação, uma vez que essas foram as que apresentaram, na média, valores abaixo de 50% na pesquisa. “O gerenciamento de serviços pode ser definido como “um conjunto de capacitações organizacionais especializadas para fornecer valor aos clientes na forma de serviços”, ou seja, de transformar recursos em serviços valiosos.” (FERNANDES; ABREU, 2012, p. 255).

Um exemplo de modelo para as melhores práticas de gerenciamento de serviços de TI é a biblioteca ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*). Foi esse o modelo utilizado como base para a elaboração dos itens que compõem essa pesquisa. “A ITIL pode ser considerada uma fonte de boas práticas utilizada pelas organizações para estabelecer e melhorar suas capacitações em gerenciamento de serviços.” (FERNANDES; ABREU, 2012, p. 258)

A pesquisa identificou, portanto, os seguintes fatores que resultaram em uma diminuição do índice de governança de TI da organização sob análise: não há formalização, como norma

de cumprimento obrigatório, dos seguintes processos: processo de gerenciamento de continuidade dos serviços de TI; processo de gerenciamento de mudanças; processo de gerenciamento de configuração e ativos; processo de gerenciamento de liberação e implantação e o processo de gerenciamento de problemas (BRASIL, 2014).

Sob o aspecto da gestão corporativa da segurança da informação, essa pesquisa verificou outros fatores que comprometeram o índice de governança de TI da instituição. Esse tema é bastante relevante e mereceu abordagem por parte desta pesquisa. Importante, portanto, uma definição acerca do assunto:

Gerenciamento da Segurança da Informação: abrange processos relacionados à garantia da confidencialidade, integridade e disponibilidade de dados, assim como à segurança dos componentes de hardware e software, da documentação e dos procedimentos. Desta forma, este processo alinha a segurança da TI com a segurança do negócio e assegura que a segurança da informação seja gerenciada efetivamente durante todo o ciclo de vida dos serviços. (FERNANDES; ABREU, 2012, p. 269).

Verificou-se que a falta de processos formalmente definidos foi o que mais influenciou nesse resultado. A instituição não dispõe dos seguintes processos: processo de gestão de riscos de segurança da informação, processo de gestão de vulnerabilidades técnicas de TI, processo de monitoramento do uso dos recursos de TI e processo de gestão de incidentes de segurança da informação (BRASIL, 2014).

Além da falta dos processos já relacionados, a falta de um comitê ou de um gestor, formalmente designados para o trato do processo de segurança da informação, com o objetivo de formular e conduzir diretrizes voltadas para o tema e pelas ações corporativas de segurança da informação, também contribuiu negativamente para a governança de TI da organização (BRASIL, 2014).

A realização, de forma periódica, de ações de conscientização, educação e treinamento em segurança da informação para seus colaboradores seria um fator a contribuir com o nível de maturidade da instituição no que se refere à governança de TI (BRASIL, 2014).

Assim, finalizou-se a análise dos fatores que mais comprometeram o índice de governança de TI da Subdiretoria de Pagamento de Pessoal, instituição do Comando da Aeronáutica responsável pela folha de pagamento do efetivo do Comando da Aeronáutica. A seguir serão retomados os principais pontos deste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o problema inicial, objetivo deste trabalho que é verificar os fatores que comprometem a Governança de TI em uma Organização Militar do Comando da Aeronáutica, foi possível concluir que, com base nas informações extraídas dos documentos e relatórios disponibilizados pela Subdiretoria de Pagamento de Pessoal da Aeronáutica e aplicadas à pesquisa (adaptada) de índice de Governança de Tecnologia da Informação do Tribunal de Contas da União, ficou parcialmente confirmada a hipótese inicial de que a instituição tem como principal fator a comprometer a Governança de Tecnologia da Informação da instituição o alinhamento estratégico entre o planejamento da TI e o planejamento institucional. Na

realidade, não só ficou evidente, após análise desses planejamentos, a necessidade de um maior alinhamento entre ambos, mas também se verificou uma série de outros processos e práticas a serem implementadas na instituição para garantir uma melhora no seu índice de governança de TI.

Um dos aspectos que contribuiu para o baixo índice foi a dimensão “Liderança”, mais especificamente no que se refere à política de gestão de riscos, à governança corporativa e ao monitoramento da gestão e da Governança de Tecnologia da Informação na organização. Além disso, a ausência de um Comitê de Tecnologia da Informação formalmente designado e atuante também contribuiu para os baixos valores alcançados na dimensão “Liderança”.

Também contribuiu para uma menor pontuação a dimensão “Pessoas”, especificamente no que se refere aos aspectos capacitação e avaliação de desempenho e incentivos. Aqui ficou evidente que a falta de um plano de capacitação e de incentivos como reconhecimento ao bom desempenho afetam sobremaneira o índice de Governança de Tecnologia da Informação da organização.

Além dos fatores já apresentados, a dimensão “Processos”, voltada a apresentar os índices referentes aos processos de gerenciamento de serviços de Tecnologia da Informação, baseados na biblioteca ITIL v.3, teve forte contribuição para o resultado apresentado.

Os resultados alcançados apontam para os aspectos que necessitam de maior atenção por parte da alta gerência da instituição, caso a mesma tenha interesse em implementar e elevar o seu nível de maturidade no que se refere à Governança de Tecnologia da Informação.

Embora o Tribunal de Contas da União tenha preparado um modelo que teve como referência o framework COBIT 5.0 e a biblioteca ITIL v.3, significando que o mesmo teve uma abordagem bastante completa no que se refere ao seu propósito, outro estudo tomando por base outro modelo para implementação da Governança de Tecnologia da Informação em órgãos da Administração Pública pode ser de grande valia para uma comparação entre os resultados alcançados entre eles.

ANALYSIS OF IT GOVERNANCE IN AN ORGANIZATION OF THE BRAZILIAN AIR FORCE COMMAND

ABSTRACT

This article analyzes the IT Governance of the Subdirectorate of the Personnel Payment (SDPP), military organization of the Brazilian Air Force Command (COMAER). Such approach is due to the need to know the current situation of the institution regarding to IT Governance and present the aspects which are limiting its evolution. Therefore, this research aims to identify the factors that may be compromise the IT Governance of the institution. This purpose will be reached through a comparative analyze of processes, planning and institutional documents of the organization in a theoretical vision of the subject. To achieve this, a survey of the Brazilian Court of Auditors (TCU) will also be used. The survey was elaborated to map the evolution level of the Information Technology Governance in a Federal Public Administration environment. The survey results complemented the proposed hypothesis that the main factor to be improved is the alignment between the Strategic Business Planning and Strategic of Information Technology Planning. In fact, the analysis showed that in addition to

the strategic alignment between information technology and business, other aspects showed maturity levels considered below average.

Keywords: IT Governance. Subdiretoria de Pagamento de Pessoal. Brazilian Air Force. Federal Public Administration. Strategic Alignment.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, C. M. M. et al. Panorama de Governança de Tecnologia da Informação no Comando da Aeronáutica. **Interação: Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão/ Centro** , Varginha, 2014.

BRASIL. **Organização do Sistema de Governança de Tecnologia da Informação (TI):** Nota Técnica 7/2014. Brasília, 2015.

BRASIL. Portal do TCU. **Portal do TCU**, 2016. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/institucional/conheca-o-tcu/historia/historia.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

BRASIL. COMANDO DA AERONÁUTICA. **RICA 21-199 - Regimento Interno da Diretoria de Intendência**. [S.l.]: [s.n.], 2008.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Portal do TCU**, 2014. Disponível em: <<http://portal3.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2666630.PDF>>. Acesso em: 17 jun. 2016. Referencial Básico de Governança Aplicável a Órgãos e Entidades da Administração Pública.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Portal do TCU**, 2014. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A14D78C1F1014D794C4DDA1A01>>. Acesso em: 17 jun. 2016. Questionário IGovTI2014.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Portal do TCU**, 2014. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A14D78C1F1014D794C586435F5>>. Acesso em: 10 jun 2016. Levantamento da Governança de TI de 2014.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2014. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A24F0A728E014F0B3728D207AE>>. Acesso em: 07 Junho 2014.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Portal do TCU**, 2014. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A24F0A728E014F0B3728D207AE>>. Acesso em: 07 Junho 2016. Referencial Básico de Governança Aplicável a Órgão e Entidades da Administração Pública.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Portal do TCU**, Brasília, 2015.

Disponível em:

<<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjKocDQmb3NAhVII5AKHdzfAT4QFggjMAE&url=http%3A%2F%2Fportal.tcu.gov.br%2Flumis%2Fportal%2Ffile%2FfileDownload.jsp%3FfileId%3D8A8182A24F0A728E014F0B3779A82AB6&usg=AF>>. Acesso em: 17 jun. 2016. Organização do sistema de governança de tecnologia da Informação (TI): Nota Técnica 7/2014 Sefti/TCU.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Portal do TCU**, 2016. Disponível em:

<<http://portal.tcu.gov.br/institucional/conheca-o-tcu/historia/historia.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

CEPIK, M.; CANABARRO, D. R. **GOVERNANÇA de TI. Transformando a Administração Pública no Brasil**. Porto Alegre: WS Editor, 2010.

COMANDO DA AERONÁUTICA. **RICA 21-199 - Regimento Interno da Diretoria de Intendência**. [S.l.]: [s.n.], 2008.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. D. **Implantando a Governança de TI da Estratégia à Gestão de Processos e Serviços**. 3ª Edição. ed. [S.l.]: Brasport, 2012.

PORTAL do TCU. Disponível em:

<<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A14D78C1F1014D794C4DDA1A01>>. Acesso em: 17 jun. 2016.

PORTAL do TCU. **Portal do TCU**, 2016. Disponível em:

<<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?inline=1&fileId=8A8182A14D78C1F1014D794C586435F5>>. Acesso em: 10 jun 2016. Levantamento da Governança de TI 2014.

REFERENCIAL BÁSICO de GOVERNANÇA - Tribunal de Contas da União.

www.tcu.gov.br. Disponvel em:

<<http://portal3.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2666630.PDF>>. Acesso em: 17 junho 2016.

WEILL, P.; ROSS, J. W. **Governança de TI, Tecnologia da Informação**. [S.l.]: M. Books do Brasil Editora, 2006.

***PRINCE2*: uma ferramenta de Gestão de Projetos de TI para os diferentes tipos de atividades nas organizações da FAB**

Bruno da Silva Xavier¹
Fabrício Pelloso Piurcosky²

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar os princípios que tornam o *PRINCE2* um modelo flexível e capaz de se adaptar aos diferentes tipos de atividades nas organizações da Força Aérea Brasileira. Tal abordagem se faz necessária pelo melhor desempenho financeiro das instituições públicas, principalmente nos dias atuais. Esse propósito será conseguido a partir do estudo de caso e através de uma observação participativa sobre o uso do *framework* em um projeto de uma organização da Força Aérea Brasileira. A pesquisa evidenciou que o modelo leva aos princípios da economicidade e da eficiência, especialmente pelo fato de que o *PRINCE2* possui características que lhe permitem ser aplicado a qualquer projeto, alinhando-se às organizações da Força Aérea.

Palavras-chave: *PRINCE2*. Economicidade. Eficiência. Gestão de Projetos.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa o *PRINCE2* como uma ferramenta de Gestão de Projetos de Tecnologia da Informação (TI) para os diferentes tipos de atividades nas organizações da FAB. Na maioria desses locais, não há um modelo de Gestão de Projetos, e isso leva a crer que há a necessidade de um modelo para essas organizações. Diante da necessidade atual de maximização dos recursos financeiros na administração pública, tal abordagem se justifica, já que a Gestão de Projetos leva ao objetivo final desejado pela Instituição. É importante ressaltar também a contribuição da pesquisa para as demais instituições públicas brasileiras, como o Exército e a Marinha, pois possuem características similares à da Força Aérea. O objetivo deste estudo é analisar os princípios que tornam o *PRINCE2* um modelo flexível e capaz de se adaptar aos diferentes tipos de atividades realizadas nas organizações da FAB. Esse propósito será conseguido mediante o estudo de caso de um projeto que utilizou o *PRINCE2* em uma instituição do Comando da Aeronáutica.

¹ Orientando. E-mail: brunoxavier80@gmail.com.

² Doutorando na Universidade Federal de Lavras, Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de São João del-Rei (2013), Especialista em Tecnologias para Comunicação e Inovação Empresarial pelo Instituto Politécnico do Porto - Portugal (2015), MBA em Gestão de TI, Especialista em Redes de Computadores e Bacharel em Ciência da Computação pelo Centro Universitário do Sul de Minas (2008, 2005, 2003). E-mail: fabricio@unis.edu.br

2 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA E A GESTÃO DE PROJETOS

Nas últimas décadas, surgiram novos conceitos de desempenho na administração pública brasileira. Critérios de eficiência e economicidade passaram a avaliar o desempenho das instituições (BERNADONI, CATAPAN; CRUZ, 2013).

O conceito de eficiência orienta a atividade administrativa no sentido de conseguir os melhores resultados, com os meios escassos de que se dispõe e a menor custo (SERESSUELA, 2002). E o conceito de economicidade refere-se à eficiência na aplicação dos recursos públicos (CAIXETA, 2004).

Nesse sentido, o Gerenciamento de Projetos é de fundamental importância para uma organização, já que os gestores públicos têm a responsabilidade de administrar projetos de qualidade e com a finalidade de atender às necessidades dos cidadãos (SANTOS; COSTA, 2013).

Um projeto é um esforço temporário para criar um serviço, um produto ou um resultado exclusivo e, assim, são necessários objetivos claros, parâmetros de medição, datas de início e término que atendam aos requisitos das partes interessadas (PMI, 2013). O gerenciamento de projetos significa o planejamento, a programação e o controle de uma série de tarefas integradas, de forma a atingir os seus objetivos com êxito, para benefício dos participantes do projeto (KERZNER, 2006). Ele permite o desenvolvimento de diferenciais competitivos e novas técnicas, adaptar os trabalhos às necessidades do mercado, facilitar as revisões decorrentes de modificações no mercado ou no ambiente competitivo e documentar e facilitar estimativas para projetos (VARGAS, 2005); e, dessa forma, relaciona-se com os critérios de eficiência e economicidade na administração pública.

Atualmente, o gerenciamento de projetos é utilizado por organizações dos mais diversos ramos de atividades e tem sido de fundamental importância para transformar o planejamento em resultados, otimizar a alocação de recursos e, assim, diminuir as surpresas (PESTANA; VALENTE, 2010).

Contudo, para alcançarem um melhor desempenho, as organizações precisam ter processos de gerenciamento de projetos estruturados e maduros. Com isso, existem modelos de maturidade, permitindo que as organizações efetuem a aferição de suas partes práticas de forma estruturada e progressiva, rumo à institucionalização dos processos (SILVEIRA, SBRAGIA; KRUGLIANSKAS, 2013).

A função básica do modelo é auxiliar as organizações a entenderem e avaliarem o seu nível de maturidade em gerenciamento de projetos (LUKOSEVICIUS, 2005). Pode-se dizer que avaliar a maturidade da gestão de projetos é a maneira pela qual as organizações buscam uma execução mais eficiente dos projetos a fim de obter melhores taxas de sucesso (GUEDES et al, 2014). Segundo Silveira (2008), os modelos mais conhecidos de maturidade em gerenciamento de projetos são:

- a) Project Management Maturity Model (PMMM), da PM Solutions;
- b) Kerzner Project Management Maturity Model (KPMMM);
- c) ESI International Project Framework (ESI);
- d) PM3 – Project Management Maturity Model (Berkeley);
- e) Project Management Process Maturity (PM)²;

- f) OGC Project Management Process Maturity;
- g) Integrated Management Process Maturity;
- h) Integrated Management Maturity Model (P3M3);
- i) OPM3 – Organizational Project Management Maturity Model (PMI).

A Tecnologia da Informação é uma atividade na qual, geralmente, utiliza-se de modelos de Gestão de Projetos, principalmente nas grandes empresas. Existem diversas práticas e *frameworks* aplicados a TI (CAMPOS, 2009), como o PMI, o IPMA, o ITIL, o COBIT e o *PRINCE2*. Este último é um modelo genérico que se aplica a TI, podendo ser aplicado a qualquer projeto, “desde a execução de um projeto de um a dois dias de duração, como um programa de TV – por exemplo, “O Aprendiz” – ou ainda a aquisição de uma empresa, e até mesmo a construção do estádio principal para os jogos Olímpicos de Londres em 2012.” (TURLEY, 2015, p. 31).

2.1 O Modelo *PRINCE2*

O *PRINCE2* é um modelo de gestão utilizado em diversos países e reconhecido internacionalmente. “*Project IN Controlled Enviroment (PRINCE2)* é uma metodologia para o gerenciamento de projetos. Esse método é bastante difundido na Europa e está começando a ser utilizado, de forma mais expressiva, aqui no Brasil.” (RIBEIRO, 2011, p. 5).

Uma característica relevante do *PRINCE2* é que o guia “descreve o que um gerente de projetos deve fazer, em vez do que um gerente de projeto deve saber” (TURLEY, 2015, p. 13). E, assim, ele tem algumas vantagens, como:

- a) Melhores Práticas: vem sendo utilizado há mais de trinta anos em milhares de projetos;
- b) Pode ser aplicado em qualquer tipo de projeto;
- c) Oferece uma estrutura de papéis e prestação de contas;
- d) É focado em produtos;
- e) Usa o Gerenciamento por exceção, permitindo que o nível de gerenciamento superior gerencie o nível de gerenciamento inferior.
- f) Melhor uso dos recursos investidos e retorno sobre o investimento;
- g) Envolvimento ativo de usuários e partes interessadas.

De maneira geral, este método oferece benefícios para a organização, para os gerentes e diretores do projeto, para os envolvidos e para o próprio projeto. É um método para o gerenciamento de projetos que foi construído com base na experiência e que fornece mecanismos para alertar precocemente potenciais problemas que possam afetar o projeto (RIBEIRO, 2011). O *PRINCE2* é baseado em 4 elementos integrados: Princípios, Temas, Processos e Ambiente do Projeto (WILLIANS, 2011). Os princípios propiciam uma estrutura de boas práticas de projeto, para aquelas partes interessadas envolvidas em um projeto (TURLEY, 2015):

Quadro 1 – Princípios de boas práticas de projetos

1.	<u>Justificativa de Negócio Contínua</u> : o projeto deve fazer sentido do ponto de vista do negócio e possuir um claro retorno sobre o investimento.
2.	<u>Aprender com a experiência</u> : as equipes de projeto de <i>PRINCE2</i> devem tomar iniciativa de descobrir e utilizar as lições aprendidas e levá-las em conta durante a vida do projeto.
3.	<u>Papéis e responsabilidades definidos</u> : selecionar quem é o executivo (agrega valor ao dinheiro nele investido), os usuários (utilizarão os produtos) e os fornecedores (oferecem os recursos e o conhecimento especializado).
4.	<u>Gerenciar por Estágios</u> : um projeto de <i>PRINCE2</i> é planejado, monitorado e controlado de estágio a estágio, e estes são separados por pontos de decisão de responsabilidades do Comitê Diretor do Projeto.
5.	<u>Gerenciar por exceção</u> : o nível inferior de gerenciamento só deve notificar o nível superior se houver uma grande questão que está fora de sua tolerância.
6.	<u>Foco em produtos</u> : a descrição do produto deve ser redigida o mais cedo e do modo mais claro possível, para que as partes interessadas tenham uma boa ideia do que esperar.
7.	<u>Adequar ao ambiente do Projeto</u> : um projeto <i>PRINCE2</i> deve ser adequado conforme o tamanho, o ambiente, a complexidade, a importância, a capacidade e o risco do projeto.

Fonte: Adaptado de Turley (2015).

Os Princípios são universais, ou seja, podem ser aplicados em qualquer tipo de projeto e, portanto, devem ser aplicados por completo, ou seja, não podem ser customizados de acordo com as características do projeto (RIBEIRO, 2011).

Os Temas são partes de um projeto que precisam ser endereçados continuamente durante todo o seu ciclo de vida. Talvez a melhor maneira de explicar é dizendo que os temas são áreas de conhecimento (como proceder) sobre uma área específica do gerenciamento de projetos (TURLEY, 2015):

Quadro 2: Áreas específicas do gerenciamento de projetos

1. <u>Business case</u> : Por que estamos fazendo este projeto? Quais as razões de negócio? Quais são os benefícios para a organização?
2. <u>Organização</u> : Quem é quem no projeto? Quem está patrocinando o projeto? Quem é responsável pelo <i>business case</i> ? Quem representa os usuários e os fornecedores? Quais são os papéis e as responsabilidades? Quem é o gerente de projetos?
3. <u>Qualidade</u> : Que nível de qualidade deve ter o produto no final do projeto para que ele possa ser usado corretamente como pretendido? O que podemos fazer para verificar a qualidade durante o projeto e certificar-se de que o projeto proporciona o nível necessário de qualidade?
4. <u>Planos</u> : Como proceder para criar o produto do projeto? Quais serão as etapas envolvidas? Como fazer o planejamento baseado em produtos? Que qualidade tem que ser atingida? Quanto vai custar? Qual será o nível detalhe necessário para cada plano? Quem da organização está envolvido e qual é a sua responsabilidade? Quando serão feitas certas coisas? Quem precisa receber uma cópia do plano?
5. <u>Risco</u> : Quais são os riscos? E se os riscos de fato se materializarem? Como os riscos podem ser identificados, analisados e documentados? Como a possibilidade de risco pode ser gerenciada e monitorada ao longo do projeto?
6. <u>Mudanças</u> : Como os produtos devem ser planejados, identificados, controlados e verificados? Como os erros e mudanças devem ser tratados? Que ferramentas serão usadas? Quais dados devem ser mantidos para cada produto?
7. <u>Progresso</u> : Como o projeto será controlado? Quando serão feitos relatórios? Onde estamos agora, em comparação com o plano? O projeto ainda é viável?

Fonte: Adaptado de Turley (2015).

Os Processos representam o passo a passo das atividades que serão executadas ao longo do ciclo de vida do projeto, pois o *PRINCE2* faz uma abordagem para gerenciamento de projetos baseada em processos (WILLIAMS, 2011). Os cinco processos do método são:

Quadro 3 – Ciclo de vida do projeto

1.	<u>Etapa de Pré-Projeto</u> : é a proposição do projeto. As principais saídas são o sumário do projeto, o plano de estágio de iniciação e a descrição do produto do projeto.
2.	<u>Etapa de Estágio de Iniciação</u> : as principais saídas são os quatro documentos de estratégia (risco, qualidade, configuração e gerenciamento da comunicação), o <i>business case</i> , o plano de projeto, as descrições dos produtos, os controles dos projetos e os papéis e responsabilidades.
3.	<u>O Primeiro Estágio de Entrega</u> : etapa na qual o trabalho é distribuído aos gerentes de especialistas, o status do estágio é continuamente revisado, são fornecidos relatórios periódicos ao Comitê Diretor do Projeto, erros e riscos são capturados/assimilados/examinados e ações corretivas são tomadas.
4.	<u>Os Próximos Estágios de Entrega</u> : segue o mesmo padrão de gerenciamento do estágio anterior, diferenciando-se pelo teor dos pacotes de trabalho entregues às equipes especialistas, que os desenvolverão.
5.	<u>O Último Estágio de Entrega</u> : os objetivos do processo são atualizar o plano do projeto (mostrar o que foi entregue, aprovado e quando), entregar produtos e verificar se os benefícios esperados foram realizados.

Fonte: Adaptado de Willians (2011).

Essas atividades ajudam a dirigir, gerenciar e entregar um projeto. Vale ressaltar que um processo *PRINCE2* tem uma ou mais entradas, age sobre elas e cria saídas definidas (RIBEIRO, 2011). Dessa maneira, as características do *PRINCE2* alinham-se com as necessidades de uma organização pública em ter um bom desempenho em eficiência e em economicidade. A metodologia permite, principalmente, um melhor uso dos recursos investidos e retorno sobre o investimento através da execução de projetos viáveis e de valor/benefícios para a Organização, além de poder ser aplicado para qualquer tipo de projeto (RIBEIRO, 2011).

2.2 O *PRINCE2* e a utilização de *ipads* nas aeronaves da FAB: um estudo de caso

O Comando da Aeronáutica é a instituição brasileira responsável por manter a soberania do espaço aéreo nacional com vistas à defesa da Pátria. Com um efetivo de aproximadamente 70 mil pessoas na ativa, a Organização percebeu a necessidade de adaptar-se aos novos conceitos da administração pública brasileira, como a eficiência e a economicidade. Dessa maneira, passou a priorizar a racionalização dos processos, o aumento da eficiência na cadeia administrativa, a substituição da quantidade pela tecnologia e a otimização dos recursos de toda ordem (BRASIL, 2015).

Em 2014 (ANEXO 1), iniciou-se uma pesquisa para a possibilidade de substituição das cartas impressas de navegação aérea por *ipads* em um determinado esquadrão de voo da FAB. Segundo Mouton et al. (2015), os operadores aéreos, civis e militares, estão cada vez mais interessados em diminuir o consumo e, conseqüentemente, o custo com o combustível, substituindo materiais pesados por outros mais leves.

Antes do início do projeto (substituir papéis por *ipads*), havia em torno de 40kg de manuais e cartas impressas de voo (coletâneas de navegação aérea) no interior das aeronaves. Para sustentar esse processo, eram necessários onze militares atualizando diariamente essas coletâneas, além de contratos com empresas nacionais e internacionais para a aquisição dessas seleções. O peso que elas exerciam nas aeronaves, ao final do ciclo de um ano, significava milhares de litros de combustível consumidos. Vale ressaltar ainda a questão ambiental, devido ao CO₂ que era expelido na atmosfera.

Durante todo o ano de 2014, o projeto não evoluiu e, somente após a utilização de um modelo de Gestão de Projetos, no caso o *PRINCE2*, em 2015, ele foi implantado. Com a ferramenta foi possível verificar todas as partes interessadas e verificou-se que uma delas era o principal agente desfavorável na utilização de *ipads* nas aeronaves. Através do tema Riscos, do Gerenciamento por Exceção e da estrutura de Comunicação previstos no *PRINCE2*, foi possível realizar as medidas necessárias para que o projeto fosse implantado corretamente.

Para dar suporte ao projeto, foi necessário o envolvimento das Seções de Comunicação Social, Infraestrutura, Aeromédica, Instrução, Manutenção, Segurança de Voo, Navegação, Operações e Tecnologia da Informação. A TI, como responsável pelo Gerenciamento do Projeto, precisou estar sempre atenta às necessidades estratégicas do projeto. A Tecnologia da Informação precisa desenvolver uma linha de ação alinhada com os objetivos da empresa (ITGI, 2012). Com isso, o *PRINCE2* apresentou-se como uma boa ferramenta, já que é um método genérico para o gerenciamento de projetos (TURLEY, 2015).

O *PRINCE2* possibilitou o Gerenciamento por Exceção, permitindo que o nível superior (hierarquia militar) gerenciasse o nível inferior. Algumas vezes, o canal de comunicação entre o Gerente de Projetos (Gerente de TI) e as partes interessadas não foi adequado, prejudicando o andamento e objetivos da implantação. Mais uma vez, o *PRINCE2* trouxe benefícios que puderam corrigir tal problema, já que é uma ferramenta que trabalha com uma estrutura definida para a autoridade, a delegação e a comunicação (RIBEIRO, 2011).

Além disso, foi possível manter o foco no objetivo, já que a metodologia é caracterizada por ter seus projetos direcionados a um *Business Case*, um Planejamento Baseado em Produto e uma Revisão da Qualidade (RIBEIRO, 2011).

Com a implantação do projeto, ocorreram as seguintes vantagens: melhoria na consciência situacional dos pilotos, diminuição no consumo de combustível e, conseqüentemente, na quantidade de CO₂ na atmosfera, diminuição de onze para dois militares na atualização com as cartas nos *ipads* e, principalmente, 90% de redução financeira devido à revisão contratual com as empresas que forneciam as coletâneas de navegação aérea.

Com isso, o *PRINCE2* alinhou-se à necessidade de um modelo de Gestão de Projetos no esquadrão de voo e, conseqüentemente, nas demais organizações da Força Aérea, já que o modelo proporcionou a economicidade e a eficiência. Pestana e Valente (2010) afirmam que o Gerenciamento de Projetos tem sido de fundamental importância para transformar o

planejamento em resultados, otimizar a alocação de recursos, diminuir as surpresas, trazendo maior eficiência, característica marcante no modelo *PRINCE2*.

Através desse projeto está sendo possível economizar milhões aos cofres públicos, com a substituição de papéis a bordo de aeronaves por *iPads* (XAVIER, 2015), acrescentando, ainda, que o projeto tem se expandido para outros esquadrões de voo. “As empresas que mais inovam seus produtos, são as que duram mais e obtém maior sucesso” (PIURCOSKY, 2015, p. 42). Sem uma Gestão de Projetos e, principalmente, sem uma ferramenta como o *PRINCE2*, que pode ser aplicada a qualquer tipo de atividade, o Comando da Aeronáutica, representado nesse caso pela organização em estudo, não se enquadraria nos novos conceitos da administração pública brasileira - eficiência e economicidade (BERNADONI, CATAPAN; CRUZ, 2013).

Tabela 01- Características das Organizações da FAB e dos Princípios do *PRINCE2*.

Principais Características das Organizações da FAB	Ferramentas do <i>Price2</i>
Hierarquia nas Decisões	Gerenciamento por exceção
Diferentes tipos de Atividades	Aplicado em qualquer tipo de projeto
Necessidade de Eficiência e Economicidade	Melhor uso dos recursos investidos e retorno sobre o investimento

Fonte: O Autor.

A Tabela 1 apresenta quais são os princípios que tornam o *PRINCE2* um modelo flexível para aplicação no Comando da Aeronáutica. O Gerenciamento por exceção permitiu que o nível superior gerenciasse e permitisse, dentro dos limites, atividades do nível inferior. A Aplicação em qualquer tipo de projeto permitiu o desenvolvimento do projeto em diferentes setores e o Melhor uso dos recursos investidos alinhou-se à eficiência e à economicidade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da atual situação econômica do país e considerando a oportunidade de redução de custos, a presente pesquisa buscou analisar os princípios que tornam o *PRINCE2* um modelo flexível e capaz de se adaptar aos diferentes tipos de atividades realizadas nas organizações da FAB.

Dessa maneira, o *PRINCE2* apresentou-se como uma ferramenta eficaz ao adaptar-se às diferentes atividades nas organizações da FAB, considerando o estudo de caso sobre a implantação de *ipads* nas cabines dos pilotos das aeronaves de um esquadrão de voo. E, por meio do gerenciamento por exceção, o *PRINCE2* apresentou-se alinhado à hierarquia das decisões, característica tradicional em organizações como a Força Aérea.

Finalmente, com a característica de melhor uso dos recursos investidos e retorno sobre o investimento, o *PRINCE2* alinha-se ao cenário financeiro atual da administração pública

brasileira: um melhor gerenciamento dos recursos públicos, aplicando-se os conceitos de economicidade e eficiência.

PRINCE2: An IT Project Management tool for different types of activities in the Brazilian Air Force organizations

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the principles that make the PRINCE2 a flexible model and able to adapt to different types of activities in organizations of the Brazilian Air Force. Such an approach is necessary for the best financial performance of public institutions, especially nowadays. This purpose will be achieved from the case study, through a participatory observation on the use of the framework in a project of an organization of the Brazilian Air Force. The research showed that the model leads to the principles of economy and efficiency, especially by the fact that PRINCE2 has characteristics that allow it to be applied to any project, aligned with the organizations of the Air Force.

Keywords: PRINCE2. Economic viability. Efficiency. Project management.

REFERÊNCIAS

BERNARDONI, D. L.; CATAPAN, A.; CRUZ, J. A. W. **Planejamento e Orçamento na Administração Pública**. 2. ed. Curitiba: InterSaberes, 2013.

BRASIL. **Diretriz de Comando do Comandante da Aeronáutica**. Comando da Aeronáutica. Brasília, 2015.

CAIXETA, J. M. **Os Princípios Administrativos Aplicáveis às Licitações Públicas: A Doutrina Dominante e a Jurisprudência do Tribunal de Contas da União**. Brasília, 2004.

CAMPOS, F. C. **Gerenciamento de Projetos em TI: um estudo de caso do plano de transição de serviços**. Florianópolis, 2009.

GUEDES, R. M. et al. **Maturidade de Gestão de Projetos de Sistemas de Informação: um estudo exploratório quantitativo no Brasil**. São Paulo, 2014.

ITGI. **COBIT 5: Modelo Corporativo para Governança e Gestão de TI da Organização**. Illinois, USA: *Information Technology Governance Institute*, 2012.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos: As melhores Práticas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

LUKOSEVICIUS, A. P. **Maturidade em Gerenciamento de Projetos e Desempenho de Projetos na Indústria Naval Brasileira de Construção de Plataformas de Petróleo Flutuantes**. Rio de Janeiro, 2005.

MOUNTON, Christopher A. et al. *Fuel Reduction for the Mobility Air Forces*. Santa Mônica: RAND Corporation, 2015.

PESTANA, C. V. S.; VALENTE, G. V. P. **Gerenciamento de Projetos na Administração Pública: da Implantação do Escritório de Projetos à Gestão de Portfólio na Secretaria de Estado de Gestão e Recursos Humanos do Espírito Santo**. III Congresso CONSAD de Gestão Pública, Vitória, 15,16,17 Março 2010.

PIURCOSKY, F. P. **Guia de estudo** - Gestão da Inovação e Mudança em Tecnologia da Informação. Varginha: UNIS-MG, 2015.

PMI. **Project Management Institute**: A guide to the Project management body of knowledge, fifth edition (PMBOK guide). Project Management Institute, Inc,2013.

RIBEIRO, R. L. O. **Gerenciando Projetos com PRINCE2**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

SANTOS, C. S.; COSTA, C. C. M. **Gerenciamento de Projetos na Administração Pública**. Salvador, Outubro 2013.

SERESSUELA, N. C. H. **Jus Navigandi**. R7, 2002. Disponível em:
<<https://jus.com.br/artigos/3489/principios-constitucionais-da-administracao-publica>>.
Acesso em: 27 Abr. 2016.

SILVEIRA, G. A. **Fatores Contribuintes para a Maturidade em Gerenciamento de Projetos**: um estudo em empresas brasileiras. São Paulo, 2008.

SILVEIRA, G. A.; SBRAGIA, R.; KRUGLIANSKAS, I. **Fatores condicionantes do nível de maturidade em gerenciamento de projetos**: um estudo empírico em empresas brasileiras. São Paulo, Julho 2013.

TURLEY, F. **Preparatório para Certificação PRINCE2 Foundation**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

VARGAS, R. **Gerenciamento de Projetos**: estabelecendo diferenciais competitivos. 6. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

WILLIAMS, G. **Prince2brasil**, 2011. Disponível em: <<http://www.prince2brasil.com.br/>>.
Acesso em: 26 abr. 2016.

XAVIER, B. S. **O Impacto Financeiro com a utilização de iPads nas Aeronaves do Segundo Esquadrão do Grupo de Transporte Especial**. Rio de Janeiro, Novembro 2015.

ANEXO 1: PRINCE2 – BUSSINESS CASE (TABLET ON BOARD)

Razões	<input type="checkbox"/> Oportunidade de substituição das cartas navegação impressas por digitais.
Opções de Negócio	<input type="checkbox"/> Não fazer. <input type="checkbox"/> Modernizar o sistema de aviônica das aeronaves. <input type="checkbox"/> Utilização de <i>ipads</i> para visualização de cartas de navegação aérea digitais.
Benefícios Esperados	<input type="checkbox"/> Maior Consciência situacional durante os procedimentos de táxi, de decolagem, em rota e pouso (medição baseado em outras instituições). <input type="checkbox"/> Facilidade de atualização das coletâneas de navegação (aprox. 90% mais rápido). <input type="checkbox"/> Redução de custos (aproximadamente R\$ XXXXXXXXXX/ano). <input type="checkbox"/> Manutenção da Segurança de voo (redução de incidentes com medição baseada em outras instituições).
Contra Benefícios Esperados	<input type="checkbox"/> Resistência à mudança (medição baseada em outras instituições). <input type="checkbox"/> Instrução dos aeronavegantes (aumento aprox. em 5% da carga horária).
Prazos	<input type="checkbox"/> Projeto (24 meses). <input type="checkbox"/> Benefícios com custos e adaptação (36 meses).
Custos	<input type="checkbox"/> Redução anual entre R\$ XXXXXXXXXX e R\$ XXXXXXXXXX, ao se retirar as coletâneas impressas das aeronaves.
Principais Riscos	<input type="checkbox"/> Confiança excessiva na tecnologia (medição baseado em outras instituições). <input type="checkbox"/> Dificuldade de adaptação (10% aproximado dos pilotos) <input type="checkbox"/> Disseminação da Doutrina para outras Unidades da FAB.

Fonte: Próprio Autor

ANÁLISE DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE MATERIAL AERONÁUTICO DE CLASSE GERAL

Camilla Alves dos Santos¹
Alessandro Messias Moreira²

RESUMO

Este trabalho trata da análise do processo de aquisição de itens de classe geral por meio de compras concentradas em comparação ao atual modo de aquisição realizado por duas Organizações Militares do Comando da Aeronáutica (COMAER): uma localizada na Região Norte e outra na Região Nordeste do Brasil. Tal análise se faz necessária uma vez que a aquisição desses itens de baixa complexidade e baixo valor agregado, porém de grande importância, gera grande demanda de pessoal e tempo para conclusão dos processos, acarretando em indisponibilidade de itens fundamentais à manutenção de aeronaves e ao desenvolvimento das atividades relacionadas aos esquadrões de voo. Além disso, a aquisição concentrada acarreta em aumento do custo com transporte que o fornecedor deverá cobrir para atender a unidades localizadas geograficamente distantes. Sendo assim, a análise dos problemas relacionados ao processo de aquisição permitirá a identificação dos meios de proporcionar maior eficiência na aquisição, reduzindo a indisponibilidade dos itens e gerando economia de recursos, tanto financeiros quanto humanos, desse elo da cadeia de suprimentos. A análise das informações coletadas identificou redução significativa no tempo de aquisição e no valor dos itens quando utilizado o método de aquisição de forma individualizada; sendo assim, fica essa forma definida como a mais vantajosa para a administração do COMAER.

Palavra-chave: Aquisição. Licitação. Pregão Eletrônico. Item de Classe Geral.

1 INTRODUÇÃO

A relevância deste trabalho é devida à possibilidade de proporcionar ao leitor a visão do processo de compras dos itens de classe geral, caracterizados pela baixa complexidade, uma vez que esses itens possuem grande número de fornecedores no mercado e geram grande demanda de tempo e recursos humanos para realização do processo licitatório. A partir deste estudo será possível interpretar o processo logístico de suprimento desses itens com o objetivo de ratificar a importância da eficiência e eficácia na administração, o que gera ganhos significativos para o Comando da Aeronáutica como um todo e, conseqüentemente, para toda a nação.

O conceito de logística é amplamente adotado por diversas organizações para a realização de suas atividades. Segundo MOURA (1988, p. 51):

¹ Formada na Academia da Força Aérea, no curso de Formação de Oficiais Intendentes, possui Graduação em Administração com ênfase em administração pública e em Ciências da Logística. Atualmente desempenha a Função de Gestora de Contratos no Centro Logístico da Aeronáutica. E-mail: Camillaalves_fab@hotmail.com.

² Doutor em Educação, Mestre em Desenvolvimento Humano, Graduado em Psicologia. Professor e Coordenador de cursos no UNIS – MG. E-mail: alessandromoreira@unis.edu.br

A Logística consiste em fazer chegar a quantidade certa das mercadorias certas ao ponto certo, no tempo certo, nas condições perfeitas e ao mínimo custo; a Logística constitui-se num sistema global, formado pelo inter-relacionamento dos diversos segmentos ou setores que a compõem. Compreende a embalagem e a armazenagem, o manuseio, a movimentação e o transporte de um modo geral, a estocagem em trânsito e todo o transporte necessário, a recepção, o acondicionamento e a manipulação final, isto é, até o local de utilização do produto pelo cliente.

O entendimento deste conceito permite o aprimoramento dos setores envolvidos, de modo a atingir um resultado alinhado com os objetivos estratégicos da organização. No caso do Comando da Aeronáutica, no que se refere à aquisição de materiais necessários à manutenção das aeronaves, o objetivo é manter a maior disponibilidade da frota, ou seja, permitir que os materiais estejam disponíveis de acordo com a demanda de cada unidade aérea.

Por meio da análise de informações sistêmicas e documentos relacionados aos processos licitatórios (pregões eletrônicos) já realizados para a aquisição dos materiais em questão neste estudo, será possível verificar se a modificação no processo de aquisição, da forma concentrada para a forma individualizada, proporcionou redução no tempo de aquisição e, além do ganho de tempo para conclusão do processo de aquisição, se a modificação do método permitiu aos fornecedores, agora pertencentes à praça local da unidade requisitante, fornecer os itens a preços mais baixos devido à redução dos custos logísticos, principalmente o custo com transporte. As unidades do COMAER escolhidas para a realização da comparação entre os dois métodos de aquisição são o Centro Logístico da Aeronáutica, unidade da COMAER localizada na cidade de São Paulo - SP que utiliza o método de compras concentradas para atendimento da demanda de diversas Organizações Militares, e outras duas unidades localizadas na região norte e nordeste do país.

Como resultado, foi possível observar a economia obtida nas aquisições realizadas de forma individualizada. Quanto ao primeiro item, disco abrasivo (código 40231), o tempo de duração do processo teve redução de 80% e o valor ofertado foi 32,25% mais baixo. Sendo assim, fica evidenciada como vantajosa para a administração a escolha pela forma de aquisição desse tipo de mercadoria de forma individualizada e de acordo com a demanda de cada unidade do COMAER em diferentes regiões do território nacional. Quanto ao segundo item estudado, protetor auricular (código 38008), o tempo de duração do processo licitatório, da data da abertura do pregão até a data da homologação, houve uma redução de 42%; no que se refere ao preço, a redução do valor ofertado pelo licitante vencedor foi de 32,2%. Da mesma forma, observa-se a vantagem na opção pela forma individualizada de aquisição.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a realização deste trabalho, foi considerado o desempenho das atividades diárias de militares envolvidos na rotina de aquisições do CELOG, uma vez que a autora participou ativamente de processos de aquisição de itens de classe geral nos anos de 2013 e 2014. A análise das opiniões do efetivo, bem como a experiência cotidiana, permitem classificar esta pesquisa como qualitativa, uma vez que o ambiente natural é a fonte concreta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave (SILVA E MENEZES, 2005).

3 A AQUISIÇÃO DE ITENS DE CLASSE GERAL: A ESCOLHA DO MÉTODO DE AQUISIÇÃO

O sistema de Compras Concentradas, utilizado atualmente pelo Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG) para aquisição de diversos itens - dentre eles, material aeronáutico de classe geral - vem sendo constantemente analisado, tanto pelos elos requisitantes da cadeia de suprimentos, ou seja, as diversas unidades do COMAER espalhadas pelo Brasil, quanto pela unidade responsável pela aquisição e distribuição desses itens, o CELOG.

O ciclo de aquisição e distribuição, bem como, posteriormente, o recebimento e pagamento dos materiais, dependem do envolvimento de diversos setores em unidades localizadas fisicamente em regiões distintas, por isso para que todo o processo de Compras Concentradas se complete, é necessário que os elos envolvidos desempenhem suas atividades de forma sinérgica, pois a falha em uma das etapas do processo compromete a finalização de todo o ciclo e, conseqüentemente, diminui a eficácia do mesmo. Nas relações entre as organizações em que as informações são compartilhadas e os processos decisórios coordenados, os resultados se constituem em reduções importantes do nível de incerteza e no aumento do nível de coordenação da cadeia de suprimentos. Para isso, é necessária uma gestão logística em que as ações sejam coordenadas e colaborativas entre os diversos integrantes da cadeia (CORREA, 2010).

Conforme descreve o Manual de Execução Orçamentária, Financeira e Patrimonial do Comando da Aeronáutica, em seu módulo 7, item 7.4.10:

Entende-se por compra concentrada o procedimento por meio do qual uma UG EXEC adquire bens patrimoniais móveis que são recebidos diretamente em outra UG EXEC (beneficiária). Nessa sistemática, a UG EXEC compradora realiza a liquidação e o pagamento da despesa de aquisição dos bens a partir do registro contábil do ingresso dos bens por parte da UG beneficiada.

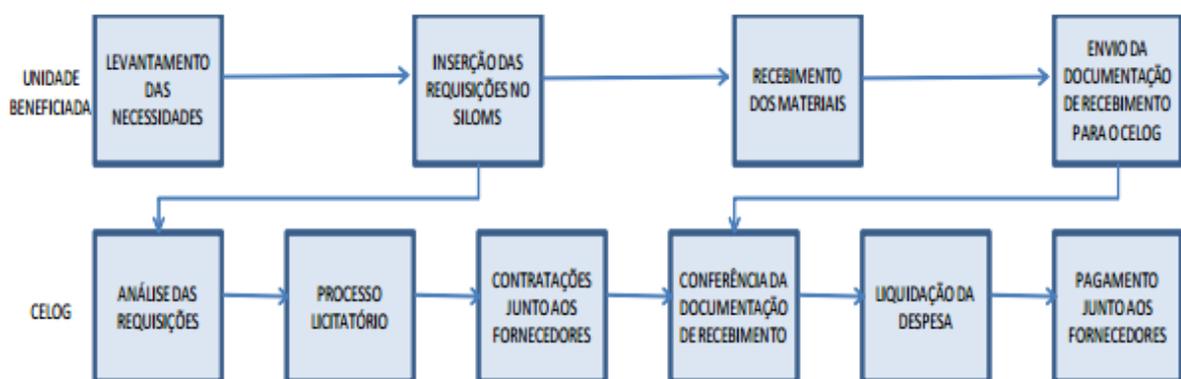
O ciclo da aquisição de forma concentrada é complexo e passa por várias fases. O Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços (SILOMS), utilizado pelas unidades do COMAER, é fundamental para o processo de compra, enviando e recebendo dados para a gerência das aquisições de material e de serviços. No CELOG é realizada a compilação e análise das requisições inseridas no sistema SILOMS e instrução do processo, de modo a cumprir todo o trâmite previsto legalmente para a realização do processo licitatório, que no caso de aquisição de itens de classe geral, é realizado por meio de pregão eletrônico. Conforme preconiza o Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005, ou seja:

Art. 1º A modalidade de licitação pregão, na forma eletrônica, de acordo com o disposto no § 1º do art. 2º da Lei no 10.520, de 17 de julho de 2002, destina-se à aquisição de bens e serviços comuns, no âmbito da União, e submete-se ao regulamento estabelecido neste Decreto.

Art. 2º O pregão, na forma eletrônica, como modalidade de licitação do tipo menor preço, realizar-se-á quando a disputa pelo fornecimento de bens ou serviços comuns for feita à distância em sessão pública, por meio de sistema que promova a comunicação pela internet.

Após a conclusão do pregão eletrônico, é realizada a contratação dos fornecedores vencedores do certame, os quais realizam a entrega dos itens diretamente nas Unidades requisitantes. Ao receber os materiais, é realizada a confecção da documentação de recebimento, prevista para a posterior realização da liquidação e pagamento das despesas decorrentes dos bens adquiridos. Na figura 01 é possível observar os passos do processo de aquisição da forma concentrada, desde a verificação da necessidade do material até pagamento junto aos fornecedores.

Figura 01 - Processo de Compras Concentradas.



Fonte: Elaborada pela autora.

Nesse contexto, o principal fator atribuído à escolha pela compra concentrada como método de aquisição devia-se ao pressuposto da redução dos custos de aquisição pelo aumento das quantidades requeridas. De acordo com Ballou (2004, p.88): “A teoria econômica ensina que quanto maior o número de produtos envolvidos numa única transação, menor será o custo unitário. O princípio é conhecido como economia de escala, em que os custos fixos repartidos por um número crescente de unidades reduzem os custos unitários.”

Desde o ano de 2014, o processo de aquisição de itens de classe geral vem sofrendo alterações no sentido de deixar de ocorrer de forma concentrada para ser executado de forma individualizada (descentralizada) por cada organização militar do COMAER, em sua praça local, de acordo com a respectiva necessidade. Esse fato é devido à observação de deficiências ao longo da cadeia de suprimentos que resultavam em atrasos no atendimento das demandas das unidades requisitantes.

O processo realizado de forma individualizada em cada unidade, de acordo com sua demanda específica, em sua praça local, permitiu a redução do ciclo do pedido, segundo Ballou (2004, p.97):

O tempo de ciclo do pedido é definido como o tempo decorrido entre o momento de pedido do cliente, a ordem de compra ou requisição do serviço, e aquele da entrega do produto ou serviço ao cliente. O ciclo do pedido abrange todos os eventos mensuráveis em tempo do prazo total para entrega de uma encomenda.

Sendo assim, cada fase do processo de aquisição, agora realizada em menor escala, pode ser otimizada, melhorando o resultado final de toda a cadeia.

O processo de aquisição de material de classe geral tem complexidade baixa, no entanto, demanda muito tempo devido à grande variedade e volume de itens. Tal mudança retirou do CELOG a incumbência de realizar os processos licitatórios para aquisição desses itens, gerando economia de recursos humanos que eram deslocados para essa atividade em detrimento de dedicação a processos de maior complexidade.

A otimização se dá principalmente pela redução de itens a serem adquiridos em cada processo. Ao analisar somente sua necessidade, a precisão na previsão de demanda aumenta, sendo assim, menor esforço é demandado na análise das requisições e na instrução do processo licitatório. Outro ganho relacionado à redução do tempo para conclusão do ciclo de aquisição está na não necessidade de envio da documentação de recebimento para o CELOG, uma vez que a liquidação e o pagamento da despesa são realizados na própria unidade que adquiriu o bem. Na figura 02 é possível observar os passos do processo de aquisição realizados pela unidade beneficiada.

Figura 02 - Processo de Compras na Unidade beneficiada.



Fonte: Elaborada pela autora.

A descentralização das atividades confere às Unidades do COMAER maior autonomia para desempenho de suas atividades, permitindo que cada uma siga seu próprio planejamento, todas elas sempre com objetivo de manter a maior disponibilidade de aeronaves prontas para operação. A descentralização permite que a organização responda mais rapidamente às condições locais. Transmitir informações para a tomada de decisões de um centro para outro demanda tempo na estrutura centralizada (MINTZBERG, 1995).

Visualmente, comparando as figuras 01 e 02, é possível verificar a redução nas etapas do processo; sendo que nas etapas que permanecem inalteradas, o volume de trabalho fica reduzido. No que se refere ao levantamento das necessidades, a redução no tempo é significativa. No que se refere à realização do processo licitatório, a variedade de itens reduzida permite a conclusão mais rápida. A não necessidade de envio da documentação de recebimento para o CELOG reduz o tempo do transporte que normalmente é realizado via Correios.

Por meio de informações de processos licitatórios realizados no ano de 2013, foi possível verificar que a modificação no processo caracterizava-se como melhor opção, principalmente pelo fato de proporcionar melhor distribuição das outras atividades realizadas pelo CELOG ao retirar deste a responsabilidade pela aquisição de itens de classe geral para todo o COMAER.

4 AQUISIÇÃO DE ITENS DE CLASSE GERAL: LEVANTAMENTO DE DADOS

Os itens analisados neste trabalho são o disco abrasivo (código 40231), utilizado diretamente na manutenção de peças das aeronaves, e o protetor auricular (código 38008), item de segurança do trabalho obrigatório para realização de atividades por parte do pessoal envolvido com atividade aérea, entre outras. As informações analisadas estão disponíveis no portal de compras governamentais, de acesso livre à população via internet.

Para garantir a confiabilidade da análise, foram utilizados processos licitatórios realizados no mesmo período, o ano de 2013, bem como análise comparativa referente à aquisição do mesmo item realizada por unidades distintas. No caso do disco abrasivo, a comparação foi entre a aquisição realizada pelo CELOG e o II Comando Aéreo Regional, unidade do COMAER localizada na cidade de Recife – PE. No quadro 1 estão demonstrados os dados referentes ao tempo dispensado para a realização dos processos, e no quadro 2 os dados referentes aos preços ofertados pelos licitantes vencedores dos respectivos pregões.

No caso do protetor auricular, a comparação foi feita entre o CELOG e a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica, localizada na cidade de Belém – PA. No quadro 3 estão demonstrados os dados referentes ao tempo dispensado para a realização dos processos, e no quadro 4 os dados referentes aos preços ofertados pelos licitantes vencedores dos respectivos pregões.

Corrêa (2010) aponta três modalidades básicas para estruturação da função de suprimento, são elas: estrutura centralizada, descentralizada e híbrida. A estrutura centralizada agrupa o suprimento de todas as subordinadas operacionais, neste caso, as organizações militares espalhadas pelo Brasil; a descentralizada define as organizações subordinadas para atuarem de forma autônoma em suas decisões de suprimento; e a híbrida compartilha as atividades.

Sob a ótica de Corrêa (2010), não é possível generalizar; no entanto, analisando as vantagens e desvantagens, é possível identificar que as organizações que optam pela centralização apresentam vantagem em relação à redução de custos, por outro lado, as que optam pela descentralização costumam ser mais ágeis nos atendimentos, porém com custos mais altos.

Corrêa (2010) é correto ao afirmar que tais situações não podem ser generalizadas, uma vez que no caso dos itens de classe geral adquiridos pelo COMAER é possível observar que a redução dos custos para aquisições centralizadas não se aplica. A opção por centralizar ou não a aquisição varia de acordo com os itens em questão, neste caso materiais aeronáuticos de classe geral; sendo assim, deve haver uma análise comparativa de dados, bem como conhecimento de todo o processo.

5 ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS

A comparação dos dados verificados por meio da pesquisa permite observar que, em ambos os casos, houve redução no tempo de realização do processo licitatório, compreendido entre a data da abertura do pregão e a data da homologação do certame, e redução do valor ofertado pelo licitante vencedor, ainda que a quantidade adquirida seja menor nas unidades que realizaram a aquisição de forma individualizada.

No que se refere à diminuição do tempo dispensado para realização do certame, o principal fator atribuído para a agilidade no processo deve-se ao fato de o número de itens, bem como a variedade, ser menor quando uma unidade adquire somente as suas necessidades. Dessa forma, a análise das informações ao longo do certame fica simplificada.

No primeiro caso analisado, comparação entre CELOG e o II COMAR para aquisição de disco abrasivo, houve redução de 80% no tempo de aquisição. Já no segundo caso, comparação entre o CELOG e a COMARA para aquisição de protetor auricular, houve redução de 42%. A redução do tempo de aquisição acelera todo o processo de suprimento de itens de classe geral aos requisitantes, fato este que corrobora significativamente para o aumento da disponibilidade das aeronaves, bem como para a manutenção do desenvolvimento das atividades.

Também é possível verificar que, em ambos os casos, o valor ofertado pelos licitantes foi menor nas aquisições realizadas de maneira individualizada, ainda que a quantidade adquirida seja menor. No primeiro caso, houve redução de 32,25% do valor. No segundo caso, a redução foi de 32%.

Tal fato ocorre, principalmente, devido ao custo necessário ao transporte das mercadorias para outras regiões, uma vez que, no caso de compras concentradas, ficam a cargo do fornecedor todos os custos envolvidos no fornecimento dos itens. Segundo Ballou (2004, p.81), quando o valor do produto é baixo, os custos de transporte representam alta proporção no valor da venda; sendo assim, para aquisição dos itens objeto deste estudo, bem como a grande maioria dos itens classificados como itens de classe geral, a aquisição de forma individualizada é mais vantajosa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um grande desafio perseguido pelos gestores públicos é a busca da eficiência e eficácia para a aquisição, uma vez que, no âmbito da administração pública, há uma gama de legislações a serem seguidas que, muitas vezes, não permitem a escolha pelo melhor fornecedor, pois devem ser cumpridos todos os procedimentos legais previstos. Atualmente, esse desafio é encarado como uma missão, um compromisso de cada integrante da administração em realizar todos os processos com máxima eficiência, de modo a proporcionar a maior vantagem aos sistemas.

Por isso, cada vez mais fica evidenciada a importância da constante análise dos processos internos nas organizações, pois só assim será possível definir quais procedimentos podem ser aperfeiçoados, de modo a atingir a máxima eficiência administrativa.

Após a análise dos dados e informações deste trabalho, que buscava definir a melhor forma de realizar a aquisição de material aeronáutico de classe geral, é possível verificar que a

opção pela aquisição de forma individualizada pelas unidades do COMAER apresenta-se como mais vantajosa, na medida em que gera economia de recursos financeiros à União, economia de recursos humanos pela menor disponibilidade de dias para realização do certame e consequente redução do tempo do ciclo para atendimento do pedido.

A economia financeira permite a posterior realocação dos recursos para outras destinações, garantindo a supremacia do interesse público. A redução do tempo para realização do processo permite melhor utilização dos recursos humanos, bem como redução no ciclo do pedido, proporcionando maior disponibilidade dos itens que são parte de um todo necessário à manutenção das aeronaves e atividades aéreas, fundamentais para o cumprimento da missão síntese da Força Aérea Brasileira de “manter a soberania do espaço aéreo nacional com vistas à defesa da pátria”.

Este trabalho abre espaço para a realização de novas pesquisas. Sugere-se a ampliação da amostra de dados de licitações de anos anteriores realizadas pelo CELOG. Sugere-se também a utilização de conceitos de pesquisa operacional para determinação do algoritmo de transporte ideal, definindo parâmetros mais precisos de distâncias entre unidades compradoras em que poderia ser mais vantajosa a aquisição centralizada.

ANALYSIS OF ACQUISITION PROCESS OF AERONAUTICS GENERAL USE MATERIEL

ABSTRACT

This study discusses the analysis of the acquisition process of general use materiel by using the centralized purchasing in comparison to the current acquisition method performed by two Brazilian Air Command Units: one located at North Region and other at Northeast Region. Such analysis is required due to the acquisition of those low complexity items and low value-added, however with great importance; that promote huge workforce and time to end up that process, resulting in downtime of critical equipments required to both the aircraft maintenance and flight activities in the flight squadron. Besides, the centralized acquisition process foment in a raise of the transportation cost, which will be paid by the supplier to take account of those Units located geographically distant from each other. Therefore, the parsing of the problems related to the acquisition process will allow a better efficiency on the acquisition, reducing the downtime of the materiel and boosting the resources economy, both financial and workforce, from this supply chain. The analysis of the collected data has identified a significant reduction on both the acquisition time and the item value, by using this process in an individual way, consequently this way has been determined as the most advantageous to the Air Force Command Management.

Keywords: Acquisition, Bidding, Electronic Auction System, General Use Materiel.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5ª edição Porto Alegre: Bookman, 2004.
- BRASIL. **Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005**. Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 01/05/2015.
- BRASIL. **Portal de Compras do Governo Federal**. <<http://www.comprasgovernamentais.gov.br/gestor-de-compras/consultas-1/atas>> acesso em jun/2015
- CORREA, Henrique Luiz. **Gestão de redes de suprimento: Integrando cadeia de suprimentos no mundo globalizado**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- Manual de Execução Orçamentária, Financeira e Patrimonial do Comando da Aeronáutica. Módulo 7.
- MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações**. São Paulo: Atlas, 1995.
- MOURA, Reinaldo A. **Check sua Logística**. São Paulo, 1998.
- SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

HORA DE VOO: Delimitando um indicador de desempenho logístico para a Aviação do Exército

Cláudio Fernandes dos Santos¹
Leila Scanfone²

RESUMO

Este trabalho demonstra a importância de se utilizar o valor da Hora de Voo (HDV) como um indicador logístico capaz de permitir a medição da performance dos processos logísticos utilizados pela Aviação do Exército (AvEx). Tal abordagem se justifica pela atual carência de estudos a respeito de indicadores de desempenho da Aviação do Exército. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta para o cálculo do valor da Hora de Voo das aeronaves da Aviação do Exército, a partir de informações-chaves de quase toda a cadeia logística da Aviação do Exército. Este propósito será conseguido a partir de revisão bibliográfica, documental e estudo de caso. Os dados foram coletados no sistema de Tecnologia da Informação (TI) da Aviação do Exército e em normas administrativas internas sobre HDV da AvEx. O estudo resultou em uma metodologia de cálculo de HDV que revela o aumento ou a redução da eficiência dos processos do sistema Logístico da Aviação do Exército.

Palavras-chave: Hora de voo. Indicador Logístico. Aviação do Exército.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta, por meio de estudo de caso e revisão bibliográfica, uma metodologia para se realizar o cálculo da HDV para a Aviação do Exército, demonstrando sua importância como um Indicador de Desempenho capaz de realizar a medição da performance de seus Processos Logísticos.

Tal abordagem se justifica pela carência de indicadores na área de Aviação. Segundo Oliveira (2011, p.1), diversas avaliações do setor aéreo têm evidenciado a ausência de indicadores confiáveis para a mensuração do desempenho do setor e pelo fato do Sistema de Aviação do Exército não possuir nenhum indicador de desempenho definido.

O objetivo deste trabalho é demonstrar, através da proposta de uma metodologia de cálculo do valor da Hora de Voo das aeronaves da Aviação do Exército, a importância da HDV como indicador que possa fornecer aos gerentes informações a respeito da eficiência dos processos da cadeia logística da Aviação do Exército.

Este intento foi conseguido a partir da revisão bibliográfica a respeito de indicadores de desempenho e das normas administrativas da Aviação do Exército que tratam de Hora de Voo e de um estudo de caso relacionado aos valores da HDV da Aviação do Exército. Nesse

¹ Tenente do Exército Brasileiro. Tecnólogo em Processamento de Dados pela Universidade Estadual do Amazonas. Trabalha como Adjunto de projetos de modernização de aeronaves da Aviação do Exército na Diretoria de Material de Aviação do Exército. E-mail: claudio001765@gmail.com

² Professora do Centro Universitário do Sul de Minas/ UNIS-MG. E-mail: scanfone@unis.edu.br.

contexto, foi realizada uma coleta de informações no sistema de Tecnologia da Informação (TI) da AvEx e, finalmente, foi proposta uma metodologia de cálculo do valor da HDV da Av Ex.

2 INDICADORES DE DESEMPENHO

Segundo Dias (2008, p. 1), no cenário atual, a busca pela competitividade é cada vez mais constante entre as empresas de todo o mundo e, dentro desse contexto, faz-se importante a criação de formas para medir e avaliar o seu desempenho. Angelo (2005, p. 1) complementa dizendo que os indicadores tornaram-se tão populares para controlar a qualidade da manufatura que passaram a ser usados em outras áreas para outras finalidades, eles avaliam e auxiliam o controle da performance logística, justifica-se então a utilização de um indicador capaz de medir a performance logística da Aviação do Exército. Dias (2008, p.1) define a medição do desempenho como a quantificação da eficiência e da eficácia de uma organização; e Angelo (2005, p.1) relata que os indicadores de desempenho logístico podem monitorar a qualidade das atividades logísticas internas à empresa ou a de seus parceiros (fornecedores). Dessa forma, quando se busca melhorar a eficiência de Logística de um sistema, deve-se conhecer a eficiência e a eficácia das ações realizadas por suas operações chave, que neste estudo referem-se a todas as operações envolvidas no custo da Hora de voo. Oliveira (2011, p.11) afirma que esses indicadores devem estar atrelados à habilidade de se produzir mais com cada vez menos recursos, ou seja, auxiliam na busca da eficiência que, para Kyan (2001, p.39), pode ser entendida como o quanto se utiliza economicamente os recursos alocados, visando atingir um determinado nível de satisfação. Como o produto da Aviação é a quantidade de Horas de Voo disponível, podemos inferir que a eficiência desse setor está diretamente ligada à quantidade de horas de voo disponível com determinado recurso disponibilizado, ou seja, se medirmos a quantidade de horas de voo que a Av Ex consegue disponibilizar com uma quantidade de recursos definido, teremos uma quantificação da eficiência de seu desempenho, pois quanto maior for a quantidade de HDV (Qtde de Hora de Voo) disponível, com a mesma quantidade de recursos (Qtde de Recursos), maior será sua eficiência e vice e versa. Essa eficiência pode ser representada matematicamente pela fórmula (INAvEx 3.009, p.1) adaptada pelo autor:

$$\text{Eficiência da AvEx} = \frac{\text{Qtde HDV}}{\text{Qtde Recursos}} \quad (1)$$

Considerando que o valor da HDV é a quantidade de recursos gastos para se realizar uma hora de voo, ou seja, é formado pelo quociente da quantidade de recursos pela quantidade de hora a ser voada; pode ser representada matematicamente pela fórmula (INAvEx 3.010, p.10) adaptada pelo autor:

$$\text{Valor HDV} = \frac{\text{Qtde Recursos}}{\text{Qtde HDV}} \quad (2)$$

Onde: Valor da HDV = Custo para se obter uma hora de voo.

Pode se observar que o Valor da HDV é inversamente proporcional à eficiência da AvEx, pois quanto maior for o seu custo, menor será a eficiência da AvEx, uma vez que serão gastos mais recursos para realizar uma hora de voo.

Portanto, surge a importância de se medir os custos para se obter a HDV das aeronaves da Av Ex, através de sua delimitação como um indicador de Desempenho capaz de medir a eficiência da Aviação do Exército e de seus setores.

2.1 Indicadores Chave de Desempenho

Neves (2012, p.189) afirma que uma organização tem de medir e avaliar o desempenho de seus fatores críticos de sucesso e complementa que esses fatores devem conduzir à identificação dos indicadores chave de desempenho, denominados KPI (*Key performance indicators*), um dos fatores críticos de sucesso de uma unidade militar pode ser considerado como o não cumprimento de suas missões.

A literatura classifica esses indicadores de diversas formas, Angelo (2005, p.1) classifica esses indicadores em internos e externos e diz que monitoram, respectivamente, a qualidade das atividades logísticas internas à empresa e a de seus parceiros (fornecedores).

Uchoa (2013, p.17) complementa que as literaturas ainda classificam esses indicadores em indicadores de esforço (drivers) e indicadores de resultado (outcomes). Nesse caso, ele classifica a eficiência como um exemplo de indicador de resultado e, dessa forma, se a HDV mede a eficiência dos Processos logísticos da AvEx, podemos classificá-la como um indicador interno e de resultado. Fernandes (2004, p.12) ainda divide esses indicadores em três categorias, de acordo com seu patamar básico. No nível operacional, encontram-se os indicadores de processo, que representam os processos existentes na empresa; e desses processos surgem os processos a nível tático, que estão mais inclinados a mostrar os caminhos a serem trilhados pelas organizações; no último nível, estão os indicadores estratégicos, que pouco tem a ver com processo, mas traduzem os seus impactos nos resultados da organização, são esses que demonstram o cumprimento da missão e a visão da organização. Eles expressam informações macro.

Uchoa (2013, p.17) complementa que, apesar de suas classificações, esses indicadores chave de desempenho devem permitir à organização traçar e definir objetivos capazes de prever tendências, de identificar ações corretivas e preventivas, bem como de promover uma melhoria contínua em seus processos.

Diante dessa definição, surge a pergunta: Como uma organização deve escolher o indicador correto ?

Segundo Nakao (2010, p.59), três aspectos devem ser analisados no processo de avaliação de desempenho: Por que medir? O que medir? e Como medir?

Neves (2012, p.189) afirma que esses KPI devem fornecer informações mensuráveis, precisas e confiáveis, levando-se em conta vários aspectos como: atender as necessidades e expectativas dos clientes e de outras partes interessadas; valorizar a importância de cada produto para a organização, tanto no momento presente como no futuro; buscar a eficácia e as eficiências dos processos; melhorar a utilização e a eficiência dos processos; aumentar a rentabilidade e o desempenho financeiro; e atender os requisitos estatutários e regulamentares.

Esses indicadores devem possuir objetivos com várias características entre eles, devem ser quantificáveis, atingíveis; devem estar alinhados à estratégia da empresa; devem ser desafiantes e comprometedores; devem envolver os recursos do processo; e devem dar origem a planos de ação. Esses indicadores devem estar associados às atividades importantes ou críticas da instituição, além de ser necessária uma relação o mais direta possível com a meta, permitindo que os resultados obtidos sejam fiáveis e representativos do critério a medir; eles devem promover resultados quantificáveis. Um fato relevante é que o investimento para se coletar os dados do indicador deve ser inferior aos benefícios da utilização de seu resultado. Para que sejam viáveis, eles devem ser fáceis de se estabelecer e manter, além da necessidade de compatibilidade com os outros indicadores dos sistemas implementados, permitindo a sua comparação e análise.

3 PROCESSOS DE MANUTENÇÃO

Segundo De Oliveira (2015, p.2), os programas de manutenção utilizados na aviação atualmente foram desenvolvidos pelo setor industrial e estão divididos em duas técnicas básicas: a abordagem orientada a tarefas e a abordagem orientada a processos. No entanto, existem diferenças entre esses dois métodos: a primeira está relacionada às condições em que as ações de manutenção são determinadas e atribuídas aos componentes e sistemas; e a segunda está focada nas atitudes voltadas às ações de manutenção.

A manutenção orientada a tarefas utiliza atividades pré-determinadas de manutenção com a finalidade de evitar falhas durante a operação da aeronave, essas atividades são determinadas de acordo com o tempo de operação e data entre as manutenções e fabricação dos componentes. O que resulta em um Programa de Manutenção ajustado para cada operador, de acordo com a experiência de serviço, operação e requisitos de Aeronavegabilidade do operador.

Por outro lado, a abordagem orientada a processos utiliza três métodos distintos para realizar as ações de manutenção programada: Hard Time (HT), On Condition (OC) e Condition Monitoring (CM).

Silva (2015, p.7) ratifica que na Aviação existem três processos básicos de manutenção: “*On – Condition*” – OC, processo de prevenção de falhas, que requer que o componente seja periodicamente inspecionado ou testado, baseando-se em padrões pré-definidos (desgaste ou limites de deterioração), para que possa ser definido seu tempo de vida residual. Se o componente apresentar anomalias ou falhar durante a inspeção ou teste, ele deverá ser revisado ou recondicionado, de forma que pelo menos a peça que apresentou falha seja substituída, e que o serviço de manutenção efetuado (revisão ou recondicionamento) possa assegurar, ao componente, uma condição de funcionamento satisfatória e com segurança, até a próxima inspeção programada. “*Condition Monitoring*” – CM, o processo de manutenção Condition Monitoring é aplicado quando nem os métodos Hard Time e On Condition podem ser aplicados. O processo CM envolve o monitoramento do índice de falhas, índice de remoções, indicadores de manutenção etc., de um componente individual ou sistemas que não possuem um Tempo Limite de Vida (TLV) definido ou índice de desgaste conhecido. “*Hard Time*” – HT, processo de prevenção de falhas que requer que o item seja removido e totalmente revisado,

recondicionado ou descartado (sucateado), o que for mais apropriado, antes de exceder o intervalo especificado. O intervalo de tempo especificado pode ser definido por tempo em dias, por horas de vôo, por intervalo de inspeção da aeronave ou do motor, por ciclos (de pousos e decolagens), por vôos específicos (sobre a água, sobre o deserto, etc.) ou em conjunto com outro processo.

Os componentes sujeitos ao processo HT podem ser enquadrados em três tipos de limites: Time Between Overhauls (TBO), após um período de tempo pré-determinado em operação, o componente deve ser removido e submetido a uma Revisão Geral (Overhaul); Service Life Limit (SLL), após determinado período (calendário) pré-definido pelo fabricante, o item deve ser retirado de serviço; e Operating Time Limit (OTL), após um determinado período de operação (HDV) pré-definido pelo fabricante, o item deve ser retirado do serviço.

Nas duas abordagens, tanto a orientada a tarefas quanto a orientada a processos, observa-se que o controle da vida dos componentes e o período de realização das manutenções são controlados por intervalos de tempo (Revisões calendárias) ou por períodos de operação (Quantidade de horas voadas). Operacionalmente, isso divide as manutenções em programadas por operação (quantidade de HDV) ou por tempo calendário, e as não programadas derivadas de acidentes, incidentes ou panes por desgaste, uso ou operação.

4 CUSTO DA HORA DE VOO

A INAvEx 3.009 (2009, p.2) é a norma Interna da Aviação do Exército que dispõe sobre o cálculo do custo da HDV para que se possa definir a quantidade de recursos necessários para o ano subsequente ao seu cálculo e preconiza que, para se levantar e identificar os parâmetros que incidam sobre o valor do custo da hora de voo da frota da AvEx, deve-se partir do conceito de Custo Total de Operação, bem como a forma de se apropriá-lo. Esse custo é formado pela soma das parcelas que podem ser direta ou indiretamente imputáveis ao desenvolvimento das atividades operacionais da frota e para mantê-la voando, e dividem-se em Custos Diretos e Indiretos de Operação ou Manutenção. A INAvEx 3.009 (2009, p.5) define ainda que o Custo Direto de Operações é formado pela soma do Custo Direto de Manutenção, Custo Indireto de Manutenção, Custo de envelhecimento da frota e Custo de Exploração do voo.

O Custo Direto de Manutenção refere-se ao custo com mão de obra técnica usada na manutenção de todos os componentes das aeronaves, inclusive com equipamentos necessários à manutenção, assistência técnica contratada e Aquisição de componentes consumíveis. O Custo Indireto de Manutenção é aquele atribuído ao custo com pessoal não ligado diretamente à manutenção, formação e especialização de pessoal: manutenção de ferramentas, estocagem, ingredientes, matéria-prima, água, energia elétrica, telecomunicação, material de escritório, custo com evolução, atualização de documentação técnica, estrutura de manutenção, de instalações, de veículos, despesas e taxas diversas com a não produção, administração de pedidos de manutenção de garantia, transporte, seguro e alfândega. O Custo Direto de Envelhecimento da Frota é obtido através de cálculos depreciativos e considera uma vida útil de trinta anos para instalações, vinte anos para aeronaves e estoques e dez anos para os demais bens depreciáveis, o percentual anual de depreciação é formado pelo método de soma de

valores, definido pelo (INAVEX 3.009, p.9) cálculo do percentual de depreciação adaptado pelo autor:

$$\text{Percentual de depreciação}_{(n)} = \frac{\text{Qtde anos (vida útil)}}{\text{Número triangular (total da vida útil)}}. \quad (3)$$

Onde: (n) = Número de anos do bem e o Número triangular_(n) = 1 + 2 + 3 + ... + n

E o Custo de Envelhecimento = Valor atual do bem x Percentual anual de depreciação.

Segundo a INAvEx 3.009 (2009, P.9), o Custo de Exploração em Voo considera o valor gasto com combustíveis e majora esse valor em 4% para compensar o gasto com óleos e lubrificantes; além desses gastos, computa o gasto com os tripulantes que operam as aeronaves, considerando a média dos salários de 2 pilotos e 2 mecânicos, trabalhando seis horas por dia durante vinte dias por mês.

O Quadro 1 resume a formação do Custo da HDV, segundo a INAvEx 3.009 (2009, p.10)

Quadro 1- Resumo da formação do Custo da Hora de Voo

CUSTOS			DESPESAS PARCELAS		
Custo Total de Operação	Custo direto de operação	Custos Diretos de Manutenção	- Inspeção programada de célula e motor por HDV e calendária	- Quociente do somatório em reais do valor dos suprimentos adquiridos e da Mão de obra contratada, se for o caso, pela quantidade de horas voadas desde a data da manutenção correspondente executada anteriormente.	
			- Manutenção corretiva não programada		
			- Manutenção de componentes por término de limite de vida		
			- Manutenção corretiva por acidentes e incidentes		- Quociente do somatório em reais do valor de todos os suprimentos adquiridos e de toda Mão de obra utilizada no quinquênio anterior, pela quantidade de horas voadas no mesmo quinquênio.
			- Aplicação de modificações		
			- Assistência técnica		
		Custos indiretos de manutenção	- Pessoal não diretamente envolvido na manutenção	- Quociente do somatório dos salários do efetivo previsto e não envolvido diretamente na manutenção, pela quantidade de HDV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.	
			- Documentação	- Somatório do valor gasto em documentação técnica no quinquênio, dividido pela quantidade de HDV acumulada pela frota no quinquênio considerado.	
			- Instalações	- Quociente do somatório da amortização anual do preço pago pela implantação da estrutura de manutenção instalada, pela aquisição dos veículos de apoio à atividade e do valor da manutenção correspondente, considerando uma vida útil de 30 (trinta) anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HDV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.	
			- Não produção	- Taxas diversas e encargos sociais (não considerado) - Doenças e acidentes (Não considerado)	
Custo de envelhecimento	Amortização	- Administração	- Quociente do somatório do preço pago pelo transporte, alfândega e seguros, dividido pela quantidade de HV acumulada pela frota no quinquênio considerado.		
		- Outros	- Quociente do somatório do preço pago pela aferição de ferramentas, aquisição de quinquilharias, água, material de escritório e outras despesas administrativas, dividido pela quantidade de HV acumulada pela frota no quinquênio.		
Custo de envelhecimento	Amortização	- Amortização	- Dos helicópteros: quociente do somatório da amortização anual do preço pago por cada helicóptero, considerando uma vida útil de vinte anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido		

			<p>pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.</p> <p>- Do estoque: quociente do somatório da depreciação anual do preço pago por estoques, considerando uma vida útil de vinte anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.</p> <p>- Das ferramentas, equipamentos e instrumentos: quociente do somatório da depreciação anual do preço pago por ferramentas, equipamentos e instrumentos, considerando uma vida útil de dez anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.</p> <p>- Dos veículos: quociente do somatório da depreciação anual do preço pago por viaturas, considerando uma vida útil de dez anos, a partir da data do recebimento do bem pela Av Ex, dividido pela quantidade de HV correspondente ao esforço aéreo estimado para o ano subsequente.</p>
	Custo de Exploração em voo	- Consumíveis da operação	<p>- Combustível: preço pago pelo combustível, necessário para executar uma hora de voo, ao preço do último contrato de aquisição da Av Ex ou da cotação mais recente.</p> <p>- Óleos e lubrificantes: valor correspondente a 4% (quatro por cento) do valor pago pelo combustível necessário para executar uma hora de voo ao preço do último contrato de aquisição da Av Ex ou da cotação mais recente.</p>
Custo indireto de operação	Custos que não são imputáveis diretamente à Operação da atividade aérea	- Aeronavegantes	- Pilotos, Mecânicos, Instrutores, Outros técnicos envolvidos: Neste caso, será considerado que o salário dos mesmos faz parte da folha de pagamento do Exército Brasileiro e, caso não estivessem operando com Aviação, estariam operando em outras áreas sem interferência no valor da Hora de Voo e, nesse caso, não fará parte do cálculo.
		- Taxas - Aluguéis - Custos indiretos	- Taxas de aeroportos - Aluguel de hangar - Custos administrativos - Serviços gerais das instalações

Fonte: (INAVEX 3.009, p.13)

5 O ESTUDO DE CASO: a aviação do exército

Segundo Miranda (2000, p.10), a Aviação do Exército (Av Ex) é o segmento aéreo do Exército Brasileiro responsável, conseqüentemente, em proporcionar aero mobilidade à Força Terrestre e, ainda conforme o autor supracitado, sua grande mobilidade lhe confere a possibilidade de ser empregada na defesa externa e em operações de defesa interna e territorial.

Silva (2015, p.9) descreve a Aviação do Exército (Av Ex) como uma organização constituída por um Comando, quatro Batalhões de Aviação (unidades operacionais), um Batalhão de Manutenção e Suprimento (unidade logística), uma Base de Aviação (unidade administrativa), um Centro de Instrução (unidade de ensino) e uma Diretoria de Aviação (unidade gestora do material). E complementa que essa organização possui uma frota de mais de oitenta helicópteros e, da mesma forma que as maiores empresas de aviação do país, enfrenta inúmeros desafios logísticos para se manter com elevado nível de eficiência e operacionalidade.

5.1 Logística da Aviação do Exército

De acordo com Miranda (2000, p.93), a logística de aviação é revestida de aspectos específicos, em função da mobilidade e dos procedimentos técnicos das aeronaves, e se integra ao sistema logístico desdobrado em proveito da Força de Superfície, além de possuir peculiaridades que conduzem à adoção de procedimentos logísticos especiais capazes de assegurar prestação e eficácia de apoio, e a necessidade de rigor e prestação acima dos padrões normais nos procedimentos logísticos. Costa (2009, p. 25) afirma que os procedimentos e rotinas adotados pela Aviação do Exército visam manter a disponibilidade e o atingimento de metas de esforço aéreo estabelecidas (quantidade de HDV necessárias para o cumprimento das missões designadas pelo escalão superior).

A principal ferramenta de Tecnologia da Informação (TI) utilizada pela Av Ex é o Sistema Integrado dos Sistemas da Aviação do Exército (SISAvEx) e foi desenvolvida integralmente por integrantes da Av Ex. Esse sistema possui 6 (seis) subsistemas de controle: Sistema de Manutenção; Sistema de Suprimento; Sistema de Reparáveis; Sistema de Horas de Voo; Sistema de Gerenciamento da Diretoria de Material de Aviação do Exército e Sistema de Apoio à Decisão.

5.2 Metodologia

Este trabalho trata-se de um estudo de caso, no qual se pretende apresentar uma metodologia de cálculo do valor da Hora de Voo (HDV), de forma a torná-la um indicador chave de desempenho para a Aviação do Exército.

Os dados utilizados na pesquisa foram coletados no Sistema Integrado dos Sistemas da Aviação do Exército (SISAvEx), que é o sistema informatizado da Aviação do Exército, e representam os valores lançados nos bancos de dados da organização, disponíveis em todas as unidades da Aviação do Exército e dos contratos de manutenção entre o Comando Logístico e empresas prestadoras de manutenção para a Aviação do Exército que se encontram arquivados e à disposição no Comando Logístico do Exército no Quartel General do Exército em Brasília-DF, durante o período de janeiro de 2011 a dezembro de 2015.

Tendo em vista a variedade e quantidade de aeronaves existentes no banco de dados, esta pesquisa se limitou aos dados referentes ao modelo de aeronave AS 365 K – Pantera. Esse modelo de aeronave foi escolhido pelo fato de ser a aeronave mais utilizada pela Aviação do Exército durante o período da coleta de dados. De acordo com os dados extraídos do SISAvEx, a Aviação do Exército possui 34 aeronaves desse modelo distribuídas por duas unidades operacionais, uma em Taubaté-SP e outra em Manaus-AM. Com base na metodologia da formação do Custo da Hora de Voo da INAVEX 3.009, foi confeccionada uma planilha para obtenção dos custos da hora de voo dos anos de 2011 a 2015, através da soma das despesas relacionadas aos custos diretos e indiretos de manutenção e operação das 34 aeronaves AS 365 K – Pantera da Av Ex desse período, conforme Quadro 2.

Quadro 2. – Cálculo do Custo da HDV das aeronaves Pantera da Av Ex no ano de 2011

PARAMETROS UTILIZADOS								
1) Tipo de aeronave						AS 365 K		
2) Ano considerado (de 1º de janeiro a 31 de dezembro)						2011		
2) Quantidade de inspeções calendárias realizadas (12, 18 e 144 meses)						21		
3) Quantidade de inspeções por vencimento de HDV (25, 50, 100, 500, 2500 HDV)						237		
4) Módulos / motores revisados. (100, 500 HDV)						37		
5) Quantidade de horas de voo utilizadas.						3.839,50		
6) Taxa de conversão de R\$ para USD						1,6635		
LEVANTAMENTO DO CUSTO DA HORA DE VOO								
CUSTOS				DESPESAS PARCELAS		VALORES		
						Material	Mão de obra	Total
Custo Total de Operação	Custo direto de operação	Custos de Manutenção	Custos Diretos de Manutenção	- Inspeção programada de célula e motor por HDV e calendária	- Somatório em dólares do valor dos suprimentos adquiridos e da Mão de obra contratada, para realização das inspeções, manutenções, aplicação de modificações e Assistência técnica	USD 7.206.554,46	USD 362.534,91	USD 7.569.089,37
				- Manutenção corretiva não programada				
				- Manutenção de componentes por término de limite de vida				
				- Manutenção corretiva por acidentes e incidente				
				- Aplicação de modificações				
				- Assistência técnica				
		Custos indiretos de manutenção	Custos indiretos de manutenção	- Pessoal não diretamente envolvido na manutenção	- Somatório dos salários do efetivo previsto e não envolvido diretamente na manutenção, convertido para dólares.	USD 2.480.683,75	USD 926.654,70	USD 3.407.338,45
				- Documentação	- Somatório do valor gasto em documentação técnica no período considerado.			
				- Administração	- Somatório do preço pago pelo transporte, alfândega e seguros pagos pela frota no período considerado.			
				- Outros	- Somatório do preço pago pela afiação de ferramentas, aquisição de quinilhanias, água, material de escritório e outras despesas administrativas, pagos pela frota no período considerado.			
Custo de Exploração em voo	Custo de Exploração em voo	- Consumíveis da operação	- Combustível: preço pago pelo combustível, durante o período de considerado.	USD 2.141.073,45	--	USD 2.141.073,45		
			- Óleos e lubrificantes: valor correspondente a 4% (quatro por cento) do valor pago pelo combustível durante o período considerado.					
Total do custo da HDV em 2011						USD 11.828.311,66	USD 1.289.189,61	USD 13.117.501,27

Fonte: (INAvEx 3.009) Planilha de Cálculo da HDV, adaptada pelo autor.

Para possibilitar a comparação da evolução dos valores da HDV durante os anos, todos os custos de mão de obra e de materiais foram convertidos para a moeda americana, utilizando-se o valor médio da variação do dólar do ano calculado e, posteriormente, atualizados para o ano de 2015, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Conversão dos valores de material e de mão de obra da aeronave AS 365 K – Pantera do ano de 2011 para o ano de 2015, utilizando-se a taxa de conversão acumulada do ano de 2011.

CONVERSÃO DO VALOR PARA O ANO DE 2015					
Valor do material			Valor da mão de obra		
Valor calculado	Taxa de conversão	Valor em 2015	Valor calculado	Taxa de conversão	Valor em 2015
USD 11.828.311,66	15,750%	USD 13.691.268,66	USD 1.289.189,61	26,33%	USD 1.628.606,41
Valor do custo da hora de voo em 2015		USD 15.319.875,06			

Fonte: O autor.

Essas atualizações foram feitas utilizando as taxas de atualização de valores de mão de obra e de materiais, praticadas nos contratos de manutenção com empresas civis vigentes na época correspondente, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Cálculo do coeficiente acumulado de ajuste do valor de material e de mão de obra da aeronave AS 365 K – Pantera no ano de 2011

Coeficiente de ajuste no material			Coeficiente de ajuste da mão de obra		
Ano	Ajuste	Acumulado	Ano	Ajuste	Acumulado
2011	3,203%	15,750%	2011	6,080%	26,328%
2012	3,386%	12,158%	2012	6,198%	19,088%
2013	4,511%	8,485%	2013	5,563%	12,137%
2014	3,802%	3,802%	2014	6,228%	6,228%
2015	0,000%	0,000%	2015	0,000%	0,000%

Fonte: O autor.

Logo após, foi realizado o cálculo da hora de voo de cada ano através do quociente do custo total do ano com o total de horas voadas no ano das aeronaves A 365 K – Pantera da Av Ex. Conforme quadro 5.

Quadro 5 - Cálculo do valor da HDV das Aeronaves AS 365 K – Pantera da Av Ex, no ano de 2011.

CÁLCULO DA HORA DE VOO	
Valor da HDV no ano de 2011	$\frac{\text{Custo da hora de voo de 2011}}{\text{Quantidade de horas voadas em 2011}}$
Valor da HDV no ano de 2011	USD 15.319.875,06
	3.839,50
Valor da HDV no ano de 2011	USD 3.990,07

Fonte: O autor.

Por fim, foi realizada uma comparação com os valores de HDV de cada ano, demonstrado no Quadro 6, cujas variações pontuais revelaram indícios de ocorrências de fatores críticos em processos logísticos da Av Ex.

Quadro 6 – Valores da Hora de voo das aeronaves Pantera da Av Ex no quinquênio de 2011 a 2015

Hora de voo por ano					
ano	2011	2012	2013	2014	2015
Valor hdv	USD 3.990,07	USD 4.200,99	USD 12.922,60	USD 6.994,20	USD 4.109,43

Fonte: o autor.

Esses fatores críticos referem-se às demandas ocorridas nos anos de 2013 e 2014 devido à preparação da Aviação do Exército para cumprimento de missões durante a Copa do Mundo de Futebol, em 2014, e as olimpíadas no Rio de Janeiro, em 2016.

6 DESENVOLVIMENTO: análise dos dados

Inicialmente, verificou-se que a Aviação do Exército possui uma metodologia para cálculo do Custo da Hora de voo focada na obtenção da média dos custos da Hora de voo praticados durante os anos anteriores, com a intenção de apoiar seus gerentes com projeções sobre as necessidades orçamentárias do ano subsequente. No entanto, esse cálculo destinado a buscar valores futuros não vislumbra a formação de um histórico de comparação e seu cálculo é agregado por valores que não traduzem a busca da medição da eficiência do sistema, como por exemplo, valores com pessoal, depreciação dos bens e custos fixos. Dessa forma, sua tabela de cálculo foi adaptada para levar-se em consideração somente aqueles custos que interfiram nos parâmetros de eficiência do sistema da Av Ex, conforme demonstrado no quadro 2 da página 11. Esse cálculo buscou valores dos setores de suprimento, de manutenção, de transporte, de administração, operacional, técnico, de contratos, de engenharia e de projetos da Av Ex. O que formou um custo que refletiu parâmetros dos setores chave do sistema da Av Ex, no qual foi possível formar um histórico anual de valores, cuja análise demonstrou a variação de sua eficiência. Para que os valores pudessem ser comparados, todos foram convertidos em dólar, utilizando-se a cotação média da moeda do respectivo ano, sendo necessário também fazer a correção para os valores praticados no último ano medido; para isso, foram utilizadas as taxas de reajuste dos contratos vigentes na época, através da formação de uma tabela de coeficiente acumulado durante os anos consecutivos, conforme demonstrado no quadro 3. Pode-se converter o valor anual da HDV para o valor correspondente ao ano de 2015. Dividindo esse valor pela quantidade de HDV consumidas no respectivo ano, obteve-se o valor de HDV, demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Série histórica do valor do cálculo da HDV da Av Ex no quinquênio 2011 a 2015.



Fonte: o autor.

Ao se comparar esses valores, observou-se que, nos anos de 2013 e 2014, houve uma variação brusca desse valor. Ao se analisar as tabelas de obtenção de custos, observou-se que, no ano de 2013, houve aquisições de mobiliários, ferramentais e suprimentos, bem como a antecipação de inspeções em grande parte da frota da Av Ex que participaram nas operações de apoio na Copa do Mundo de 2014, de forma que o custo de 2013 foi impactado pelas aquisições e o ano de 2014 pelos custos representados no término das inspeções.

Evidenciou-se que, com exceção de 2013 e 2014, a Av Ex manteve sua eficiência constante durante os demais períodos e que a antecipação de alguns custos elevou o custo da HDV nos anos de 2013 e 2014, esses custos serão refletidos em redução de custos mais adiante, no período original em que as aeronaves deveriam realizar suas inspeções programadas, porém isso necessita de um estudo mais aprofundado do setor responsável, cabendo ao indicador demonstrar somente sua variação e apontar os possíveis setores envolvidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma metodologia de cálculo para a realização do Custo da Hora de Voo (HDV) das aeronaves da Aviação do Exército, através de dados das aeronaves AS 365K – Pantera da Aviação do Exército (Av Ex), coletados do Sistema de Tecnologia da Informação da Av Ex, denominado Sistema Integrado dos Sistemas da Aviação do Exército (SISAvEx). Esse cálculo se baseou em informações contidas em Normas Internas da Aviação do Exército que trata de cálculo de HDV e foi orientado pela literatura sobre construção de Indicadores Chave de Desempenho.

Ao se analisar as normas internas da Av Ex que tratam dos cálculos para se obter o custo da HDV, verificou-se que a metodologia para a execução desse cálculo está direcionada à obtenção do custo da HDV atual com a finalidade de se projetar os gastos futuros com a operação. Esse cálculo serve para que a Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx) possa solicitar os recursos financeiros para o ano seguinte. Porém seu resultado se apresenta de forma sintética e aglutinada, informando somente o valor atual da HDV sem demonstrar sua evolução histórica. Observou-se que as informações necessárias para a realização desse cálculo se originam de todos os setores de logística da Av Ex, e se encontram disponíveis no SISAvEx.

Observou-se que o Sistema Logístico da Av Ex, apesar de complexo, não possui nenhum indicador de desempenho para medir sua eficiência, o que torna muito difícil a atuação dos gestores para melhoria do sistema.

Foi proposta uma metodologia de cálculo da HDV cujo resultado foi um indicador que forneceu informações mensuráveis, precisas e confiáveis, levando-se em conta os aspectos de eficiência e eficácia dos processos, além de indicar sua rentabilidade e desempenho financeiro que, segundo Neves (2012, p.189), são fatores essenciais de um indicador base de desempenho (KPI). Durante o cálculo, buscou-se um valor que atendesse os objetivos de melhorar a eficiência operacional da AvEx através de um valor que pudesse ser quantificado e facilmente calculado, utilizando-se dados obtidos do Sistema de TI já existente. Esse valor ficou alinhado à estratégia da AvEx, que é aumentar sua operacionalidade e a eficiência em sua manutenção, além de fornecer aos gestores possibilidades de formular planos de ação para melhoria de sua

gestão. Esse valor se encontra diretamente associado à meta da AvEx de cumprir todas suas missões. Essa meta é considerada um fator crítico de Sucesso de qualquer unidade militar.

Essa proposta se justifica porque com este estudo observou-se uma carência de indicadores de desempenho na Av Ex. E a ideia de se medir um valor cuja melhoria da eficiência é considerada meta de quase todos os setores da Av Ex torna a medição do valor da HDV um índice que busca a melhoria da eficiência da produção da Av Ex, por envolver vários setores, trazendo aos gerentes claras e precisas informações do sistema, de modo que consigam identificar em tempo útil o local em que sua atuação será essencial para melhoria dos processos do sistema.

Devido à complexidade e abrangência do assunto, associada à carência de indicadores da Av Ex, verificou-se que existe a necessidade da realização de mais estudos a respeito de medições dos processos da Av Ex, de maneira a buscar continuamente o aumento da eficiência dos processos e da qualidade do serviço, com reflexos em um aumento da disponibilidade de voo, de forma que a Av Ex possa cumprir suas missões da melhor maneira possível e com menores custos.

FLIGHT TIME: Bordering a logistics performance indicator for the Army Aviation

ABSTRACT

This study demonstrates the importance of using the value of the Flight Time as a logistics indicator capable of measuring the performance of logistics processes used by the Army Aviation. Such an approach is justified by the current lack of studies about the Army Aviation performance indicators. Given the above, the objective of this paper is to present a proposal for the calculation of the flight time of the Army Aviation aircraft, from key information of almost the entire logistics chain from the Army Aviation. This purpose will be achieved thru literature review and case study. Data were collected in the Information Technology (IT) system of the Army Aviation and internal administrative rules on Flight Time the Army Aviation. The study resulted in a Flight Time calculation methodology that shows the increase or decreases the efficiency of the processes of logistics system of Army Aviation.

Keywords: Flight Time. Logistical Indicator. Army Aviation.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Livia B. **Indicadores de Desempenho Logístico**. Florianópolis: Grupo de estudos logísticos da UFSC, 2005.

COSTA, J. Bueno. **Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército**. Brasília: Secretaria-Geral do Exército, 2009.

DE OLIVEIRA, Luciano Silva et al. Processos de Manutenção de Aeronaves. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA CONTECC', 2015, Fortaleza . **Anais...** Fortaleza, 2015.

DIAS, Thiago Ferraz. **Avaliação de indicadores operacionais**: estudo de caso de uma empresa do setor ferroviário. 2008. (Monografia de graduação) Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

INAvEx 3.009, Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Conhecimentos Básicos para o Cálculo do Custo da Hora de Voo das Aeronaves da Aviação do Exército**, Brasília: Secretaria-Geral do Exército, 2009.

INAvEx 3.010, Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Cálculo do Custo Orçamentário para Operação e Custos de Hora de Voo das Aeronaves da Aviação do Exército**, Brasília: Secretaria-Geral do Exército, 2009.

FERNANDES, Djair Roberto. Uma contribuição para a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. **Revista FAE**, Curitiba, V.7, N.1, P 1 – 18, Jan/Jun. 2004.

MIRANDA, E. H. Rego. **Instruções Provisórias IP 1-1 – Emprego da Aviação do Exército**, 1ª Edição, Portaria nº 058-EME, 2000.

NAKAO, Sílvio Hiroshi; NUITIN, Adriano Antonio. A definição de indicadores do desempenho e da qualidade para o processo de produção: estudo de casos do processo de produção de café. **Revista contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis-SC, v.7, n. 14, p. 51 a 74, jul./dez., 2010.

NEVES, Andreia. **O uso de Indicadores Chave de Desempenho para avaliar a eficiência dos Sistemas de Gestão**. 2012. (Dissertação de Mestrado) Unidade Científico-Pedagógica de Ciências e Tecnologia, Instituto Superior de Educação e Ciências, 2012.

OLIVEIRA, José A. Leal. **Indicadores de desempenho no setor de aviação**. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa ISC/TCU, 2011.

KYAN, F. Makita. **Proposta para Desenvolvimento de Indicadores de Desempenho como Suporte Estratégico**. 2001. (Dissertação de Mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

SILVA, A. Alves. **Gestão de Sobressalentes de Componentes Reparáveis na Aviação de Asas Rotativas (Helicópteros)**: Estudo de Caso de uma Organização Militar. Varginha-MG: CESLOG, Universidade do Sul de Minas – UNIS, 2015.

UCHOA, Carlos Eduardo. **Elaboração de Indicadores de Desempenho Institucional**. Coordenação Geral de Programas de Capacitação/DDG, 2013.

LOGÍSTICA DE TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Daniel Rodrigues Figueiredo¹
Alessandro Ferreira Alves²

RESUMO

O tema escolhido para o estudo foi o da logística de transporte de produtos perigosos (PP), delimitando-o a empresas que utilizam esses produtos como parte dos seus processos produtivos, com atuação em todo o território nacional e com aquisição centralizada de materiais em geral. Sua relevância deve-se ao aumento significativo do fluxo de cargas de PP em rodovias brasileiras nos últimos anos e, conseqüentemente, à grande atenção que vem sendo dada aos impactos causados à saúde humana e ao meio ambiente em decorrência do extravasamento desse tipo de material nos ecossistemas. Dessa forma, o objetivo principal deste estudo foi o de analisar como o transporte desses produtos pode ser realizado pelas empresas com o perfil selecionado de forma eficaz, considerando a multimodalidade frente à realidade da infraestrutura logística do país e à responsabilidade social das empresas. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo e, ao final, confirmaram-se as hipóteses de pesquisa propostas e constatou-se que a terceirização do sistema logístico dos PP seria a melhor opção estratégica para que essas empresas pudessem racionalizar os seus custos logísticos e garantir aos seus clientes o nível de serviço desejado. Com isso, espera-se poder contribuir para a prática das empresas e também para a teoria, possibilitando um maior entendimento sobre o tema aplicado a um segmento empresarial bastante específico.

Palavras-Chave: Transporte de Produtos Perigosos. Infraestrutura Logística. Responsabilidade Social. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a Logística empresarial foi negligenciada, sendo tratada de forma desagregada e com foco apenas no controle físico dos fluxos de materiais. Por isso, nos estágios iniciais da sua evolução histórica, a opção de qualquer empresa por uma estrutura centralizada era em geral decorrente de uma estratégia que visava apenas a minimização de custos de armazenagem e distribuição. A transformação dessa visão para o entendimento atual da abrangência e importância da logística para as empresas é um movimento recente, passando do enfoque operacional para o estratégico em poucas décadas: no terceiro estágio, já se verifica a

¹ Militar, oficial no posto de Capitão do Quadro de Oficiais Aviadores, formado pela Academia da Força Aérea em novembro de 2003, concluindo o bacharelado em Ciências Aeronáuticas com habilitação em Aviação Militar. No ano de 2015, atuou como Gestor de Material Aeronáutico no Esquadrão de Suprimento e Manutenção da Base Aérea de Fortaleza e atualmente ocupa o cargo de Ajudante de ordens do Diretor Geral do Departamento de Controle do Espaço Aéreo. E-mail: danielflyer@gmail.com.

² Doutor em Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica pela Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação da Universidade Estadual de Campinas (FEEC-UNICAMP) em 2011, e Mestre em Matemática Pura pelo Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas (IMECC-UNICAMP) em 1999, com Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em 1996. E-mail: alessandro.alves@unis.edu.br

união entre transporte, armazenagem, controle de inventário e sistema de controle com o objetivo de alcançar e manter a competitividade da empresa no mercado nacional e/ou mundial. Já no quarto estágio¹, as fronteiras organizacionais são rompidas em busca da plena integração, passando a incluir ainda as atividades externas à empresa (fornecimento das matérias-primas e entrega ao consumidor final), o que justifica a sua atual denominação de *Supply Chain Management* (SCM) ou gerenciamento da cadeia de suprimentos por passar a integrar todas as atividades ao longo da cadeia.

Essa evolução da logística foi acompanhada pela modernização de todos os elos e atividades que compõem sua estrutura. Entre eles, destaca-se o transporte e movimentação de cargas, tanto por seu peso nos custos – até 60% dos custos logísticos totais e cerca de 3,5% do faturamento total – quanto pela sua importância no atendimento às necessidades/exigências dos clientes internos e externos das empresas. Portanto, apesar de poderem variar substancialmente entre setores e empresas, a melhoria do sistema de transportes gera redução nos estoques, na quantidade e espaço de armazéns e na necessidade de capital de giro, impactando de forma significativa na gestão eficiente da cadeia de suprimentos.

No que diz respeito à infraestrutura de transportes no Brasil, verifica-se que uma grande parcela se encontra obsoleta, inadequada ou ainda por construir. Dessa forma, a oferta inadequada em todas as modalidades tem sido identificada atualmente como o fator mais problemático para a realização de negócios, inibindo a competitividade global do país.

Assim, a partir da contextualização apresentada, o tema escolhido para o estudo foi o transporte de produtos perigosos porque, além de englobar produtos de baixo valor agregado, possui características específicas relacionadas ao risco à saúde humana, ao meio ambiente e à necessidade de atender a muitas exigências legais dos órgãos responsáveis por sua fiscalização. Como delimitação, optamos por focar a atenção em empresas que utilizam produtos perigosos como parte do seu processo produtivo, com atuação em todo o território nacional e com aquisição/armazenagem centralizada de materiais, por serem as que mais dependem do transporte em suas operações.

Considerando ainda o atual contexto da infraestrutura logística brasileira, o objetivo principal do estudo foi o de analisar como o transporte de produtos perigosos (PP) pode ser realizado pelas empresas com o perfil selecionado de forma eficaz do centro de distribuição para os locais de utilização, considerando a multimodalidade frente à realidade da infraestrutura logística do país e à responsabilidade social das empresas. Como o conceito de eficácia representa a relação entre resultados alcançados e objetivos planejados, o que se buscou foi analisar as estratégias que poderiam ser adotadas pelas empresas para alcançar os objetivos referentes ao transporte de produtos perigosos.

Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo. O método qualitativo foi escolhido porque o objeto do estudo mostrou-se bastante complexo, específico e pouco conhecido; a técnica de pesquisa utilizada foi a de coleta/seleção e análise de material bibliográfico genérico já publicado sobre o tema (constituído de livros, artigos de periódicos e material disponibilizado na Internet) que, relacionado ao objeto específico de estudo,

¹ Estágios da Evolução Histórica da Logística: Estágio 1 – Logística Subdesenvolvida; Estágio 2 – Logística Incipiente; Estágio 3 – Logística Interna Integrada; e Estágio 4 – Logística Externa Integrada (Di Serio, Sampaio e Pereira, 2007, adaptado de Boyson et al, 1999).

possibilitou a formulação de duas hipóteses de pesquisa: “A infraestrutura de transporte multimodal no Brasil e o aparato legal específico para o transporte de produtos perigosos podem dificultar significativamente a movimentação desse tipo de carga no país, especialmente no caso de empresas com aquisição centralizada de materiais e atuação em todo o território nacional”; e “As empresas/instituições que precisam movimentar esse tipo de carga devem considerar o contexto específico na formulação de seus planejamentos para a área de logística, definindo estratégias que permitam o atingimento de resultados para a organização através da geração de valor para os seus públicos de interesse”.

Através de técnicas indutivas (do particular para o geral), as hipóteses de pesquisa são utilizadas como base para análises mais aprofundadas que possibilitam o surgimento de novos achados (inferências) específicos sobre o grupo estudado, mas que têm a limitação de não poderem ser generalizados para outros grupos (GIL, 1994). Entretanto, o estudo mostra-se relevante face à grande atenção que vem sendo dada, nos últimos anos, aos impactos de extravasamento de produtos perigosos nos ecossistemas, relacionados ao aumento significativo no fluxo de cargas de PP nas rodovias devido à industrialização global que gerou um crescimento acelerado em países em desenvolvimento como o Brasil. Isso, aliado à situação precária das rodovias brasileiras, traz como consequência o aumento dos acidentes com veículos transportadores de PP e vem causando prejuízos não somente ao meio ambiente e à saúde das pessoas, mas também para as empresas que atuam direta ou indiretamente no transporte desses produtos. Assim, espera-se que o estudo possa contribuir para a prática dessas empresas e também para a teoria, possibilitando um maior entendimento sobre o tema em um segmento empresarial bastante específico.

O estudo foi organizado em seis partes: a presente introdução apresenta o tema escolhido, seus objetivos, delimitações e relevância; a segunda e a terceira partes apresentam o referencial teórico utilizado como base, abordando os principais conceitos que perpassam a discussão do tema; na quarta parte, com base nesse referencial teórico, foram discutidas as principais decisões estratégicas a serem tomadas pelas empresas selecionadas em seus planejamentos logísticos e, na sequência, foram analisadas e discutidas as hipóteses de pesquisa propostas para, ao final, relacioná-las diretamente com o objetivo do estudo.

2 A INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE MULTIMODAL NO BRASIL

Os dados mais recentes divulgados pela CNT (2014) indicam que, em 2008, as empresas brasileiras dispenderam 11,6% do PIB com logística, enquanto as americanas apenas 8,7%. Além de defasados, esses dados demonstram que nosso país investe apenas 0,6% do PIB/ano em infraestrutura de transporte, enquanto países como Rússia, Índia, China, Coreia do Sul, Vietnã, Chile, Colômbia estão investindo em média 3,4% (RESENDE, 2014).

Em 2014, segundo Farias (2014), o modal rodoviário teve grande destaque na matriz de transportes de cargas do Brasil: rodoviário – 61,1%; ferroviário – 20,7%; aquaviário – 13,6%; dutoviário – 4,2%; e aéreo – 0,4%. Apesar dessa prevalência, a malha brasileira de vias pavimentadas é um vigésimo da americana, sendo esse um dos principais problemas, pois mais de 80% das nossas estradas não são pavimentadas e, mesmo as rodovias pavimentadas não privatizadas, se encontram em condições precárias, implicando em aumento no consumo de combustível dos veículos com reflexo direto nos custos e nas emissões de poluentes.

De acordo com a CNT (2014), o que temos atualmente em todas as modalidades é uma significativa parcela da infraestrutura de transporte obsoleta, inadequada ou ainda por construir. Essa oferta inadequada de infraestrutura tem sido identificada como o fator mais problemático para a realização de negócios no Brasil, inibindo sua competitividade global e superando a questão tributária, a burocracia e as leis trabalhistas. Entre os principais problemas apontados estão a má conservação das estradas nacionais, a baixa capilaridade da malha ferroviária e a falta de infraestrutura para a multimodalidade.

Com isso, revela-se o caráter de urgência na mudança desse panorama, o que explicaria o surgimento nos últimos anos de diversos programas do governo e a busca para atrair investimento privado interno e externo de forma a viabilizá-los. Entretanto, embora venha apresentando maior volume de investimento e maior participação do PIB na infraestrutura de transportes, o baixo investimento no setor continua pesando no custo logístico das empresas brasileiras, que apresenta um aumento anual de 1%.

Além dos investimentos insuficientes, outros fatores contribuem para a baixa competitividade dos produtos nacionais e o aumento do Custo Brasil, como as deficiências do governo no planejamento integrado, no desenvolvimento de projetos e na capacidade de execução. Para a CNT (2014), as empresas e a sociedade em geral sofrem o impacto dessas deficiências tanto no mercado interno (integração física entre as diferentes regiões e o baixo nível de serviço oferecido aos usuários de transporte) quanto no mercado externo (menor geração de divisas e problemas de ligação aos países vizinhos).

3 O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

O conceito legal de produtos perigosos (PP) emanado da Agência Nacional de Transportes Terrestres é “todo aquele que representa risco à saúde das pessoas, ao meio ambiente ou à segurança pública, seja ele encontrado na natureza ou produzido por qualquer processo” (ANTT, 2012, p.6). Para Cunha (2009), eles são basicamente produtos químicos, puros ou suas misturas, incluindo-se os radioativos, os explosivos, os agentes etiológicos e os resíduos perigosos, que exigem cuidados especiais no manuseio e no transporte.

O setor químico é considerado um dos mais importantes para a economia, pois é responsável pelo fornecimento de matéria-prima para quase todas as cadeias produtivas das diversas atividades econômicas (indústrias, serviços, agricultura e construção civil). Por isso, verifica-se mundialmente que o transporte de PP vem crescendo no mesmo ritmo do desenvolvimento dos países. No mundo, são produzidas cerca de 4.600 substâncias químicas em quantidades superiores a 10.000 Ton. /Ano (CUNHA, 2009).

Assim, diante da grande quantidade de substâncias identificadas e do questionamento sobre a toxicidade das mesmas, Cunha (2009) afirma que se deve assumir que não há substâncias químicas seguras, mas apenas maneiras seguras de utilizá-las. Isso porque o perigo associado à determinada substância é avaliado em função de sua composição química, mas o risco é obtido considerando a maneira como o perigo da substância relaciona-se com outros fatores, como: exposição, transporte, contato, etc.

Para fins de transporte, sua classificação é dada em função do perigo associado à substância, ponderado com as atividades envolvidas na operação de movimentação. Portanto, devido à necessidade de informação do perigo à sociedade em geral, há vários sistemas de

identificação para os produtos perigosos. No Brasil, a classificação é feita com base no Manual de Ensaio e Critérios da ONU que aloca o produto em uma das classes ou subclasses básicas de risco, gerando um número que o identifica internacionalmente e tendo como exigência que a sinalização seja feita nas unidades de transporte por meio da utilização de rótulos de risco e painéis de segurança¹ (ANTT, 2012).

De acordo com Lieggio Júnior (2012), o transporte de PP deve atender a diversas exigências legais, em especial as relativas à: documentação²; embalagens e volumes; e sinalização das unidades de transporte. Outras exigências desse transporte específico dizem respeito à: responsabilidade pela classificação para fins de transporte; planejamento da expedição; carregamento e embalagem; treinamento do condutor; utilização da “ficha de dados de segurança” e do “envelope para o transporte”³; identificação em unidades de transporte e de carga; e responsabilidades do embarcador e do transportador.

Assim, constata-se que o transporte de produtos perigosos, além de seguir a legislação básica de trânsito e a ambiental, deve adequar-se também a uma legislação específica. No que diz respeito à ambiental, encontra-se tanto na Constituição da República quanto na Lei Federal nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, incluindo o licenciamento ambiental; e, no que tange à regulamentação do transporte terrestre (rodoviário e ferroviário) desses produtos no Brasil, a ANTT⁴, responsável pela mesma, instituiu um processo contínuo de revisão da legislação vigente a cada dois anos devido à necessidade de atualização permanente do aparato legal que disciplina esse segmento de transporte no país e à sua adequação às normas e padrões internacionais. Esse aparato legal envolve: as Normas Técnicas Oficiais da ABNT; as normas de regulamentação e certificação técnica dos veículos e equipamentos do INMETRO; as instruções dos autos de infração do DENATRAN; e as normas e procedimentos do CONTRAN sobre cursos de treinamento e formação para condutores de veículos, a realização de exames e a expedição de documentos de habilitação.

Outros Decretos, Leis e Portarias incidem ainda sobre produtos perigosos específicos, envolvendo órgãos distintos e abordando normas de controle e fiscalização sobre: produtos controlados; produtos químicos que possam ser destinados à elaboração ilícita de substâncias entorpecentes, psicotrópicas ou que determinem dependência física ou psíquica; produtos precursores e outros essenciais empregados na fabricação clandestina de drogas. Por fim,

¹ Atualmente, os produtos perigosos listados pela ONU (Organização das Nações Unidas) ultrapassam 3.400 produtos que são atualizados periodicamente. Estes produtos são identificados através do painel de segurança: na parte superior tem-se o número de risco do produto; e na parte inferior o número da ONU.

² **Documentação exigida para o transporte:** declaração de carga emitida pelo expedidor contendo a descrição correta do produto perigoso transportado; instruções escritas para o caso de acidente indicando procedimentos a serem adotados (ficha de emergência e envelope para transporte); documento comprobatório de realização de Curso de Movimentação de PP e reciclagens posteriores a cada 5 anos para o motorista; certificado de capacitação dos veículos e dos equipamentos de transporte de produtos perigosos a granel; documento de inspeção técnica veicular; e demais declarações, autorizações e licenças previstas (ANTT, 2012).

³ A ficha de dados de segurança deve ser colocada no envelope para transporte e ambos devem ser emitidos pelo expedidor, de acordo com a NBR-7503, preenchidos conforme instruções fornecidas obrigatoriamente pelo fabricante ou importador do produto transportado, contendo: orientações sobre o que deve ser feito e como fazer em caso de emergência, acidente ou avaria; e telefones de emergência da corporação de bombeiros e dos órgãos de policiamento do trânsito, da defesa civil e do meio ambiente ao longo do itinerário.

⁴ ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres; ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia; DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito; e CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito.

identifica-se ainda que cada Estado por onde o produto precisa ser transportado possui uma legislação própria, o que causa ainda mais demora, encarece a atividade e gera muitas dúvidas e críticas por parte dos transportadores de PP.

Dessa forma, pode-se perceber que a legislação é a causa das maiores dificuldades para quem realiza a atividade, relacionadas tanto à sua assimilação quanto ao seu cumprimento. Por outro lado, sua complexidade e extensão não conseguem eliminar a incidência de acidentes com produtos perigosos que, apesar de poderem ocorrer em qualquer etapa do processo (da produção à utilização final), concentram seu principal risco no transporte, especialmente no Brasil – onde os caminhões circulam em uma malha rodoviária saturada e precária e os principais fatores responsáveis pela ocorrência de acidentes nas estradas são o fator humano¹ e as deficiências na habilidade de dirigir² (ARAÚJO, 2007).

Em coerência com a maior participação, em 2014, do modal rodoviário (61,1%) na matriz de transportes de cargas do Brasil, esse modal é o que apresenta maior quantidade de registros de acidentes ambientais em relação aos demais. Nesse mesmo ano, 131 acidentes com PP foram registrados pelo IBAMA³ em rodovias federais brasileiras.

Ainda em relação a essa legislação complexa e detalhada, a adequação da empresa a todas as diretrizes legais previstas não evita os acidentes, como visto acima, mas já representa uma forma de prevenção. Entretanto, caso venha a acontecer um acidente rodoviário com PP, é importante que o atendimento emergencial seja realizado de forma rápida e segura, minimizando os riscos à saúde da população e ao meio ambiente.

Caso esteja capaz, o motorista deve estar treinado para tomar as primeiras providências com base nos procedimentos descritos na ficha de dados de segurança e no envelope para o transporte; na sequência, deve acionar os responsáveis pelo atendimento de emergência na área onde tiver ocorrido o acidente; e, por fim, deve acionar o responsável da empresa, que pode ou não já ser o gestor legalmente responsável pela transportadora. Com base em um plano de emergência que deve ter sido previamente desenvolvido pela empresa, esse gestor é que irá disponibilizar os recursos materiais e humanos, acionar o responsável técnico, fornecer informações aos órgãos de fiscalização e solicitar o auxílio do expedidor e do fabricante (CEPED, 2012).

4 PLANEJAMENTO LOGÍSTICO DAS EMPRESAS ESTUDADAS

O grande motivador para as empresas passarem a administrar a logística de forma integrada foi, para Santoro (2012), o seu potencial de racionalização dos custos das operações e de melhoria do serviço; e isso é que teria promovido a logística a uma das áreas estratégicas das organizações. No quarto estágio da sua evolução histórica, apesar do movimento de integração de toda a cadeia de suprimentos, a logística seguiu a tendência de desintegração vertical da administração como um todo – iniciada nos anos 1970, no Japão, e que veio a se

¹ Dormir ao volante; ingerir bebida alcoólica; fadiga; inexperiência; intoxicação; pobreza de julgamento; doença; idade (menor); e excesso de horas trabalhadas.

² Excesso de velocidade; reflexos limitados; falha no campo de direção; não manter a distância; falta de atenção; não dirigir defensivamente; ultrapassagem perigosa; e não acreditar na sinalização.

³ IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório de acidentes ambientais 2014**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/documentos/publicacoes>. Acesso em 10/04/2016.

configurar em um novo paradigma para a economia mundial, especialmente para os sistemas de produção industrial, implicando profundas mudanças na forma tradicional de organização da produção em massa que, ao contrário, pressupunha a integração vertical das empresas.

No final dos anos 90, a abordagem linear tradicional, com todo o processo desenvolvido internamente, estava dando espaço a novas estruturas menos integradas verticalmente. Nesse novo contexto, presente até os dias atuais, o que as empresas precisam é identificar suas competências internas e buscar externamente as que lhes faltam através de acordos de cooperação. Com isso, formas e graus de colaboração tornam-se muito importantes para todas as organizações e a verdadeira capacidade essencial se concentra na habilidade de planejar e gerenciar a cadeia de fornecimento de modo a alcançar a vantagem competitiva (DI SERIO; SAMPAIO; PEREIRA, 2007). Assim, o *Supply Chain Management* (SCM) inclui a coordenação e colaboração com os parceiros dos canais de suprimentos, intermediários, prestadores de serviços logísticos e clientes. Cardoso e Cassaroto Filho (2014) resumem o gerenciamento da cadeia de suprimentos como a integração do suprimento e da demanda, dentro e através das empresas.

Dessa forma, conforme Ballou (2009), a missão atual da logística é disponibilizar o produto/serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e com as condições combinadas, acrescentando ainda o conceito da criação de valor para os públicos de interesse da empresa. Fleury (2004) concorda com essa definição mais ampla e complementa que a tendência do SCM tem sido a de partir das funções elementares da logística e convergir para um modelo de gestão mais agregado. Dessa forma, seria um ponto de convergência entre várias áreas tradicionais – Suprimentos; Produção; Logística e Marketing – e, por isso, no seu planejamento estratégico, as empresas precisam sair dos silos funcionais e pensar nos seus negócios chave. Portanto, partindo da definição estratégica inicial do nível do serviço que a empresa pretende entregar aos seus clientes, a próxima decisão estratégica a ser tomada é a da rede logística, envolvendo localização e tamanho de instalações, fluxos de distribuição e suprimentos, posicionamento dos estoques, etc.

Entre elas, Ballou (2009) cita a localização das instalações como a mais estratégica porque irá definir toda a malha logística e a necessidade de deslocamentos que dependerão do transporte. Assim, o nível de serviço, a localização, os estoques e o transporte são as principais áreas de planejamento estratégico devido ao impacto que provocam sobre a lucratividade, o fluxo de caixa e o retorno sobre os investimentos das empresas. E, como o transporte representa cerca de 60% do total de custos logísticos (CNT, 2014), passa naturalmente a ter peso significativo quando se toma as decisões logísticas mais agregadas.

Dessa forma, considerando a opção por focar o estudo em empresas que utilizam os PP como parte do seu processo produtivo, pode-se identificar empresas bastante distintas, desde a área de atuação até os produtos utilizados nos processos produtivos; por outro lado, essa característica somada a outras, já pressupõe uma parte significativa das decisões estratégicas das empresas. Considerando ainda que, para garantir a continuidade do seu processo produtivo, devem manter um nível de serviço no mínimo adequado (bom ou ótimo), podemos defini-las como: empresas que utilizam os PP no processo produtivo e, por isso, precisam garantir que seus clientes internos tenham acesso ao produto certo, no lugar certo, no tempo certo e com a qualidade certa; e, por terem os estoques centralizados em um único local de

armazenagem/distribuição e por atuarem em todo o território nacional, dependem totalmente do transporte para garantir o atendimento a todas as demandas locais.

Com relação às atividades que envolvem a logística dos PP (aquisição, armazenamento e transporte), constata-se que todas são nitidamente específicas e especializadas, o que significa que as empresas que pretendam desenvolver operações eficazes nesse setor precisam montar estruturas e procedimentos específicos, em geral distintos do demandado pelo restante dos materiais e suprimentos utilizados, exigindo altos investimentos em uma área que provavelmente não faz parte dos seus negócios chave.

No que diz respeito à criação de valor para os públicos de interesse, além do público interno já mencionado, não se pode esquecer o público externo que, nesse caso, estaria relacionada à responsabilidade social das empresas devido aos riscos que os acidentes com o transporte dos PP podem causar ao meio ambiente e à saúde das pessoas. Nesse sentido, percebe-se que há uma tendência na literatura (MEIRA, 2016; DIAS, 2006; CORAZZA, 2003) em aceitar que as práticas de gestão relacionadas à sustentabilidade – aliando desempenho financeiro e responsabilidade ambiental e social – podem se transformar em fonte de aumento de competitividade nos negócios.

Entre as vantagens competitivas da gestão ambiental, Dias (2006) destaca que, com o cumprimento das exigências normativas, há melhora do desempenho ambiental de uma empresa, abrindo-se a possibilidade de maior inserção num mercado cada vez mais exigente em termos ecológicos, com a melhoria da imagem junto aos clientes e a comunidade. Por outro lado, sem a adoção de ações consistentes nessas áreas, as empresas se arriscam a comprometer sua imagem e a perder negócios e investimentos, principalmente em mercados globais. Com isso, o que vemos é “o crescimento vertiginoso dos desembolsos em programas de adequação de processos produtivos às certificações de qualidade, meio ambiente, requisitos de segurança, gestão de riscos, responsabilidade social, governança corporativa e às normas relativas à sustentação do meio ambiente.” (MEIRA, 2016, p.1).

Além dos riscos inerentes ao transporte de PP, vale destacar que, apesar do transporte multimodal ser visto mundialmente como uma oportunidade para tornar o sistema de transporte mais eficiente, especialmente no que diz respeito à redução de custos logísticos e à maior confiabilidade no serviço prestado, tornando as empresas conseqüentemente mais competitivas, o grande gargalo logístico no Brasil é exatamente a falta de infraestrutura em modais de transportes, somada à dificuldade de transbordo de mercadorias para a integração da multimodalidade. Essa falta de infraestrutura implica que o transporte da grande maioria das cargas seja feito pelo modal rodoviário, mesmo o dos produtos perigosos e ainda que esse não se mostre o mais indicado para o equilíbrio entre preço e nível do serviço.

As principais características desse modal são citadas por Farias (2014) como: adequado para curtas e médias distâncias; custos se tornam altos para grandes distâncias; baixa capacidade de carga com limitação de volume e peso; baixo custo inicial de implantação; alto custo de manutenção; muito poluente com forte impacto ambiental; transporte com velocidade moderada; maior flexibilidade com grande extensão da malha; e integra todos os estados brasileiros. Portanto, além de ter um preço de frete superior ao hidroviário e ao ferroviário, é um modal adequado para mercadorias de alto valor agregado ou perecíveis, produtos acabados ou semiacabados, o que não é o caso dos produtos perigosos.

No caso específico dos PP, pode-se então identificar como outra importante definição estratégica no planejamento das empresas selecionadas: assumir ou não internamente o gerenciamento de todo o sistema logístico desses produtos, incluindo o seu transporte.

5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

A partir do exposto acima e do referencial teórico apresentado, foram analisadas as duas hipóteses de pesquisa propostas para, nas considerações finais, relacioná-las diretamente com o objetivo principal do estudo. Considerando o universo das empresas selecionadas, que utilizam produtos perigosos no seu processo produtivo, constatou-se inicialmente que se trata de produtos de baixo valor agregado (*commodities*) e de alto risco à saúde humana e ao meio ambiente e que, por isso, não teriam o transporte rodoviário como o mais adequado para o equilíbrio entre custo e nível de serviço, tanto para o público interno (funcionários) quanto para o externo. Independente disso, o que percebemos é que a falta de infraestrutura logística no país implica que mesmo o transporte desses produtos seja feito pelo modal rodoviário.

Verificou-se ainda, por um lado, o aumento crescente do transporte de PP decorrente da sua participação em quase todas as cadeias produtivas; e, por outro lado, em coerência com a maior participação do modal rodoviário na matriz de transportes de cargas do Brasil e com a precariedade das nossas estradas, temos nesse modal uma maior quantidade de registros de acidentes ambientais em comparação aos demais. Isso explica a existência de uma regulamentação complexa e detalhada para o transporte de PP que tem por objetivo: informar a sociedade em geral sobre o perigo a que estão expostos; e proporcionar maior segurança aos envolvidos na atividade e ao meio ambiente. Entretanto, percebe-se que a complexidade da legislação, além de ser a causa de uma das maiores dificuldades para quem realiza a atividade, não impede que acidentes ocorram e venham a causar para as empresas altos custos sociais, econômicos e políticos, sem falar nas sanções legais.

Como forma de lidar com esses riscos e não comprometer a imagem e os negócios, as empresas em geral vêm adotando práticas de gestão relacionadas à responsabilidade social e ambiental. Nas empresas selecionadas, que dependem do transporte dos PP para os locais de utilização espalhados pelo país inteiro, para que possam oferecer um nível de serviço bom ou ótimo também para o seu público externo, verifica-se que, além da obrigatoriedade legal de desenvolver um plano de emergência e de arcar com todos os custos envolvidos no caso da ocorrência de acidentes, é necessário investir somas consideráveis em programas de prevenção de riscos. E isso vale para todas as atividades que envolvem a logística desses produtos perigosos – aquisição, armazenamento e transporte – que são nitidamente específicas e especializadas, levando as empresas a buscarem certificações que não representam a garantia de não ocorrência de problemas, mas demonstram para os seus públicos de interesse que a empresa está buscando atuar no mercado de acordo com os padrões e normas vigentes na área, ou seja, adotando as melhores práticas de gestão.

Verifica-se que as obrigações do comprador/gestor já começam na escolha do fabricante ou do fornecedor do produto, uma vez que deve estar de acordo com as diretrizes da ANTT e deve ser feita conforme normas de embalagens, fabricação, procedimentos de fabricação e normas ambientais; não esquecendo que a responsabilidade sobre qualquer problema recai mutuamente sobre o fabricante, o transportador e o cliente. Em relação ao armazenamento,

assim como o transporte, são exigidas estruturas físicas e procedimentos específicos e geralmente distintos dos demandados pelo restante dos materiais e suprimentos utilizados pelas empresas selecionadas, o que representa altos investimentos em uma área que muito provavelmente não faz parte dos seus negócios chave, já que esses produtos são utilizados apenas como parte dos seus processos produtivos.

Assim, frente às dificuldades identificadas e analisadas anteriormente no gerenciamento do sistema logístico desses produtos como um todo, entre as quais se destaca o emaranhado de exigências que precisam ser seguidas na sua operação, confirma-se o exposto na literatura sobre a necessidade de que todos profissionais envolvidos nas atividades logísticas dos PP tenham sólidos conhecimento técnicos, mas também sobre a legislação, as normas e os procedimentos operacionais envolvidos na sua aquisição, armazenagem e distribuição, o que exige que sejam capacitados, treinados e atualizados constantemente.

Considerando, portanto, os altos custos envolvidos no gerenciamento desses recursos humanos especializados e, principalmente, na montagem, manutenção e gerenciamento das estruturas físicas e de todos os procedimentos específicos necessários à aquisição, ao armazenamento e ao transporte dos PP (e que, geralmente, precisam ser adicionais aos demandados para o restante dos materiais utilizados pelas empresas); e considerando, ainda, a tendência atual das empresas de manter internamente apenas os seus *core business*, buscando externamente fornecedores com as competências necessárias para o desenvolvimento de atividades complementares, podemos concluir que esta passa a ser uma opção estratégica para as empresas selecionadas, especialmente a partir do surgimento dos operadores logísticos.

Isso porque, conforme Binoto (2011), diferentemente de uma mera transportadora, os operadores logísticos se propõem a administrar toda a cadeia logística e, por isso, possibilitam simultaneamente a racionalização dos custos de operação e o nível de serviço adequado através do compartilhamento com outros clientes da sua capacidade e de seus recursos de movimentação (o que, em determinadas empresas, pode incluir até a integração de outros modais), o que se mostra imprescindível no caso de uma carga tão específica como a dos PP e frente à necessidade das empresas estudadas de oferecerem um bom/ótimo nível de serviço para seus públicos interno e externo, espalhados por todo o território nacional.

Por outro lado, assumindo que terceirizar significa passar a responsabilidade da realização de um bom serviço para outra empresa; e assumindo ainda que garantir a qualidade do serviço significa garantir a satisfação dos clientes e a imagem da empresa, conclui-se que, para manter a coerência com “a busca de resultados eficazes através da geração de valor para os seus públicos de interesse,” as decisões estratégicas seguintes a serem tomadas pelas empresas analisadas seriam: a forma de colaboração a ser firmada com a empresa contratada; e os critérios determinantes para a sua escolha.

No referencial teórico, constatou-se que o SCM pressupõe o gerenciamento integrado da cadeia de suprimentos, que passa a incluir também o suprimento e a demanda. Vimos ainda que o grande motivador para as empresas passarem a administrar a logística de forma integrada foi o seu potencial de racionalização dos custos das operações e de melhoria do serviço. Para tanto, fica claro que todos os elos precisam estar perfeitamente integrados e no mesmo nível de evolução para poderem dar sua contribuição e garantir o funcionamento adequado da cadeia. Para garantir o sincronismo, as relações entre as organizações precisam se aprofundar; para aprofundar as relações, uma das opções é a concretização de parcerias; para garantir o sucesso

da parceria, a fornecedora precisa ser qualificada para a execução das atividades; e, para garantir essa qualificação, é preciso fazer uma boa seleção do parceiro.

Com relação aos critérios para a seleção de transportadores, Fleury (2004) destaca: confiabilidade; preço; flexibilidade operacional; flexibilidade comercial, saúde financeira; qualidade do pessoal operacional; e informações de desempenho. Entretanto, por se tratar da logística de PP, além desses critérios, conclui-se que a escolha do fornecedor parceiro deveria incluir outros específicos. Ratificando essa visão, verifica-se que as transportadoras e os operadores logísticos especializados no gerenciamento da cadeia logística dos PP têm investido somas significativas na busca de certificações diversas, como: a ISO 9001, relacionada a sistemas de qualidade; a ISO 14000, voltada para a gestão ambiental; e a ISO 18000, que inclui sistemas de gestão de segurança e de higiene ocupacional.

Nos últimos anos, outra certificação tem ganhado destaque: a do Sistema de Avaliação em Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade (SASSMAQ). Lançado em maio de 2001 pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), tem o objetivo de avaliar o desempenho das empresas de transportes de produtos perigosos no que diz respeito ao atendimento das exigências da legislação pública e à adoção de padrões rígidos de segurança que contribuíssem para diminuir os riscos de acidentes nas operações de transporte e distribuição desses produtos de forma contínua e progressiva.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do estudo foi o de analisar, através de uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, as estratégias que poderiam vir a ser adotadas pelas empresas selecionadas para realizar o transporte de produtos perigosos de forma eficaz. A partir da revisão bibliográfica, foram propostas duas hipóteses de pesquisa que serviram como base para as análises mais aprofundadas e que, ao final, mostraram total aderência ao referencial teórico e possibilitaram o surgimento de achados específicos sobre grupo de empresas analisado, resumidos a seguir, mas que não podem ser generalizados para outros grupos.

No que diz respeito às estratégias para o transporte de produtos perigosos com a melhor utilização de recursos humanos e financeiros, destacaram-se inicialmente a definição do nível de serviço bom/ótimo a ser oferecido tanto ao seu público interno quanto ao externo, apesar de distintos: para o público interno, estaria relacionado à adoção de práticas de gestão que pudessem garantir o acesso dos funcionários ao produto certo, no lugar certo, no tempo certo e com a qualidade certa, de forma a garantir que não haja interrupção na produção; e, para o público externo, estaria relacionada à adoção de práticas de gestão relacionadas à sustentabilidade, ou seja, de adequação dos processos produtivos às certificações (padrões e normas vigentes) das áreas de gestão da qualidade; de gestão ambiental; de gestão de segurança e de higiene ocupacional; e de gestão de riscos de acidentes nas operações de transporte e distribuição desses produtos perigosos, visando diminuí-los de forma contínua e progressiva, devido ao potencial perigo que trazem à saúde humana e ao meio ambiente.

Conforme a literatura, além do nível de serviço, outras áreas principais a serem consideradas no planejamento estratégico das empresas (devido ao impacto que provocam sobre a lucratividade, o fluxo de caixa e o retorno sobre os investimentos das empresas) seriam a localização, os estoques e o transporte. Nesse sentido, nas empresas selecionadas, as

características definidas para a delimitação do grupo – utilizam os produtos perigosos como parte do seu processo produtivo; possuem seus estoques centralizados em um único local de armazenagem/distribuição; e atuam em todo o território nacional – já pressupõem as decisões estratégicas relacionadas à localização das instalações e ao posicionamento dos estoques. Portanto, a decisão estratégica seguinte a ser tomada estaria relacionada ao transporte dos produtos perigosos, que passa a ter um peso ainda maior para essas empresas exatamente em função das suas características específicas.

Considerando as dificuldades identificadas ao longo do estudo – a falta de infraestrutura logística para a multimodalidade e a deficiência da infraestrutura do modal rodoviário; a complexidade e extensão das exigências que precisam ser seguidas na sua operação; e os altos investimentos em estruturas físicas e procedimentos demandados no seu transporte, e também na aquisição e no armazenamento – e, em coerência com a tendência atual das empresas de manter internamente apenas as atividades relacionadas diretamente aos seus *core business* – que não seria o caso dessas empresas – e com a busca de resultados eficazes através da geração de valor para os seus públicos de interesse, conclui-se que a terceirização do sistema logístico desses PP se mostra como a opção estratégica mais adequada para que as empresas selecionadas consigam simultaneamente racionalizar os seus custos logísticos e garantir o nível de serviço desejado aos seus clientes. Dessa forma, as decisões estratégicas finais seriam as relacionadas: à forma de colaboração a ser firmada com a empresa contratada que, por passar a integrar a cadeia de suprimentos dessas empresas, precisaria ser mais complexa; e aos critérios determinantes para a sua escolha que, para garantir o sucesso da parceira, precisariam demonstrar claramente a qualificação da fornecedora para a execução das atividades contratadas.

TRANSPORT LOGISTICS OF DANGEROUS GOODS

ABSTRACT

The chosen subject for this study was transport logistics of dangerous goods (DG), restricting to companies that use it as part of productive process, with national coverage and with centralized procurement of general products. The relevance of this theme is due to the significant increase of DG load flow in Brazilian highways in the last years and, consequently, due to the great attention given to human health damage and environmental impacts caused by this type of material extravasation in the ecosystem. That way, the main goal of the study was to realize how DG transportation can be done by companies with the selected profile, considering multimodality face to the reality of Brazilian logistic infrastructure and the social responsibility of the companies. To reach this goal, it was made a bibliographic research of qualitative nature and, at the end, the assumptions were confirmed and it was found that DG logistic system outsourcing would be the best strategic choice, so that companies could rationalize logistics costs and ensure desired service level to clients. Thereby, it is expected to contribute to companies practice and also to theory, making possible a higher understanding of this theme applied to a very specific business segment.

Keywords: Transport of Dangerous Goods. Logistic Infrastructure. Social Responsibility. Supply Chain Management.

REFERÊNCIAS

- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **O Transporte Terrestre de Produtos Perigosos no Mercosul**. Brasília: ANTT, 2012.
- ARAÚJO, G. M. de. **Regulamentação do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos Comentada**. 2. ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde, 2007. v. 2.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2009.
- BINOTO, Renato. **Brasil Globalizado sem Infraestrutura logística e transportes**. 2011. Disponível em: <<https://renatobinoto.wordpress.com/2011/07/28/brasil-globalizado-sem-infraestrutura-logistica-e-transportes/>>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- CARDOSO, Jaqueline de Fátima; CASAROTTO FILHO, Nelson. Gestão da Cadeia de Suprimentos: contribuições para a construção de um conceito. **Revista Eletrônica Produção em Foco**, v. 4, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://www.sociesc.org.br/producaoemfoco/index.php/producaoemfoco/article/view/133>> Acesso em: 29 mar. 2016.
- CEPED – Centro Universitário de Estudos Pesquisas sobre Desastres. **Transporte rodoviário de produtos perigosos**: procedimentos de primeira resposta no atendimento a emergências. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2012.
- CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Plano CNT de transporte e logística 2014**. Brasília: CNT, 2014. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/plano-cnt-transporte-logistica>> Acesso em: 25 mar. 2016.
- CORAZZA, Rosana Icassatti. Gestão Ambiental e Mudanças da Estrutura Organizacional. **Revista de Administração de Empresas**. v.2, n.2, 2003.
- CUNHA, Wallace de Castro. **Análise do Transporte de Produtos Perigosos no Brasil**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2009.
- DI SERIO, Luiz Carlos; SAMPAIO, Mauro; PEREIRA, Susana Carla Farias. A evolução dos conceitos de logística: um estudo na cadeia automobilística no Brasil. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 4, n. 1, 2007.
- DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2006.

FARIAS, Cláudio. **Matriz de transportes no Brasil e a Multimodalidade**, 2014. Disponível em: <<http://claudiovsfarias.blogspot.com.br/2015/01/matriz-de-transportes-no-brasil-e.html?view=classic>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

FLEURY, Paulo Fernando. Gestão estratégica do transporte. **Revista da Madeira**, n. 81, jun. 2004. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=558&subject=Transporte> Acesso em: 25 mar. 2016.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

LIEGGIO JÚNIOR, M. **Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos: Proposta Metodológica para Avaliação e Classificação de Serviços Prestados pelas Empresas de Transporte quanto a Riscos de Acidentes**. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília. Brasília: UNB, 2012.

MEIRA, R. C. **O futuro da gestão de negócios, na opinião dos consultores**. Portal Banas Qualidade, 2016. Disponível em: <<http://www.banasqualidade.com.br/2012/portal/conteudo.asp?codigo=7485&secao=Revista>> Acesso em: 24 mar. 2016.

RESENDE, Paulo. Investimento em logística é muito baixo no Brasil. **Estadão Economia & Negócios Online**, 2014. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,investimento-em-logistica-e-muito-baixo-no-brasil,1539685>> Acesso em: 24 mar. 2016.

SANTORO, Carla da Costa. **A Centralização das Compras como Medida para a Redução dos Custos de Estoques**. Monografia (Pós-Graduação) – Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro: UCAM, 2012.

LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DAS PUBLICAÇÕES TÉCNICAS DE BORDO DE AERONAVES DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA: Necessidade de um serviço diferenciado

Edson dos Santos Sá¹
Alessandro Messias Moreira²

RESUMO

Este trabalho analisa a logística de distribuição das atualizações das publicações técnicas de bordo das aeronaves. Esta cadeia de suprimento de publicações é relevante, pois a Força Aérea possui Unidades sediadas em quase todas as regiões do país, necessitando de uma logística de transporte para distribuir essas publicações que afetam diretamente a segurança da operação dos meios aéreos. O objetivo deste estudo é avaliar a eficiência da distribuição das Publicações Técnicas utilizadas a bordo das aeronaves do tipo VC-97 BRASÍLIA, EMB120, da Força Aérea Brasileira. Este propósito será conseguido principalmente por meio de revisão bibliográfica de BALLOU (2006) e ARBACHE (2011), certificando que nem todos os produtos devem ter o mesmo nível em matéria de serviços aos clientes. Este trabalho enquadra-se como pesquisa exploratória, pois tem o propósito de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, ou seja, analisar a estratégia da distribuição física de publicações das aeronaves da Força Aérea Brasileira. Quanto ao delineamento, a pesquisa desenvolveu-se como documental, pois foi realizada a coleta de dados no SILOMS; e bibliográfica pela abordagem da bibliografia que explana os assuntos relativos às estratégias de transporte e serviço ao cliente. A partir desses dados, pode-se afirmar que é imprescindível a adoção de uma estratégia de distribuição diferenciada a fim de possibilitar que os manuais possam chegar aos usuários, assim como poder monitorar o recebimento e aumentar a qualidade do serviço prestado aos clientes em todo território nacional. **Palavras-chave:** Logística. Publicações. Aeronaves.

1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB) tem como missão precípua a soberania do espaço aéreo nacional com a utilização de aeronaves que realizam as mais diversas atividades, como o ataque, patrulhamento, transporte, entre outros. Para a operação e manutenção das mesmas são utilizadas Publicações Técnicas a fim de padronizar ações dos operadores dos equipamentos e sistemas.

¹ Licenciado em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e Pós Graduação em Gestão Pública Pela Universidade da Força Aérea.

² Alessandro Messias Moreira. Doutorando em Educação, Mestre em Desenvolvimento Humano, Graduado em Psicologia. Professor e Coordenador de cursos no UNIS – MG. E-mail: alessandromoreira@unis.edu.br

Dentre a extensa gama de publicações, temos os manuais que são utilizados a bordo das aeronaves que possuem a função, entre outras, de guiar as ações de operação das aeronaves a cada voo, assim como permitem guiar as tripulações no caso das emergências durante as atividades aéreas. Esses manuais são fornecidos pelos fabricantes na aquisição da aeronave e possuem atualizações frequentes, que são emitidas sempre que é necessário mudar algum procedimento na operação normal ou das emergências da aeronave e seus sistemas.

O Centro de Distribuição e Controle de Publicações (CDCP) do Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos (PAMAAF), sediado no Rio de Janeiro, é o responsável pela logística da distribuição das Publicações Técnicas para os operadores das aeronaves da Força Aérea Brasileira, garantindo o Apoio Logístico que é o conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão dos recursos de toda a natureza. (DCA 2-1, 2003, p.5). Essa distribuição física ocorre utilizando o sistema de transporte de carga da FAB (ICA-4-2, 2010), e seu registro é feito através do Sistema Integrado de Logística de Material e Serviços (SILOMS). Segundo Tapajós (2007), o transporte e o armazenamento são os principais processos que compõem a distribuição física.

Este trabalho analisa a logística de distribuição das atualizações das publicações técnicas das aeronaves, pois suspeita-se que há problemas na cadeia de suprimento das atualizações das publicações de bordo das aeronaves do tipo VC-97 Brasília, conhecida comercialmente como EMB120, da Força Aérea Brasileira, podendo afetar a operação das aeronaves por não aplicar um tratamento logístico diferenciado.

Esta cadeia de suprimento de publicações é relevante, pois a Força Aérea possui Unidades sediadas em quase todas as regiões do nosso país, necessitando de uma logística de transporte para distribuir essas publicações que afetam diretamente a segurança da operação dos meios aéreos. Quando uma publicação sofre uma atualização e ocorre qualquer problema na distribuição, como atrasos de entrega ou extravios, a informação não chega aos operadores das aeronaves com a brevidade necessária, o serviço ao cliente é afetado e a segurança dos procedimentos padronizados pode ser afetada.

O trabalho é relevante para as Unidades da Força Aérea, visto que a eficiência do processo de distribuição contribuirá eficazmente para a operação das aeronaves de seu acervo.

O objetivo deste estudo é avaliar a eficiência da distribuição das Publicações Técnicas utilizadas a bordo das aeronaves VC-97 BRASÍLIA, da Força Aérea Brasileira. Para atingir este objetivo será necessário definir os tipos de publicações técnicas utilizadas na FAB e mapear as unidades operadoras do VC-97 BRASÍLIA na FAB; identificar a estratégia de transporte utilizada na distribuição das Publicações Técnicas na FAB e analisar o processo de distribuição das publicações de bordo para os operadores do VC-97 BRASÍLIA da FAB.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este estudo foi fundamentado principalmente no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos de Ballou (2006), assim como na Gestão de Logística, distribuição e *trade*

marketing, de Arbache (2011). As publicações de bordo das aeronaves possuem um valor de importância agregado muito alto, sendo “os custos logísticos sensíveis a características tais como peso do produto, volume, valor e risco” (BALLOU, 2006, p. 56). Para uma publicação de bordo, a rapidez da entrega de uma atualização pode ser a garantia de uma operação segura. Por isso, “os serviços ao cliente, no sentido mais amplo, incluem disponibilidade de estoque, rapidez da entrega e agilidade e precisão no processamento dos pedidos” (BALLOU, 2006, p. 59). Na logística “nem todos os produtos devem ter o mesmo nível em matéria de serviços aos clientes” (BALLOU, 2006, p.59). O universo de Publicações na Força Aérea é variado, necessitando uma distribuição física diferenciada conforme a necessidade de cada tipo de publicação. “Distribuição, distribuição física, logística de saída ou *outbouns logistics* referem-se ao que ocorre com os produtos acabados desde que são armazenados até o momento em que são entregues aos clientes” (ARBACHE, 2011, p. 22).

Neste sentido, complementa Chiavenato (2008, p.129) sobre a função da logística.

A logística envolve o conjunto de todas as atividades com movimentação e armazenagem necessária para facilitar o fluxo de materiais, desde o ponto de aquisição dos materiais até o de consumo final, bem como todo o fluxo de informações necessário para colocar os materiais em movimento com rapidez e custos razoáveis.

Após o recebimento de uma atualização de um manual de bordo pelo fabricante, a Força Aérea realiza a distribuição física para todo o território nacional, utilizando dos próprios meios de transporte, ou seja, aéreo e complementado com o rodoviário. O transporte apresenta-se como um dos maiores responsáveis pela eficiência na cadeia de suprimentos. (CHOPRA e MEINDL, 2011)

Por esse viés, Ballou (2006, p.59) esclarece sobre a necessidade de serviços diferenciados de acordo com a conveniência, já que:

Exigências diferenciadas de serviços aos clientes, características diferenciadas de produtos e níveis diferenciados de vendas entre múltiplos itens que uma empresa normal distribui indicam a conveniência da adoção de estratégias múltiplas de distribuição para a linha de produtos.

As publicações administrativas e de manutenção recebem o mesmo tratamento na estratégia de distribuição dos manuais utilizados a bordo das aeronaves para a operação e para os procedimentos de emergências. Todas são importantes e devem receber um tratamento logístico de distribuição adequado, porém as utilizadas rotineiramente a bordo das aeronaves devem ser diferenciadas, pois uma falha na entrega poderá afetar a segurança da operação das aeronaves e seus sistemas.

Assim, “se um produto na distribuição física não estiver disponível na data exata em que se precisar dele, isso poderá gerar perda de vendas, insatisfação do cliente ou parada da produção” (ARBACHE, 2011, p. 67). As perdas na operação de um equipamento complexo como uma aeronave estão relacionadas à ausência de um conhecimento específico ou a algum procedimento que poderá ocasionar um acidente de proporções imprevisíveis.

3 METODOLOGIA

Este trabalho, de acordo com GIL (2010), enquadra-se como pesquisa exploratória, pois tem o propósito de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, ou seja, analisar a estratégia da distribuição física de publicações das aeronaves da Força Aérea Brasileira.

Quanto ao seu delineamento, a pesquisa desenvolveu-se como documental, pois foi realizada a coleta de dados no SILOMS; e bibliográfica pela abordagem da bibliografia que explana os assuntos acerca das estratégias de transporte e serviço ao cliente.

Foram definidos os tipos de Publicações Técnicas utilizadas na Força Aérea e, em seguida, foram mapeados geograficamente os usuários das Publicações de bordo da aeronave Brasília, com a finalidade de atingir o primeiro objetivo específico deste trabalho.

Em seguida, através de entrevista com o Centro de Distribuição e Controle de Publicações, foi identificada a estratégia de distribuição das publicações técnicas, esclarecendo o segundo objetivo específico do estudo.

Foi analisado também o processo de distribuição das publicações de bordo para os operadores do VC-97 BRASÍLIA da FAB, através de coleta de dados no SILOMS a fim de abordar o terceiro objetivo.

4 PUBLICAÇÕES TÉCNICAS DA FAB

Publicação técnica é um documento cujo conteúdo revela padrões à operação, manutenção, suprimento, inspeção e modificação do material aeronáutico ou do material bélico, e estão classificadas conforme quadro 1:

Quadro 01 – Tipos de Publicações Técnicas.

TIPO	O QUE INFORMA
Ordem Técnica	É um documento de caráter técnico que tem por finalidade orientar, informar, metodizar e fixar os procedimentos específicos com respeito à operação, manutenção, inspeção, armazenagem e às modificações de aeronaves e de equipamentos utilizados pela FAB.
Manual de Voo	É um documento que contém informações sobre a operação da aeronave nas diversas situações de voo e dos equipamentos que a compõem. No caso do VC-97 BRASÍLIA, é composto por 03 volumes pelo AFM (Flight Aircraft Manual), OM (Manual Operations) e o QRH (Quick Release Handbook).
Manutenção	É um documento que contém instruções para a execução de todas as tarefas de manutenção, tais como: regulagem, ajustagem, limpeza, drenagem, lubrificação, remoção e substituição de unidades ou componentes, inspeção física e solução de panes.
Catálogo de Peças	É um documento que contém as figuras explodidas dos grupos e conjuntos de peças que compõem uma aeronave ou equipamento, apresentadas de forma organizada ou agrupadas por sistemas.
Diagramas Elétricos	É um documento que contém informações detalhadas dos componentes elétricos, tais como identificação de cablagens, posicionamento das fiações nos circuitos.
Peso e Balanceamento	É um documento que contém os procedimentos de distribuição de carga no interior da aeronave. Inclui informações sobre o peso bruto da aeronave e os procedimentos que o pessoal de manutenção e operação deve tomar quando houver alteração nesse peso.
Diretiva Técnica	É o documento elaborado com o objetivo de prevenir, corrigir ou melhorar o funcionamento ou operação de um item, componente, conjunto ou sistema de um tipo de aeronave, seus equipamentos e ferramental de apoio. Podem ser Boletins de Alerta, Boletins de Informação, Boletins de Serviço, Instruções Técnicas, Boletins Técnicos.
Suprimento Técnico	É o documento de um sistema de catalogação ou classificação de material que relaciona todos os itens identificados de uma classe de suprimento federal. Estão incluídos nesse grupo os catálogos de grupos e classes, de códigos de fabricantes, de referência cruzada de número de peça e de número de estoque, instrução sobre catalogação e classificação de materiais.

Fonte: BRASIL, 2009, MCA 5-2 Manual do Suprimento de Publicações do Sistema de Material Aeronáutico.

No quadro 1 são apresentados os principais tipos de Publicações Técnicas utilizadas na FAB, com o objetivo de operar e suportar logisticamente a manutenção das aeronaves.

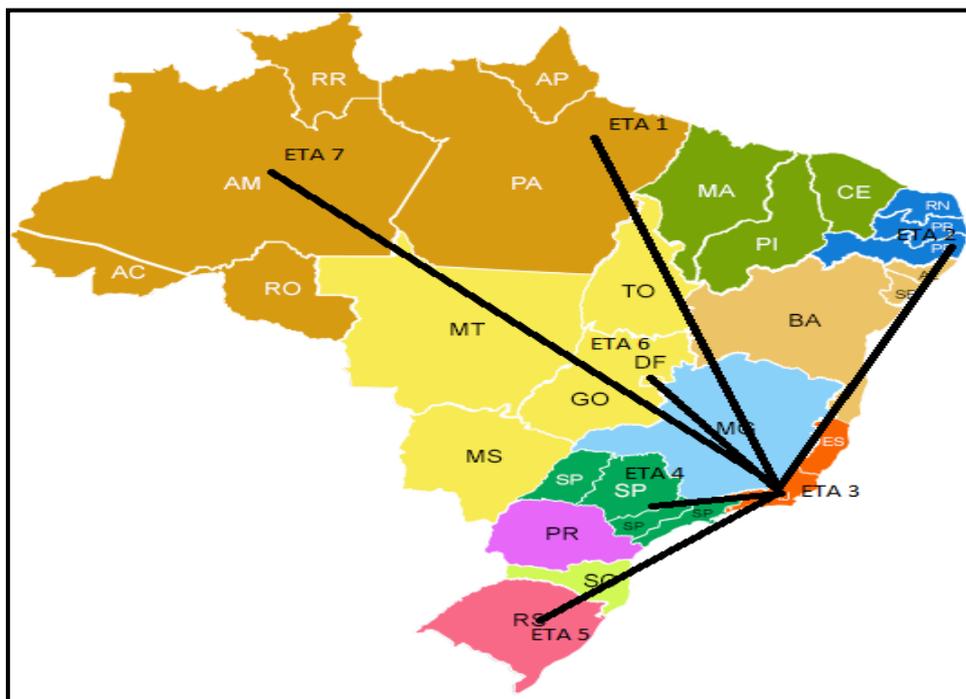
A FAB utiliza diversos tipos de aeronaves com características diferentes para atender às necessidades da força no extenso território nacional. Conheceremos, no próximo tópico, as

principais características da aeronave Brasília, assim como seus operadores estão distribuídos nas Unidades da Força Aérea.

5 O VC-97 BRASÍLIA E SEUS OPERADORES NA FORÇA AÉREA

O VC-97 Brasília, conhecido comercialmente como EMB120, é um avião turboélice, bimotor, de alta performance e capaz de transportar trinta passageiros. Foi projetado e desenvolvido em larga escala no Brasil a partir da década de 1980, pela EMBRAER, e é utilizado na Força Aérea pelos Esquadrões de Transporte Aéreo (ETA) que estão localizados nas cidades onde estão sediados os Comandos Aéreos Regionais (COMAR), conforme ilustra a figura 2. São 7 (sete) Comandos Aéreos Regionais, numerados de um a sete, localizados nas seguintes capitais, respectivamente: Belém-PA, Recife-PE, Rio de Janeiro-RJ, São Paulo-SP, Porto Alegre-RS, Brasília-DF, Manaus-AM. Os Comandos Aéreos estão distribuídos por todo o território nacional, Figura 1, a fim de atender às necessidades operacionais do Ministério da Defesa.

Figura 01- Mapa dos operadores do VC-97.



Fonte: O próprio autor.

Podemos observar que os operadores da aeronave VC-97, apresentados na figura 1, estão bem distribuídos ao longo do território nacional, necessitando de um centro de distribuição com a percepção das possíveis dificuldades que aparecerão no envio das publicações. Na FAB, o Centro de Distribuição foi alocado numa unidade da logística, conforme será apresentado a seguir.

6 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

O PAMAAF é uma Unidade da Força Aérea sediada no Rio de Janeiro-RJ, possui como uma das suas atribuições o recebimento das publicações do fabricante da aeronave VC-97 Brasília, assim como suas atualizações. O PAMAAF encaminha as referidas publicações para os Esquadrões de Transporte Aéreo localizados em todo território nacional. O Centro de Distribuição e Controle de Publicações (CDCP) da Unidade, subordinado ao PAMAAF, é o responsável por realizar essa distribuição e controle para os usuários.

Após entrevista com a chefia do referido setor, foi identificado que todos os manuais recebidos pelos fabricantes são distribuídos por meio do Correio Aéreo Nacional (CAN), sistema logístico de transporte de cargas da FAB, e seguem para diversas Organizações Militares em todo o país. Foi observado também que há registros no SILOMS sobre o recebimento e a distribuição das publicações; contudo, não existe qualquer recurso de Tecnologia de Informação sobre o recebimento dos manuais enviados aos usuários. Há registros da distribuição, mas não existe qualquer indicador que aponte o atraso ou o extravio das publicações.

Foram coletados os dados no módulo SILOMS do CDCP do PAMAAF, obtendo os registros de distribuição. Foi realizada uma pesquisa com os operadores do VC-97, obtendo os registros de recebimento, sendo possível analisar a eficiência da estratégia de transporte para o manual de voo QRH.

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em janeiro de 2013, a EMBRAER emitiu a revisão número 9 de um dos manuais técnicos que compõem o conjunto de manuais de bordo da aeronave VC-97 BRASÍLIA, distribuindo para todos os operadores que possuem contrato de suporte logístico de publicações da aeronave com a empresa. A FAB recebeu essa atualização através do PAMAAF, que é a Organização Militar responsável pelas publicações do projeto VC-97. O CDCP é o responsável por receber a atualização do manual e prover a distribuição, utilizando o sistema de transporte de cargas da FAB. O CDCP recebeu as atualizações, registrou no SILOMS, identificou os operadores do projeto VC-97 e realizou o despacho das publicações através do CAN.

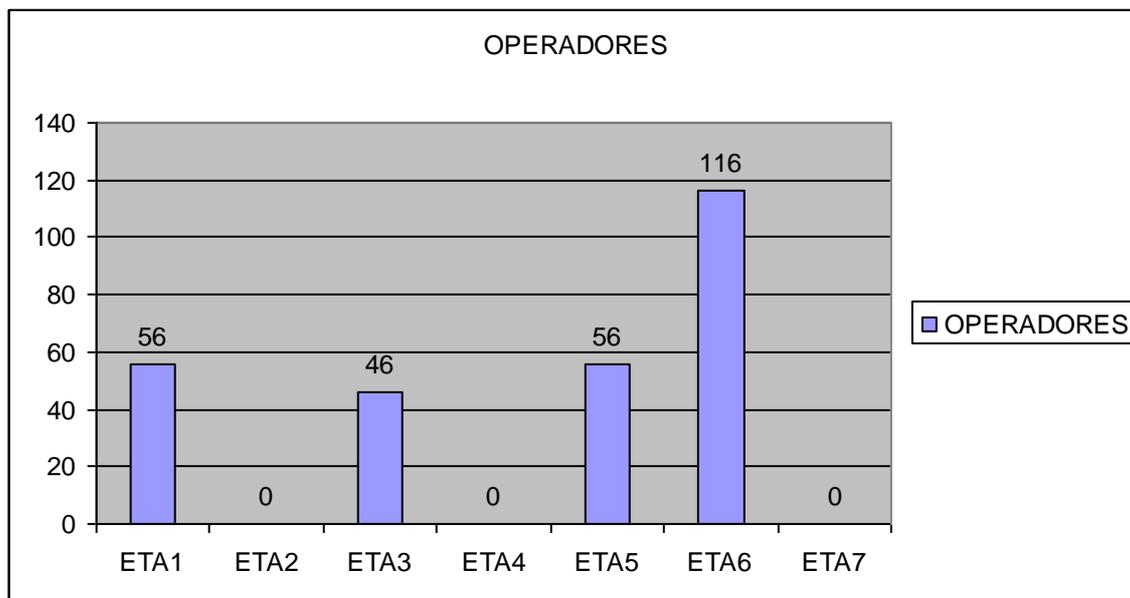
São apresentadas na tabela-1 as datas de distribuição e o recebimento da revisão 9 do manual de bordo QRH da aeronave VC-97, a fim de obter o tempo entre a distribuição e o recebimento, assim como analisar a eficiência na estratégia de distribuição. É apresentado também na Tabela 1, complementado no Gráfico 1, o tempo em dias entre o envio e a entrega do referido manual aos operadores das aeronaves do tipo Brasília da FAB.

Tabela 01 – Tabela de distribuição e recebimento da revisão 9 do QRH

PUBLICAÇÃO	ESQUADRÃO	LOCAL	DISTRIBUIÇÃO	RECEBIMENTO	TEMPO (DIAS)
QRH 1201023 REV 9	ETA 1	BELÉM-PA	10 MAR 2013	06 MAIO 2013	56
	ETA2	RECIFE-PE	10 MAR 2013		SEM REGISTRO
	ETA3	RIO DE JANEIRO-RJ	10 MAR 2013	24 ABR 2013	46
	ETA4	SÃO PAULO-SP	10 MAR 2013		SEM REGISTROS
	ETA5	CANOAS-RS	10 MAR 2013	06 MAIO 2013	56
	ETA6	BRASÍLIA-DF	10 MAR 2013	25 JUN 2013	116
	ETA7	MANAUS-AM	10 MAR 2013		SEM REGISTROS

Fonte: Sistema Integrado de Logística de Material e Serviços.

Gráfico 01 – Tempo de entrega do manual de bordo



Fonte: Sistema Integrado de Logística de Material e Serviços.

Ao analisar os dados da tabela-1, verifica-se que existe um tempo de entrega incompatível com o modal utilizado na FAB, que fora utilizado para o transporte das referidas publicações, afetando o trâmite da informação, assim como podendo afetar a segurança de operação da aeronave na Força Aérea.

Verifica-se que, até mesmo para Organizações localizadas no mesmo Estado do Centro de Distribuição, no Rio de Janeiro, o tempo de entrega foi de 46 (quarenta e seis) dias, um tempo muito expressivo, visto que nem seria necessária a utilização do modal aéreo.

Averiguou-se também que não há registros de recebimento no ETA2, ETA4 e ETA7, demonstrando deficiências no sistema de controle de distribuição utilizado na Força Aérea.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Força Aérea Brasileira utiliza publicações técnicas para operar suas aeronaves no extenso território nacional. Para os manuais de bordo, faz-se necessária a distribuição física das atualizações a fim de equipar a biblioteca de bordo das aeronaves.

O CDCP do PAMAAF utiliza o CAN como estratégia de transporte de distribuição de publicações de bordo das aeronaves. Verifica-se que os recursos de TI utilizados para o controle e monitoramento da distribuição apresentam deficiências, como extravios e atrasos no processo.

A partir desses dados, pode-se afirmar que o sistema atual é ineficiente, por se tratar da distribuição de uma atualização que pode conter informações que afetem a segurança da operação da aeronave e seus sistemas. É imprescindível a adoção de uma estratégia de distribuição diferenciada, já referenciada neste trabalho, a fim de possibilitar que os manuais possam chegar aos usuários, geograficamente distantes do centro de distribuição, assim como aperfeiçoar e implementar mecanismos de acompanhamento que possam monitorar o recebimento das publicações, sinalizando atrasos e extravios, tendo como consequência o aumento da qualidade do serviço prestado aos clientes com a aplicação de uma logística diferenciada.

Este trabalho requer maior aprofundamento, apontando os tipos de serviços de transporte diferenciado, assim como os recursos de Tecnologia de Informação necessários, com o intuito de aperfeiçoar o existente, monitorando as entregas para tornar mais eficiente a distribuição física das publicações de bordo das aeronaves do tipo VC-97 Brasília da FAB.

DISTRIBUTION LOGISTICS OF TECHNICAL PUBLICATIONS ON BOARD THE BRAZILIAN AIR FORCE AIRCRAFT: The need for a differentiated service

ABSTRACT

This paper analyzes the distribution logistics of updates to board the aircraft technical publications. This publication supply chain is relevant because the Air Force has based units in

almost all regions of our country and need a transportation logistics to distribute these publications that directly affect the safety of operation of air assets. The objective of this study is to evaluate the efficiency of the distribution of Technical Publications used on board aircraft of the type VC-97 BRASILIA, EMB120, the Brazilian Air Force. This purpose will be achieved primarily through literature review of Ballou (2006) and Arbache (2011), making sure that not all products should have the same level in terms of customer service. This work is framed as exploratory research, it has the purpose of providing greater familiarity with the issue, with a view makes it more explicit or build hypotheses, that is, analyze the strategy of physical distribution of publications of aircraft of the Brazilian Air Force . As for its design, research developed as a documentary, since the data collection was carried out in SILOMS, literature and the approach to literature that explains the issues about transport strategies and customer service. From these data, it can be said that it is essential to adopt a differentiated distribution strategy in order to enable the manuals can reach users as well as being able to monitor receipt and increasing the quality of service provided to customers across territory national.

Keywords: Logistic. Publications. Aircraft.

REFERÊNCIAS

ANTÔNIO, Terezinha Damian. **Gerenciamento da cadeia de abastecimento:** Livro Didático/Terezinha Damian Antônio; design instrucional Cristina Klipp de Oliveira. – Palhoça : UnisulVirtual, 2008.

ARBACHE, Fernando Saba et.al. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing.** 4. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimento/Logística Empresarial.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. **Manual do Suprimento de Publicações do SISMA e do SISMAB:** MCA 5-2. Rio de Janeiro, 2009.

_____. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. **Manual de Suprimento.** Rio de Janeiro, 2007 (MCA 67-1).

_____. Comando da Aeronáutica. DCA 2-1, de 26 de setembro de 2003, **Doutrina de Logística da Aeronáutica.** Disponível em: <<http://www.blaer.intraer>>. Acesso em: 22 maio. 2015.

_____. Comando da Aeronáutica. ICA 4-2/2010, **Transporte de Carga no Sistema do Correio Aéreo Nacional.** Disponível em: <<http://www.blaer.intraer>>. Acesso em: 22 maio. 2015.

CHIAVENATO, I. **Planejamento e Controle da Produção**. 2. Ed. Barueri-SP: Manole, 2008.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimento: estratégia, planejamento e operação**. 4. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOREIRA, O.; TEIXEIRA, S. S. M. P. **Cadeia de suprimentos: um novo modelo de gestão empresarial**. São Paulo: Scortecci, 2006.

TAPAJÓS, Olavo. **A importância da distribuição física no processo logístico**. Disponível em: <<http://www.cgimoveis.com.br/logistica/a-importancia-da-distribuicao-fisica-no-processo-logistico>>. Acesso em 9 maio. 2015.

PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DE PEDIDOS PARA A ÁREA DE LOGÍSTICA AERONÁUTICA

Fábio Guimarães de Mello Júnior¹
Alessandro Messias Moreira²

RESUMO

Após a Segunda Guerra Mundial, a Logística Militar teve um salto em seu reconhecimento em virtude da globalização e do desenvolvimento da tecnologia da informação, uma vez que o fluxo de informação se tornou uma ferramenta importantíssima de gestão logística. Hoje em dia, os investimentos em tecnologia da informação são altamente compensatórios para empresas que buscam um diferencial competitivo, ou seja, um bom gerenciamento da cadeia de suprimentos somado ao correto fluxo de informações traduz-se em disponibilidade com baixo custo para a organização. O objetivo da pesquisa é apresentar a importância da competitividade e da flexibilidade para o atendimento das demandas da área aeronáutica, haja vista que a falta de controle sobre as aquisições, requisições e local de entrega dos materiais e equipamentos provoca o extravio e, em consequência, o atraso na manutenção e correção da situação operacional de uma aeronave. Além do prejuízo financeiro causado pela aeronave estar em solo, em casos de emergência pode ocasionar verdadeiros desastres. Para alcançar esse objetivo serão utilizados referencial teórico e estudo de caso. Os principais resultados encontrados refletem a necessidade de garantir a confiabilidade dos fluxos de materiais e de informações, e indicam que a utilização da tecnologia de informação melhora a eficácia dos processos logísticos e auxiliam na tomada de decisão.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos. Tecnologia da Informação. Desempenho. Estoque e Pedidos.

¹ O autor é formado em Ciências Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea, é oriundo da aviação de Caça, atualmente chefa a Seção de Planejamento e Controle do Setor de Material do Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1GAVCA) em Santa Cruz – RJ. E-mail: fabiomello_fbo@hotmail.com

² Professor e Coordenador de cursos no UNIS MG. Doutorando em Educação – UNIMEP, Mestre em Desenvolvimento Humano – UNITAU, Graduado em Psicologia – UNIFENAS. E-mail: alessandromoreira@unis.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Busca-se, com o presente artigo, mitigar as ocorrências de extravio ou despachos para locais diferentes daqueles nos quais ocorreram as solicitações, uma vez que em um cenário real, tais acontecimentos podem ser decisivos.

Através de estudo de caso, será possível entender a real necessidade de um correto fluxo de materiais e informações, além de verificar a importância da utilização da tecnologia de informação.

Com a crescente onda da globalização surgiu também o interesse pela logística. Reconheceu-se, então, a necessidade de se estabelecer um conceito bem definido e funcional para “Logística”, uma vez que foi percebida, por todos que fazem uso dos sistemas gerenciais nas empresas, a importância que se deve dar para o trato das relações de distribuição.

Segundo Porter (1989), a vantagem competitiva surge da maneira como as empresas desempenham suas atividades dentro da cadeia de valor. Hoje, a utilização da Logística associada à Tecnologia de Informação é o diferencial para empresas que buscam ser expoentes no mercado. Essas ferramentas, utilizadas corretamente, podem auxiliar a organização a obter tanto vantagens em custos e produtividade como vantagens em valor.

Um exemplo de gerência da cadeia de suprimento, no cenário militar, é a Operação Tempestade no Deserto, que ocorreu em janeiro de 1991, com a finalidade de libertar o território do Kuwait da invasão e ocupação realizada pelo Iraque em agosto de 1990. Mais de meio milhão de soldados atuaram naquele teatro de operações com o maior suporte logístico já realizado desde a invasão da Normandia, na Segunda Guerra Mundial. Em uma primeira análise, a logística utilizada naquele teatro de operações serviu de referência para todas as Forças Armadas, tendo em vista a rapidez com que se mobilizou o Exército Americano, conforme pode ser verificado no livro “Movendo Montanhas” (*Harvard Business Press Books*, 1992), publicado pelo General Pagonis. O que não se esperava é que dez anos depois, em 2001, os Estados Unidos percebesse que aquela mobilização custou bilhões de dólares e que, de todo o suprimento enviado para o Oriente Médio, retornaram para o território americano cerca de 40 mil containers. Diante disso, os EUA resolveram realizar um processo de mudanças em sua estrutura da cadeia logística, buscando maior eficiência na sua missão de dar suporte ao combate.

2 CONCEITOS DA LOGÍSTICA

Para o entendimento correto e completo dos conceitos trazidos pela gestão da cadeia de suprimentos, é necessário entender o que é a logística, quais os processos e atividades que são de sua responsabilidade e qual sua relevância para as organizações. Após isso, avançar-se-á para o entendimento dos conceitos de gestão da cadeia de suprimentos e a utilização da tecnologia da informação como ferramenta essencial para o bom andamento logístico.

Ballou (2010, p.13) traduz logística como:

Trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até ao ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

O autor ainda divide as atividades da logística em duas categorias, as atividades primárias e as atividades de apoio. As atividades primárias são as essenciais para a coordenação da logística ou as mais representativas no quesito custo. As atividades de apoio são as atividades que garantem condições para a execução das tarefas primárias.

Ballou (2010) elenca três atividades primárias: transportes, manutenção de estoques e processamento de pedidos, que serão tratadas a seguir.

Transportes é a atividade que define como deslocar produtos entre diferentes regiões. A movimentação dos produtos pode ser feita de vários modos: rodoviário, marítimo, ferroviário e aeroviário. A escolha depende do tipo de mercadoria a ser transportada, das características da carga, da pressa e, principalmente, dos custos. Essa tarefa pode representar até dois terços dos custos logísticos de uma empresa.

Manutenção de estoques é a atividade que busca um nível razoável de disponibilidade dos produtos de acordo com a sua demanda, ou seja, manter um estoque mínimo com os menores níveis possíveis sem que acumule e/ou afete a disponibilidade desejada pelos clientes.

Processamento de pedidos é a atividade que inicia o fluxo de informações e materiais para atendimento dos clientes. Tradicionalmente, o estoque disponível e a produção já programada são disponibilizados para efetuação do pedido do cliente e, em caso de necessidade de priorização, a empresa estabelece critérios específicos para processar os pedidos de forma escalonada.

Adiante, os conceitos de cadeia de suprimento e logística integrada e a aplicação da tecnologia de informação a favor da logística serão melhor entendidos.

2.1 Cadeia de Suprimentos e a Logística Integrada

A logística tem papel fundamental na gestão da cadeia de suprimentos, por isso muitas vezes os conceitos de logística e de gestão da cadeia de suprimentos são confundidos. Pires (2009) explana que a logística pode ser a parte mais “visível” da gestão da cadeia de suprimentos, mas não é a única, visto que existe um conjunto de processos que claramente não são processos logísticos.

Cadeia de suprimentos e logística integrada são conceitos diferentes, suas missões e áreas de atuação são bem distintas.

Segundo Ching (2010), o conceito de Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain*) abrange todo esforço envolvido nos diferentes processos e atividades empresariais que criam valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final.

Renaud Silva (2010) cita como conceito de Logística Integrada o “alinhamento de atividades logísticas de uma organização relativas à obtenção de insumos, produção e comercialização de bens e serviços com preços e qualidade competitivos”.

Pode-se perceber, então, que a logística integrada está contida na gestão da cadeia de suprimentos e, enquanto a logística integrada busca administrar o fluxo de informações e materiais, a gestão da cadeia de suprimentos busca coordenar e integrar agentes da cadeia de suprimentos a fim de obter vantagens competitivas.

2.2 Tecnologia da Informação Aplicada à Gestão da Cadeia de Suprimento

Os sistemas de informação atuam como elos nas atividades logísticas em um processo integrado. Segundo Spinola e Pessoa (1998, p.98), um “Sistema de Informação (S.I.) é um sistema que cria um ambiente integrado e consistente, capaz de fornecer as informações necessárias a todos os usuários”. Cada vez mais as empresas estão investindo em Tecnologia da Informação (TI), tendo em vista que uma boa TI confere vantagem competitiva às empresas que desejam diferenciar-se no mercado.

Baseando-se nisso, não há como conceber a gestão da cadeia logística sem o uso da tecnologia da informação (TI).

Com o aumento dos investimentos em TI foram criados sistemas integrados de gestão, o ERP (*Enterprise Resource Planing*). O ERP surgiu como uma solução que possibilita benefícios que vão desde o aumento da eficiência até o incremento da qualidade, da produtividade e da lucratividade ou economia de uma empresa ou organização.

Para as empresas que adotam implantação do ERP, existem duas opções: uma é desenvolver um sistema próprio, usando os sistemas de informação existentes em sua empresa ou criando novos sistemas; outra opção é utilizar softwares desenvolvidos por empresas especializadas disponíveis no mercado.

Outra ferramenta bastante utilizada é o Intercâmbio Eletrônico de Dados (*Eletronic Data Interchange – EDI*). Segundo Bowersox e Closs (2001, p.191), o EDI “é um meio de transferência eletrônica de dados entre empresas, de computador para computador, em formatos padrão”. Complementando Bowersox e Closs (2001, p.191), Novaes (2001, p.79) cita que EDI “é a transferência eletrônica de dados entre os computadores das empresas participantes, dados esses estruturados dentro de padrões previamente acordados entre as partes”.

Ainda sobre TI, é possível abordar outra ferramenta importantíssima para a logística militar, o *Radio Frequency Identification* (RFID) ou Identificação via Rádio Frequência, que permite a codificação em ambientes e produtos difíceis ou que não são propícios para a utilização do código de barras.

Na operação Iraque Livre, o grande desafio era acompanhar o deslocamento das forças no campo de batalha. A solução logística encontrada foi a utilização de diversas tecnologias da informação disponíveis na época. Toda Unidade era equipada com transponder para que tanto o alto comando quanto os especialistas em logística pudessem rastrear o movimento das tropas em tempo real. Além disso, todo contêiner enviado para o teatro de operações recebia uma etiqueta de identificação por frequência de rádio (RFID) no local de embarque. Diante desse apanhado de informações, o alto comando criava um quadro único das operações, que permitia à coalizão dominar em tempo real toda a situação logística de suas forças.

3 FLUXO DE INFORMAÇÕES E PROCESSAMENTO DOS PEDIDOS

O Processamento de Pedidos é uma das três atividades primárias da logística, e o tempo dedicado a essa atividade pode influenciar diretamente nos custos e níveis de serviço oferecidos ao cliente.

Os crescentes investimentos em tecnologia permitiram uma mudança no fluxo de informações que passaram a ser mais dinâmicas e precisas; além disso, as empresas ao longo da cadeia de suprimentos buscam, a todo momento, reduzir seus estoques e continuar atendendo seus clientes de forma rápida e com um nível razoável de flexibilidade. O correto processamento dos pedidos é fundamental para que o fluxo dos produtos ocorra da melhor maneira possível.

Bertaglia (2009, p.11) alerta para alguns questionamentos que as empresas devem fazer ao avaliar seu processamento de pedidos: “estamos entregando o produto certo ao cliente certo, no momento certo?”. Esse questionamento pode ser feito também na área de logística da FAB: estamos enviando o item certo ao operador certo, no tempo certo?

Para aperfeiçoar seu ciclo de pedidos, é preciso entender quais as necessidades de cada grupo de clientes, qual o fluxo de cada tipo de produto e avaliar quais os níveis de relações com clientes para, dessa maneira, definir parâmetros para que os pedidos sejam processados e as entregas direcionadas da melhor maneira possível.

Conforme Ballou (2005, p.100), são inúmeros os fatores com peso suficiente para acelerar ou retardar o tempo de Processamento de Pedidos. Para ele, os fatores que influenciam no tempo do ciclo do pedido são: Prioridades no Processamento; Processamento Paralelo x Sequencial; Exatidão no Atendimento de Pedidos; e Padrão das Condições dos Pedidos.

Por sua vez, Fleury (2006) complementa com mais fatores, apresentando variabilidades que podem ocorrer no ciclo do pedido. São esses: Atrasos na Transmissão dos Pedidos; Aprovação de Créditos; Descontos; Estabelecimento de Prioridades; e Falta de Estoque.

Comparando os fatores que influem no tempo de Processamento de Pedidos dados por Ballou (2005) e Fleury (2006), conclui-se que esses problemas podem ser minimizados ou resolvidos com o auxílio dos sistemas de informação e com o correto fluxo de informações.

Christopher (2007, p.17) explicita “que a verdadeira competição não é a de empresa contra empresa, mas cadeia de suprimentos contra cadeia de suprimentos”. E é através da

logística que se pode obter vantagens, pois é ela que lida diretamente com toda essa parte operacional da cadeia.

Baseando-se nesse contexto muitas empresas estão se reestruturando para que a gestão de pedidos não seja mais subdividida em diversas áreas, mas passe a ser administrada por um processo centralizado. Além disso, organizações hoje têm como meta entregar o pedido perfeito e informatizar cada vez mais os mecanismos para processamento de pedidos.

A variabilidade nos tempos de resposta do ciclo pode gerar insatisfação dos clientes, ou no nível Força Aérea Brasileira (FAB), a indisponibilidade da aeronave. A melhor maneira de evitar que isso ocorra é reduzir a variabilidade nas etapas de processamentos de pedidos.

Dessa forma, tentar-se-á responder ao questionamento: envia-se o item certo ao operador certo, no tempo certo?

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Sistema de Material da Aeronáutica

A Força Aérea Brasileira (FAB) tem como característica a mobilidade e capacidade de pronta resposta para manutenção da soberania do espaço aéreo brasileiro. Para isso, a FAB precisa de um sistema de apoio logístico que auxilie na continuidade das ações operacionais desde o tempo de paz até suas ações em combate, voltando seus esforços para manter as aeronaves disponíveis o maior tempo possível.

Nesse sentido, será analisada a relação entre o Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMASP) e seu operador, o Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1GAVCA). O PAMASP é a Unidade que tem por missão o apoio logístico na área de material aeronáutico do projeto F-5M, a fim de atender seus três operadores: Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1GAVCA), localizado no Rio de Janeiro, o Primeiro do Décimo Quarto Grupo de Aviação (1º/14ºGAV), localizado em Canoas e o Primeiro do Quarto Grupo de Aviação (1º/4º GAV), localizado em Manaus.

Analisando a Norma de Sistema do Ministério da Aeronáutica (NSMA) nº 65-1, pode-se destacar alguns dos objetivos do Sistema de Material da Aeronáutica (SISMA), que ilustram tudo o que foi dito anteriormente, são eles (BRASIL, 1995):

2 o apoio logístico para que a Força Aérea Brasileira cumpra com eficácia sua destinação constitucional, permitindo a evolução, sem solução de continuidade, da situação de paz para a de guerra;

3 o provimento de recursos, a tempo e a hora, para proporcionar a máxima mobilidade às Unidades Aéreas (UAe);

4 a realização do apoio logístico em guerra ou conflito, dentro da política governamental de mobilização nacional;

5 a busca constante da eficiência, procurando minimizar os custos de manutenção em homens-hora, materiais e instalações;

6 a capacidade de prover apoio logístico, em combate, dentro do esforço estipulado pelo Estado-Maior da Aeronáutica;

7 o aprimoramento de métodos e processos de planejamento, de coordenação e de controle das atividades de manutenção e de suprimento; e

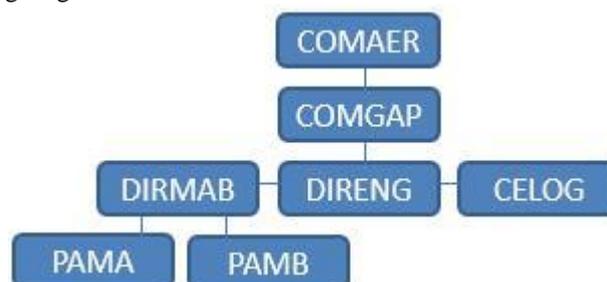
8 o incremento da coordenação entre as áreas operacional e logística;

O SISMA tem por finalidade trabalhar de forma eficaz e contínua de modo a manter a máxima disponibilidade das aeronaves, respondendo por todo Material Aeronáutico da FAB.

4.2 Estrutura do Sistema de Material da Aeronáutica

O órgão responsável por toda política de apoio logístico de material e serviços é o COMGAP, sendo que este é subordinado ao Comando da Aeronáutica (COMAER). O COMGAP tem por finalidade: planejar em alto nível, dirigir, coordenar, supervisionar e controlar todas as atividades relacionadas com o apoio logístico de material e de serviços (REGINT, 2004, art 65). O COMGAP tem sob sua subordinação a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB), a Diretoria de Engenharia (DIRENG) e o Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), como pode ser observado na Figura 1.

Figura 01 – Organograma COMAER



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), sediado na cidade de São Paulo-SP, é a organização militar da FAB cuja principal incumbência consiste em gerenciar os processos de obtenção e nacionalização de materiais aeronáuticos, de modo a garantir a continuidade e qualidade do suporte logístico necessário à manutenção da operacionalidade das frotas de aeronaves da FAB.

A Diretoria de Engenharia da Aeronáutica (DIRENG) é a organização que tem por finalidade a consecução dos objetivos da Política de Apoio Logístico do Ministério da Aeronáutica, especificamente nas áreas de Edificações, Infraestrutura, Transporte de Superfície, Contra Incêndio e Patrimônio.

A DIRMAB, por sua vez, tem sob sua subordinação direta os Parques de Material Aeronáutico (PAMA) e o Parque de Material Bélico da Aeronáutica (PAMB).

A DIRMAB tem por finalidade fornecer o apoio logístico de suprimento e manutenção de aeronaves, de forma efetiva e econômica aos usuários do Sistema de Material Aeronáutico (SISMA) e do Sistema de Material Bélico (SISMAB).

Sob a direção da DIRMAB estão os Parques de Material Aeronáutico e o Parque de Material Bélico. Atualmente, a Força Aérea dispõe de cinco Parques de Material Aeronáutico e de um Parque de Material Bélico, o que pode ser observado no Quadro 1:

Quadro 01 – Localização dos Parques de Material Aeronáutico

PARQUE	SIGNIFICADO	LOCALIZAÇÃO
PAMAAF	Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos	Rio de Janeiro - RJ
PAMAGL	Parque de Material Aeronáutico do Galeão	Rio de Janeiro - RJ
PAMALS	Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa	Lagoa Santa – MG
PAMARF	Parque de Material Aeronáutico de Recife	Recife - PE
PAMASP	Parque de Material Aeronáutico de São Paulo	São Paulo – SP
PAMB	Parque de Material Bélico	Rio de Janeiro - RJ

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Parque de Material Bélico (PAMB) difere dos Parques de Material Aeronáutico por ser o órgão responsável pelos armamentos na FAB. O PAMB gerencia, armazena e realiza manutenções dos armamentos das aeronaves e unidades da Aeronáutica.

Os Parques de Material Aeronáutico, conforme a NSMA 65-1, são as unidades que possuem caráter industrial no SISMA. Dentre suas atribuições no campo da logística, podemos citar o provimento do apoio de suprimento e de manutenção de material aeronáutico em seu

nível, e o cumprimento do seu programa de trabalho para as aeronaves e equipamentos associados, por eles apoiados.

Cada tipo de aeronave da FAB tem um determinado PAMA que proverá o apoio logístico necessário para manter sua disponibilidade. Como já citado anteriormente, o PAMASP é o gerente do projeto F-5M, a aeronave responsável pela Defesa Aérea Nacional.

As Unidades aéreas (UAe) são os esquadrões de voo que operam as aeronaves, cabe a elas detectar a necessidade de itens aeronáuticos para as suas aeronaves.

4.3 Processo de Pedido e Entrega de Materiais Aeronáuticos para o 1GAVCA

Todo item aeronáutico de uma aeronave está implantado no Sistema Integrado de Logística de Material e Serviços (SILOMS). O SILOMS é o sistema utilizado pela Aeronáutica que visa integrar as funções e atividades logísticas desempenhadas pelo COMGAP, nos níveis estratégico, tático e operacional, e propicia o planejamento e controle das atividades logísticas. É por meio desse sistema que o Comando da Aeronáutica toma suas decisões referentes a assuntos logísticos. Sendo assim, podemos dizer que o SILOMS é um sistema de informações gerenciais que auxilia na tomada de decisão dos gestores.

Como já dito anteriormente, o PAMASP é o Parque responsável pelo projeto F-5M, sendo este o responsável por suprir as necessidades de itens aeronáuticos do 1GAVCA. O PAMASP é composto por um armazém único para estocagem de itens, além de oficinas de reparo e um hangar para manutenção de aeronaves em Inspeção de Nível Parque Programada (INPP). Todo o seu controle de estoque, aquisição, pedidos e distribuição de itens está baseado no SILOMS.

Para melhor exemplificar o fluxo de pedidos de itens 1GAVCA x PAMASP, será considerado o seguinte caso:

A aeronave F-5M, matrícula 4820, do 1GAVCA, necessita ser submetida a uma manutenção programada, no próprio hangar de manutenção do Esquadrão. Como esse tipo de manutenção requer substituição de peças e equipamentos, a Unidade Aérea faz a solicitação dos itens aeronáuticos via SILOMS, para que o PAMASP possa identificar e visualizar os pedidos, consultar seu estoque e atender no menor tempo possível.

Os itens em pane do FAB 4820 são recolhidos pelo 1GAVCA para o PAMASP e, em ato contínuo, o especialista em suprimento do PAMASP deverá providenciar o envio dos itens

que irão substituir aqueles que apresentaram falha. Tudo isso é feito via SILOMS, que possui a finalidade de controlar o fluxo desse material.

O transporte bidirecional entre Parque e o 1GAVCA é feito quase que na totalidade pelo modal aéreo e uma pequena parte pelo modal rodoviário. O modal aéreo faz uso do contrato com as companhias aéreas comerciais e do Correio Aéreo Nacional (CAN), este fazendo uso das aeronaves da FAB. O modal terrestre é feito sob contratação de serviços de companhias comerciais ou por equipamentos do Centro de Transporte Logístico da Aeronáutica (CTLA).

A grande problemática enfrentada pela Logística do PAMASP é prever o tempo que esses itens demorarão a sair da expedição do PAMASP e chegar até o 1GAVCA.

Quando utilizado o modal aéreo nos contratos das companhias comerciais, a precisão da data de entrega é melhor, uma vez que as empresas oferecem o serviço de rastreamento a partir do conhecimento aéreo gerado no momento em que o PAMASP entrega o item para a empresa. Além do fato de a entrega ser feita em um voo com origem e destino conhecidos, como por exemplo, Guarulhos/SP – Galeão/RJ.

O modal terrestre é mais utilizado para transporte de itens de grande volume, como por exemplo, o motor da aeronave. As empresas contratadas também oferecem o mesmo serviço de rastreamento de itens, além de fornecer o serviço rastreabilidade da frota.

O Rastreamento de Frotas com Tecnologia *Global Positioning System* (GPS) é uma ferramenta utilizada, atualmente, pelas empresas, a qual possibilita o rastreamento dos veículos. Dessa forma, a empresa informa à FAB a localização do veículo e a previsão da entrega.

Por outro lado, quando o modal aéreo utilizado é o CAN, esse tempo de resposta varia significativamente, pois a expedição do PAMASP envia o item até o CAN-Guarulhos, e este aguarda alguma aeronave da FAB pousar em Guarulhos e ter a disponibilidade de levar o item, ou algum acionamento de missão para as aeronaves de transporte de São Paulo cumprirem esse traslado.

Nem sempre a aeronave fará o trecho, Guarulhos/Santa Cruz, ou seja, este item pode passar por mais de um CAN até chegar ao 1GAVCA. Durante esse processo, não é possível rastrear a localização exata deste item, uma vez que o SILOMS apresenta apenas a localidade que recebeu o item, mas não detalha a movimentação nem a pessoa responsável, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 02 – Consulta de Item em movimentação



SILOMS - Módulo Transporte

Histórico do Volume

Volume 151347000064/0001

#	Data	Unidade	Histórico
0	08/05/2015 15:31	BACG	VOLUME 151347000064/0001 CRIADO PELO USUÁRIO MARCOSLSP
1	23/05/2015 10:24	BACG	
3	25/05/2015 10:59	BACG	
2	25/05/2015 10:59	BACG	
4	17/06/2015 11:49	BASC	
5	18/06/2015 07:50	BASC	
6	18/06/2015 08:17	BASC	
7	18/06/2015 14:54	CTLA	

Fonte: Siloms – Modulo Transporte.

Nesse sentido, é possível observar com o caso do FAB 4820 que o item solicitado pelo Esquadrão saiu do PAMASP com destino ao 1GAVCA, via CAN/Guarulhos e, após alguns dias aguardando a passagem de alguma aeronave com destino ao Rio de Janeiro, o militar responsável pelo CAN verificou que pousaria um C-95 Bandeirantes com sua Ordem de missão, prevendo o seguinte trecho: Guarulhos/SP, PAMALS/MG, CAN-Campo Grande/CG e CAN-Galeão/RJ. O item é embarcado na aeronave, porém devido ao mau tempo na rota, a aeronave é obrigada a pernoitar em Campo Grande e aguardar a melhora do tempo.

Caso o CAN-Campo Grande não receba o item e não faça o lançamento em trânsito no SILOMS, em qualquer consulta feita pelo 1GAVCA constará que esse item seguiu para o CAN-Guarulhos e embarcou no C-95, porém não mostrará a sua posição atual, ficando dessa maneira impossível rastreá-lo.

No dia seguinte, com a melhora do tempo, a tripulação do C-95 decidiu prosseguir. Porém, como o item não foi cadastrado pelo CAN, ao efetuar o carregamento da aeronave, o militar de serviço não tem conhecimento desse item, assim não irá embarcá-lo no C-95. Ou seja, a aeronave decola deixando a peça que deveria seguir para Santa Cruz em Campo Grande.

Ou ainda, o militar do CAN-Campo Grande, que recebeu a aeronave C-95 no momento de sua chegada, deixou o item não registrado próximo a outros itens que seguirão em um C-98 Caravan, com destino à Brasília. Ou seja, o item acaba embarcando na aeronave errada e segue para outro destino.

Esses são dois casos típicos de material extraviado, que demandam tempo para serem achados, enquanto existe uma aeronave indisponível aguardando apenas esse item para seguir para linha de voo.

Na Figura 3 pode-se observar a tabela de itens solicitados ao PAMASP pelo 1GAVCA.

Figura 03 – Relatório de solicitação de itens em Emergência do 1GAVCA ao PAMASP

Projeto:	F-5 – NORTHROP F-5E E F-5B TIGER II	Unidade	Dt. Emergência	Tempo	Obs. Emerg/Provisória Tomada / DPE																		
						Em Emerg.	Apoia	Soluciona	Emergência	Gerada	Alterada	Status	Gasto (dias)	Nr. Recal.	Tipo	Matr.	PN	Nomenclatura	R. Nº. Remissão	St. Rec. Of. Aten.	Nº. Comora/Status	D. Nº. Documento	St. Redição
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010092	07/01/15	07/01/15	30/03/15	82							IPLR	4820	203-003-002	INDICATOR,LIQUID QUA	Obs. / O.S.: 3810172953 Nr. da GMM 201567115002130 na data 18/02/2015					
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010176	25/02/15	25/02/15	20/03/15	23							IPLR	4848	203-003-002	INDICATOR,LIQUID QUA	Obs. / - Nr. da GMM 201567115003483 na data 05/03/2015 P. 381010147489					
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010264	13/04/15	13/04/15	13/05/15	30							IPLR	4820	203-003-002	INDICATOR,LIQUID QUA	Obs. / O.S.: 3810172954 Nr. da GMM 201567115007384 na data 27/04/2015					
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010267	14/04/15	14/04/15	30/04/15	16							IPLR	4848	21243-4-200	FILTER,FLUID	Obs. / - Nr. da GMM 201567115006854 na data 16/04/2015 P. 381010148265					
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010272	21/04/15	21/04/15	13/05/15	22							IPLR	4820	219A55	WHELL,NOSE LANDING G	Obs. 17ea EM ESTOQUE 27/04/15 / - Nr. da GMM 201567115007690 na data 29/04/2015 P. 381010148485					
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010273	21/04/15	21/04/15	13/05/15	22							IPLR	4848	219A55	WHELL,NOSE LANDING G	Obs. 17ea EM ESTOQUE 27/04/15 / - Nr. da GMM 201567115007690 na data 29/04/2015 P. 381010148508					
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010091	07/01/15	07/01/15	20/03/15	72							IPLR	4820	247-11	CONTROL,LANDING GEAR	Obs. / O.S. DPE 27/02/2015: 3810170882 Nr. da GMM 201567115003299 na data 04/03/2015					
1 GAC	BASC	PAMASP	351150010144	02/02/15	02/02/15	13/03/15	39							AIFP	4844	250-A-160C	WHEEL,LANDING GEAR	Obs. / O.S.: 3810173762 Nr. da GMM 201567115002367 na data 20/02/2015					

Fonte: Siloms – Modo Aeronáutico/Operador.

Analisando a tabela, observa-se o tempo que o item ficou parado entre o momento da expedição da guia de movimentação de material (GMM), no item “*observação*”, até o momento que o item foi entregue ao 1GAVCA, no item “*Status*”.

É possível levantar diversos fatores que contribuíram para isso:

- a demora no aparecimento de uma aeronave com destino ao Rio de Janeiro, com disponibilidade para embarque de material;
- o acionamento de uma aeronave para o traslado desse material, porém com uma rota com vários trechos;
- separação errada do item para embarque por parte do CAN;
- recebimento do item em outro CAN sem a inserção do mesmo no SILOMS; e
- falta de conferência do sistema por parte do solicitante.

5 ANÁLISE PARA MELHORA DO PROCESSO DE PEDIDO E ENTREGA

Após a análise do caso acima e das figuras apresentadas, percebe-se que quando se utiliza os meios de traslado da FAB há uma inclinação a falhas de lançamento de dados e perde-se em precisão de tempo de entrega. Tudo isso afeta diretamente nas tomadas de decisões, no que se refere à disponibilidade da frota.

Uma excelente ferramenta que poderia ser utilizada pela FAB nos armazéns dos Parques e nos terminais dos CAN seria o *Radio Frequency Identification* (RFID), sendo utilizada para identificar, rastrear e gerenciar os itens aeronáuticos. Esse equipamento permite a codificação em ambientes e produtos difíceis ou que não são propícios para a utilização do código de barras.

Figura 04 – Modelo de RFID



Fonte: Página do RFIDBr – Portal Brasileiro sobre RFID

Disponível em: < <http://www.rfidbr.com.br/index.php/funcionamento-rfid.html> > Acesso em Agosto de 2015.

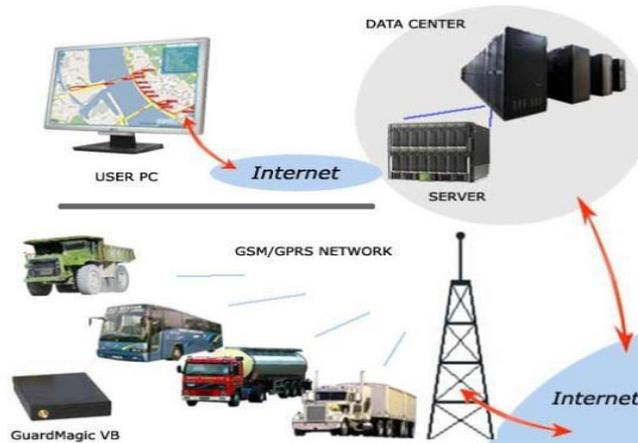
Um sistema RFID auxiliaria na aquisição de dados em tempo real, com a vantagem de eliminação de intervenções humanas manuais e visuais, dinamizando assim o tempo de transições e assegurando eficiência e eficácia, diminuindo consideravelmente os itens extraviados, pois os leitores identificariam o destino dos itens e os direcionariam de forma mais eficiente.

Processos como o inventário, controle de estoque ou localização de itens nos próprios CAN's poderiam ser feitos de forma instantânea, sem erros e em tempo real, reduzindo custos e tempo.

Para o modal terrestre do CTLA, poderia ser utilizado o Rastreamento de Frotas com Tecnologia *Global Positioning System* (GPS), mesmo sistema utilizado pelas empresas civis.

Esse sistema poderia ser interligado com o SILOMS através de comunicação via rádio, tendo um custo de implantação baixo. Com apenas um clique na ferramenta SILOMS, o operador poderia receber a posição exata da carreta e assim programar o tempo de duração de inspeção de uma aeronave.

Figura 05 – Modelo de Tecnologia *Global Positioning System*

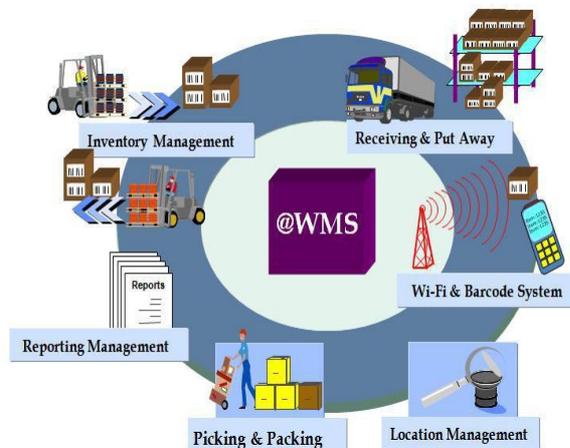


Fonte: Página do Vetor do Brasil.

Disponível em: < http://vectordobrasil.com.br/site/?page_id=16 > Acesso em Agosto de 2015.

O WMS (*Warehouse Management System*), Sistema de Gerenciamento de Armazéns, também seria uma ferramenta muito útil para os Parques, por se tratar de uma tecnologia utilizada em armazéns, em que integra e processa as informações de localização de material, controle e utilização da capacidade produtiva de mão de obra, além de emitir relatórios para os mais diversos tipos de acompanhamento e gerenciamento.

Figura 06 – Modelo de *Warehouse Management System*



Fonte: Página do *Warehouse Design*

Disponível em: < <http://warehouse-design.blogspot.com.br/2015/05/wms-system.html> > Acesso em Agosto de 2015.

O sistema prioriza uma determinada tarefa em função da disponibilidade de um mantenedor informando a sua localização no armazém. Essa ferramenta aumenta a produtividade quando diferentes tipos de tarefas são intercalados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento da cadeia de suprimentos voltada para itens aeronáuticos mostra-se um importante modelo de gestão para proporcionar, de maneira estratégica, um melhor fluxo de atendimento às Unidades Aéreas.

A vantagem competitiva baseada em sistemas integrados de gestão logística ocorre quando a organização entende a real necessidade de aquisição de tecnologia de informação para integração da cadeia produtiva, a fim de atender o cliente final da melhor forma possível.

Para viabilizar a gestão da cadeia de suprimentos deve haver uma capacidade organizacional significativa para desenvolver relacionamentos inter-organizacionais, prazo baseado em confiança e colaboração. A gestão da cadeia de suprimentos, interligada à tecnologia da informação, pode ser representada por Programas de Resposta Rápida (PRR).

Os PRR's são modelos de colaboração que compartilham informações e tomada de decisões para maximizar eficiência na gestão dos estoques ao longo da cadeia de suprimentos.

Durante o estudo de caso, verificou-se que para garantir a confiabilidade dos fluxos de materiais e de informações, a logística deve ser auxiliada pelas ferramentas de T.I..

A TI apresenta-se como geradora de um diferencial competitivo e melhoria da eficácia dentro dos processos logísticos, uma vez que:

- torna a informação disponível num curto intervalo de tempo;
- possibilita respostas rápidas;
- auxilia a tomada de decisão;
- minimiza erros humanos.

Tudo isso se traduz em ganho efetivo de tempo e qualidade, refletindo diretamente na disponibilidade aérea.

Por fim, percebe-se que a Logística e a Tecnologia da Informação são ferramentas essenciais para o planejamento de um Parque de Material Aeronáutico, assim como para a manutenção da disponibilidade aérea de uma Unidade.

PLANNING PROCESS REQUESTS FOR CONSOLIDATION FOR LOGISTICS AREA AIRCRAFT

ABSTRACT

After World War II the Military Logistics had a jump in its recognition due to globalization and development of information technology, since the flow of information has become an important tool for logistics management. Nowadays investments in information technology are highly compensatory for companies seeking a competitive advantage, ie good management of the supply chain coupled with the correct flow of information translates into availability at low cost to the organization. The research objective is to present the importance of competitiveness and flexibility to meet the demands of the aviation area, given that the lack of control over the acquisitions, and requests for delivery of materials and equipment cause the loss and consequently the delay maintenance and repair of the operational status of an aircraft. In addition to the financial damage caused by the aircraft to be in soil, in emergency cases can cause real disasters. To achieve this goal it will be launched hand of theoretical framework and a case study. The main findings reflect the need to ensure the reliability of the flow of materials and information, and indicate that the use of information technology improves the efficiency of logistics processes and assist in decision making.

Keywords: Supply chain. Information technology. Performance. Inventory and orders.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de Suprimentos**: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. São Paulo: Bookman, 2005.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**. 1º Edição. 1993; 22. Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2010.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. São Paulo: Saraiva 2009.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. **NSMA 65-1 Sistema de Material da Aeronáutica**. Brasília, DF, 1995.

BOWERSOX, Donald J., CLOSS, D J.. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada**. São Paulo: Atlas, 2010.

CHRISTOPHER, M. **Logística e o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Criando redes que agregam valor**. 2º Edição. São Paulo: Pioneira Thomson, 2007.

FLEURY, P. F. **O Sistema de Processamento de Pedidos e a Gestão do Ciclo do Pedido**. 2006. Disponível em: http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-busca.htm?fr-art-sist_process_pedidos.htm. Acesso em: 10 Jun 2015

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2009.

PORTER, Michel. **Vantagem competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior**. 16ª Edição. Rio de Janeiro, campos, 1989.

SILVA, Renaud Barbosa da. **Fundamentos da Logística e da Cadeia de Suprimentos**. Material do Curso MBA em Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos. FGV, 2010.

SPINOLA, Mauro, PESSÔA, Marcelo. Tecnologia da Informação. In: **Gestão de Operações**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998.

PANORAMA DA GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI) NO INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS (IEAV)

Felipe de Almeida Azevedo¹
Ricardo Bernardes de Mello²

RESUMO

Este artigo descreve uma pesquisa realizada nos principais processos de uma Organização Militar (OM) do Comando da Aeronáutica. Baseado nos processos do Control Objectives for information and related Technology (COBIT 4.1) de governança de TI, elaborou-se uma metodologia que se consistiu em uma pesquisa de campo, com a aplicação de um questionário entre os gestores da divisão de TI dessa organização. A justificativa deste trabalho é atender às demandas do Comando da Aeronáutica no processo de reestruturação da Força Aérea Brasileira, denominado Força Aérea 100, que determinou que todos os processos da OM sejam mapeados. Assim, foi possível identificar os processos mais relevantes para a OM em tela. Através da análise das respostas do questionário chegou-se à conclusão que o modelo COBIT 4.1 de governança é plenamente aplicável à realidade do Instituto.

Palavras-chave: Governança de TI. Organização Militar. Comando da Aeronáutica.

1 INTRODUÇÃO

A governança de TI está diretamente relacionada com o objetivo de angariar melhorias no desempenho da tecnologia no âmbito corporativo, envolvendo a adoção de uma série de guias para influenciar o comportamento empresarial e direcionar as atividades de TI (STREIT et.al., 2004). Segundo Vasconcelos (2004, p.4), “a Governança de TI engloba várias iniciativas para os membros da diretoria e da gestão executiva”. Eles devem estar cientes do papel e do impacto da TI na empresa, definir os limites que o gestor de TI deve operar, medir o desempenho, compreender riscos e obter ganhos e garantias.

Após um grande escândalo financeiro em uma das maiores corporações americanas, o assunto governança corporativa ganhou destaque. Atualmente, a governança de TI vem se tornando imprescindível para as organizações, no que diz respeito à transparência e ao fluxo de informações por meio dos seus processos. Em virtude de uma maior exigência mercadológica, da sociedade e governamental, as organizações estão se modificando e se adaptando (REINHARD, 2005).

¹ Bacharel em Ciências Militares, pela Academia da Força Aérea (2005); Bacharel em Engenharia de Telecomunicações, pelo IESB (2011); Pós-graduado em PIGEAD – Planejamento, Implementação e Gestão da EAD, pela UFF-RJ (2015). Atualmente, cursa MBA em governança de TI, no UNIS-MG. E-mail: fazevedo@ieav.cta.br

² Professor orientador, mestre em Sistemas de Produção Agropecuária na Unifenas, pós-graduado em Banco de dados e Gestão de TI e graduado em Ciência da Computação, ambos pelo Unis MG. Email: ricardo@unis.edu.br.

A adoção da governança de TI pelos governos advém da iniciativa de melhorar não só os processos internos, mas também a qualidade dos serviços públicos prestados à sociedade (DINIZ et. al., 2009).

Apesar da existência de metodologias e consultorias especializadas em governança de TI, observa-se que o emprego do conceito nas organizações é raro, principalmente no setor público, onde a identificação de processos ainda é recente. O objetivo deste trabalho é avaliar a aplicabilidade dos processos do COBIT 4.1 na governança de TI do Instituto de Estudos Avançados (IEAv).

O *framework* COBIT 4.1 foi escolhido porque, atualmente, tem o reconhecimento do mercado mundial como um excelente repositório de melhores práticas para a Governança de TI; atuação como elemento crítico e não isolado da Governança Corporativa; além de possuir componentes com foco no alinhamento entre negócios e estratégias de TI.

Tal abordagem se faz necessária para que o IEAv possa identificar a conjuntura de governança de TI que possui, com base no COBIT 4.1, bem como possibilitar o planejamento de ações visando a melhoria da conjuntura avaliada.

A implantação de um modelo de governança de TI pode ser uma tarefa difícil, em virtude dos gastos envolvidos e das especificidades administrativas dos órgãos públicos. Uma possível solução pode ser a implantação de partes do modelo ou, até mesmo, a adaptação do modelo selecionado às particularidades dos órgãos.

Para identificar a aplicabilidade do COBIT 4.1 na TI do IEAv, faz-se necessário abordar os 34 processos do modelo e descobrir quais são os mais relevantes sob a ótica dos gestores.

2 GOVERNANÇA CORPORATIVA

A governança corporativa presente hoje no mundo dos negócios é fruto de uma mudança no ambiente das empresas e da necessidade dos gestores de se adaptarem a um novo perfil de consumidores.

A governança corporativa é o sistema pelo qual as empresas e demais organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas. (IBGC, 2016).

Logo, pode-se dizer que a governança corporativa é o sistema pelo qual as companhias são dirigidas e controladas visando alinhar os objetivos da empresa aos objetivos dos investidores. Nesse processo, a governança de TI é peça fundamental, pois um investimento mal planejado, ou ainda, não alinhado aos objetivos da empresa, não agregará valor e nem benefícios para a instituição.

3 GOVERNANÇA DE TI

Em uma visão macro, a governança corporativa tem foco nas ações que agregam valores à organização, com base nos objetivos estratégicos da instituição.

Já a governança de TI tem como principais clientes a alta administração e busca suportar e aprimorar os objetivos estratégicos da instituição (ITGI, 2007, p.7). A figura 1 ilustra bem a correlação existente entre governança corporativa e de TI.

Figura 01 – Interdependência entre governança corporativa e de TI



Fonte: Celta informática, 2016.

Assim, a governança de TI é responsável pelo seu alinhamento com os requisitos de negócio da instituição, considerando o suporte ao negócio, como diminuição dos riscos, continuidade e disponibilidade dos serviços e a segurança da informação (FERNANDES E ABREU, 2012).

Para se garantir um bom uso da governança de TI, existem inúmeros *frameworks* e ferramentas, dentre eles podemos destacar:

- a) *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT): foco na governança e controle dos processos;
- b) *Balanced Scorecard*: foco no planejamento e desempenho;
- c) *IT Infrastructure Library* (ITIL): foco no gerenciamento de serviços;
- d) *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK): foco na gestão de projeto e no seu ciclo de vida.

No próximo item será abordado o COBIT, modelo de governança de TI com maior destaque entre os diretores e gestores de grandes corporações do mundo e modelo que serviu de base para o estudo deste trabalho.

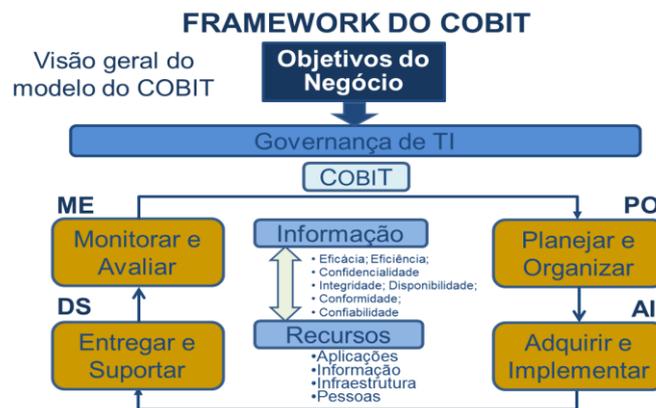
4 O FRAMEWORK COBIT

Inúmeros são os benefícios decorrentes do uso da TI na gestão de negócios e gestão estratégica para uma organização como um todo. O COBIT facilita o controle e auxilia na gestão do uso da TI nas corporações. De acordo com a ITGI (*Information Technology*

Governance Institute), o COBIT 4.1 foca nos negócios, é orientado a processos, baseado em controles e direcionado a métricas. Além de ter sido projetado para auxiliar gerentes, usuários e auditores.

O COBIT está dividido em quatro domínios, são eles: 1) Planejamento e Organização; 2) Controle e Avaliação; 3) Entrega e Suporte; e 4) Aquisição e Implementação. Eles estão conectados aos processos da organização, onde o foco é o gerenciamento e o controle da informação, com vistas a assegurar o alinhamento da TI com os requisitos do negócio.

Figura 02 – Domínios do COBIT 4.1

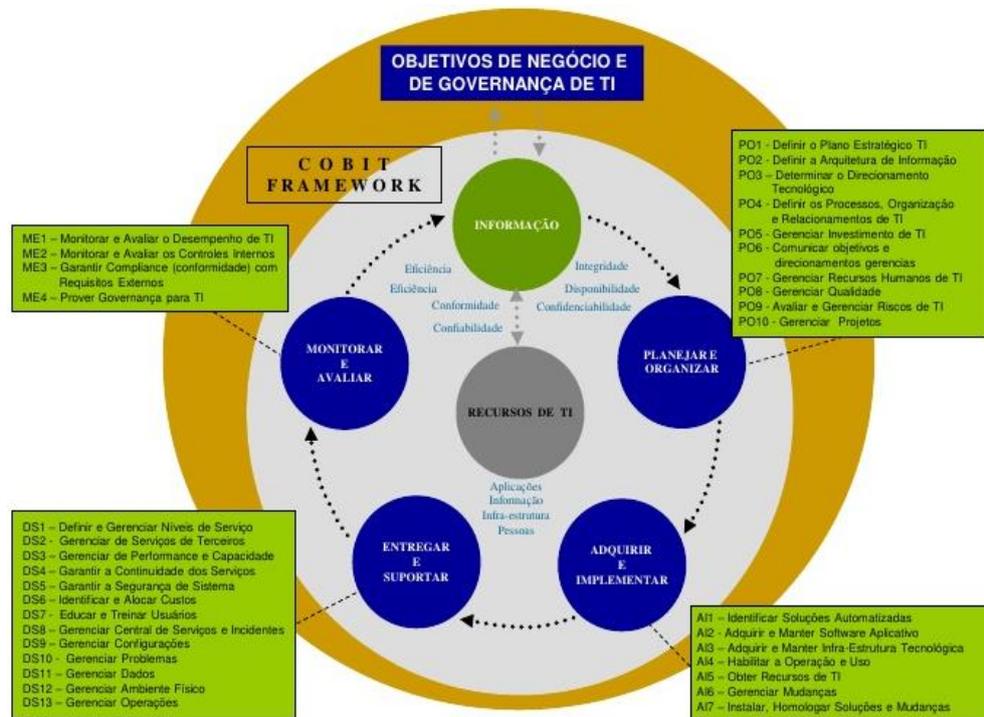


Fonte: TECLOGICA, 2016

O domínio “Planejamento e Organização” aborda a utilização de informação e tecnologia e como utilizá-los no alcance dos objetivos estratégicos e metas da empresa. Além disso, prega que o organograma e a infraestrutura de TI devem ser considerados a fim de atingir bons resultados, gerando benefícios do seu uso. Em “Aquisição e Implementação” são fornecidas as soluções para executar as estratégias de TI. Possíveis alterações e manutenções nos sistemas existentes são incorporadas por esse domínio, assegurando a continuidade no atendimento aos objetivos do negócio. O domínio “Entrega e suporte” cobre os aspectos de entrega de tecnologia da informação. Ele recebe as soluções e disponibiliza ao usuário, incluindo questões de segurança e treinamento. Já o último domínio, “Monitoração e avaliação”, lida com a estimativa estratégica das necessidades da companhia e avalia se o atual sistema de TI atinge os objetivos regulatórios. Ele também cobre as questões de estimativa, independentemente da efetividade do sistema de TI e sua capacidade de atingir os objetivos de negócio, controlando os processos internos da companhia através de auditores internos e externos.

O COBIT 4.1 é um modelo composto de 34 processos de governança de TI, agrupados nos 4 domínios supracitados, conforme figura 3.

Figura 03 – Processos do COBIT 4.1



Fonte: IGTI, 2007.

Nesse *framework*, as atividades de TI são apresentadas de uma forma lógica, correlacionando os riscos do negócio às necessidades técnicas e questões de controle. Logo, fica evidente que o COBIT 4.1 agrega diversos benefícios à área de TI, entre os quais se destacam:

- Melhoria do alinhamento da TI com os objetivos da organização;
- Visão mais compreensível do que está sendo feito pela TI;
- Aceitação por outras organizações e órgãos administradores;
- Redução dos riscos operacionais;
- Gerencia e controla as atividades de TI;
- Proporciona um ambiente de controle responsável em garantir as necessidades de negócio;
- Disponibiliza ferramentas para auxiliar no gerenciamento e no controle das atividades de TI;
- Garante que as funções corporativas ocorram de forma sistemática para o alcance dos objetivos do negócio;
- Criação de uma linguagem comum para todos os envolvidos nos controles dos processos.

No âmbito da Administração Pública Federal (APF), devido às suas especificidades administrativas e contingenciamento de verbas orçamentárias, o processo, desde a escolha até a implantação de um modelo de governança de TI, pode ser longo e, às vezes, inviável. Uma alternativa seria a adoção e implantação de partes do *framework*, ou seja, ajustar o modelo às necessidades organizacionais, praticando os processos que julgar mais relevantes para a instituição.

Neste contexto, na busca por uma APF que prime pela melhor gestão dos recursos e maior qualidade na prestação de serviços aos cidadãos, torna-se essencial a realização de um bom planejamento de TI que viabilize e potencialize a melhoria contínua da performance organizacional.

Partindo dessa premissa, o Governo Federal, através do Tribunal de Contas da União (TCU), tem utilizado o Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) como documento norteador nas aquisições de materiais de TI. Ou seja, se a instituição não confeccionou e nem publicou seu PDTI, não poderá realizar compra e/ou contratação relacionada a TI.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada neste trabalho consistiu na aplicação de um questionário baseado nos conceitos do referencial teórico (ANEXO A) com as descrições de cada um dos quatro domínios do COBIT 4.1, bem como de cada um dos seus processos, precedidas de um campo para escolha dos processos mais relevantes para implantação na governança de TI do IEAv. Todo o trabalho será delimitado no setor de TI da OM e seus gestores. De posse dos resultados do questionário, serão realizadas as etapas de organização, análise dos dados e análise dos resultados obtidos.

O problema deste trabalho está representado por um instituto do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA). Esse instituto tem como missão ampliar o conhecimento científico e o domínio de tecnologias estratégicas para fortalecer o Poder Aeroespacial Brasileiro.

Sediada em São José dos Campos – SP, essa OM está subordinada ao DCTA. A obtenção dos dados foi realizada por meio de um questionário baseado nas recomendações do COBIT 4.1.

Os questionários foram enviados para os 03 gestores, através de e-mail. Responderam ao questionário 02 gestores. Foram considerados apenas os processos em que houve unanimidade entre os respondentes.

6 RESULTADO E DISCUSSÕES

Da análise dos dados, obtiveram-se os seguintes resultados listados abaixo. Pergunta 01: Dos 34 processos do modelo COBIT 4.1 descritos abaixo, selecione os que você considera mais relevantes para aplicação na Organização. Dos 34 processos, 08 foram apontados como relevantes para o instituto pelos respondentes.

Quadro 01 – Pergunta 1

Pergunta 01
Planejamento e organização
Define os processos, Organização e Relacionamentos de TI
Gerencia o investimento em TI
Gerencia os Recursos Humanos em TI
Entrega e suporte
Assegura Continuidade do Serviço
Gerencia a Configuração
Gerencia as Operações
Aquisição e implementação
Adquire recursos de TI
Monitoração e avaliação
Provê a Governança de TI

Fonte: o autor.

Pergunta 02: Dos 34 processos do modelo COBIT 4.1 descritos abaixo, quais você considera que a organização já pratica? Dos 34 processos, 13 foram apontados como praticados pelo instituto pelos respondentes.

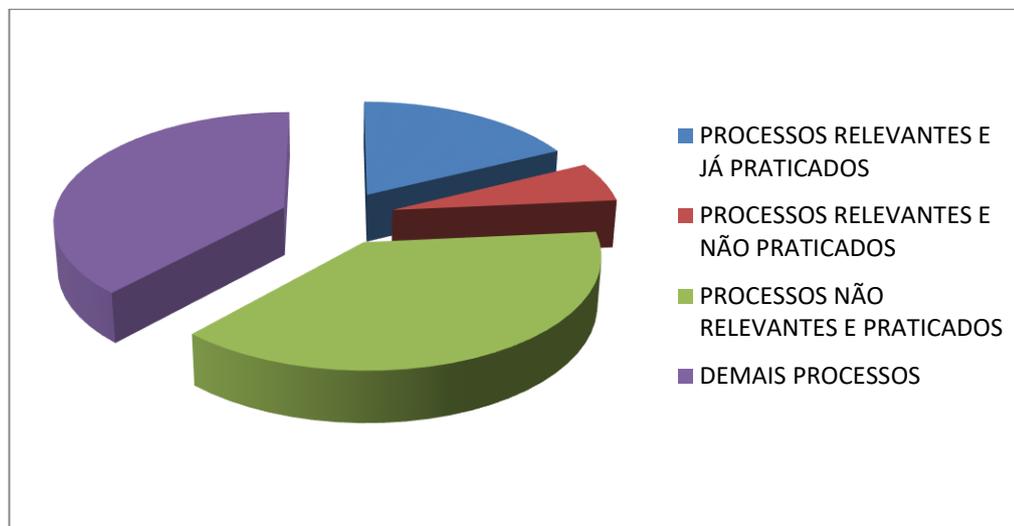
Quadro 02 – Pergunta 1

Pergunta 02
Planejamento e organização
Gerencia o investimento em TI
Gerencia os Recursos Humanos em TI
Avalia e Gerencia os riscos de TI
Entrega e suporte
Assegura Continuidade do Serviço
Gerencia a Central de Serviço e os Incidentes
Gerencia a Configuração
Gerencia os Problemas
Gerencia os Dados
Gerencia as Operações
Aquisição e Implementação
Adquire e Mantém Software
Adquire e Mantém Infraestrutura de Tecnologia
Habilita a Operação e Utilização
Adquire Recursos de TI

Fonte: o autor.

Após comparação dos processos considerados relevantes e os processos que a OM já pratica, observou-se que, dos 08 processos considerados relevantes, 06 são praticados.

Figura 04 – Gráfico comparativo entre os processos dos equipamentos



Fonte: O autor.

Na primeira pergunta, questionou-se sobre quais dos 34 processos do COBIT 4.1 eram relevantes para aplicação na Organização. Nesse caso, foram coletadas 08 respostas comuns entre os respondentes.

Já na segunda pergunta, onde se abordou quais dos 34 processos do COBIT 4.1 já eram praticados pela Organização, obtiveram-se 13 processos unânimes entre os respondentes. Ou seja, 23,52% dos processos recomendados pelo modelo COBIT 4.1 tem relevância para o Instituto e 38,23% foram respondidos como já praticados, ainda que sem a adoção do modelo. Dos 08 processos considerados relevantes para a OM, 06 já são praticados e 02 ainda não. Dos 13 processos considerados praticados pela organização, 06 foram considerados relevantes e 07 não. Ainda, de acordo com as respostas, 03 processos não foram considerados nem relevantes e nem praticados pela OM.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, é fundamental frisar o objetivo deste trabalho, que foi avaliar a aplicabilidade dos processos do COBIT 4.1 na governança de TI do Instituto de Estudos Avançados (IEAv), por meio de um questionário composto por duas perguntas.

Face ao exposto, pode-se concluir que o modelo COBIT 4.1 de governança é plenamente aplicável à realidade do Instituto e a implantação do seu modelo de governança de TI deve começar pelos processos considerados relevantes e já praticados, aliados às recomendações do modelo, quais sejam:

a) Gerencia o investimento em TI;

- b) Gerencia os recursos humanos de TI;
- c) Assegura a continuidade de serviços;
- d) Gerencia a configuração;
- e) Gerencia as operações;
- f) Adquire recursos de TI.

Pôde-se perceber, durante a pesquisa, que dos gestores de TI, apenas 01 conhecia o COBIT 4.1 superficialmente. Os demais desconheciam totalmente o assunto e foi necessária uma explicação sucinta sobre o tema; caso contrário, não seria possível colher amostras suficientes para validar a pesquisa.

Cabe ressaltar que os 06 processos julgados relevantes e já praticados devem ser utilizados como um norte para o início do trabalho de implantação da governança de TI na OM, ficando a cargo da alta administração decidir sobre quais processos devem ser implantados.

Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se a avaliação dos níveis de maturidade dos processos relevantes já praticados. Isso auxilia a alta direção no processo decisório sobre quais destes processos devem ser implantados.

OVERVIEW OF INFORMATION TECHNOLOGY GOVERNANCE (IT) IN ADVANCED STUDIES INSTITUTE

ABSTRACT

This article describes a survey conducted in the main processes of a Military Organization (OM) of the Air Force Command. Based on Control Objectives processes for information and related Technology (COBIT 4.1) of IT governance, it was elaborated a methodology that consisted of a field research with the application of a questionnaire to the managers of this organization's IT division. The justification of this work is to meet the demands of the Air Force Command in the process of restructuring the Brazilian Air Force, called "Air Force 100", which determined to map all of the OM processes. Thus, it was possible to identify the most relevant processes for OM on screen. Through the analysis of the survey responses we came to the conclusion that the COBIT 4.1 model of governance is fully applicable to the Institute's reality.

Key Words: IT Governance. Military Organization. Air Force Command.

REFERÊNCIAS

CELTA INFORMÁTICA, 2016. Disponível em:
<http://www.celtainformatica.com.br/servicos/governanca-de-tecnologia-da-informacao>.
Acesso em: 09 de maio de 2016.

DINIZ, Eduardo et al. O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise. **Revista de Administração Pública**, 2009.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. DE. **Implantando a Governança de TIC – da Estratégia à Gestão dos Processos e Serviços**. 3. ed. São Paulo: Brasport Livros e Multimídia, 2012.

IBGC (INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA), 2016. Disponível em: www.ibgc.org.br/inter.php?id=18161. Acesso em: 09 de maio de 2016.

ITGI (Information Technology Governance Institute). **Cobit 4.1 – Control Objectives for Information and related Technology**. 3. ed. ISACA, 2007.

REINHARD, Nicolau. **Implementação de Sistemas de Informação. Tecnologia de Informação: desafios da tecnologia de informação aplicada aos negócios**. São Paulo: Atlas, 2005.

STREIT, R.; MAÇADA, A. C.; BORENSTEIN, D. **Tecnologia da Informação na Governança do Sistema Financeiro Nacional (SFN)**. In: Congresso Anual de Tecnologia de Informação (CATI, São Paulo), 2004.

TECLOGICA, 2016. Disponível em: <http://www.teclogica.com.br/blog/introducao-a-governanca-de-ti-ferramentas>. Acesso em: 09 de maio de 2016.

VASCONCELOS, Raymundo. Desafios da Governança em Tecnologia da Informação. In: . CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO. 1., 2004. **Anais...** CONTECSI: USP, São Paulo, 2004.

ANEXO A – Questionário

Prezado,

Este questionário faz parte do processo de pesquisa do artigo – Panorama da governança de TI no IEAv, conduzido por Felipe de Almeida Azevedo, para a conclusão do Curso de Especialização em Governança de TI, no Instituto de Logística da Aeronáutica em parceria com a UNIS.

A sua participação é de fundamental importância para o sucesso desse trabalho.

1) Dos 34 objetos de controle do modelo COBIT descritos abaixo, selecione os que você considera mais relevantes para aplicação na Organização.

Planejamento e organização

O domínio de Planejamento e Organização cobre o uso de informação e tecnologia e como isso pode ser usado para que a empresa atinja seus objetivos e metas. Ele também salienta que a forma organizacional e a infraestrutura da TI devem ser consideradas para que se atinjam resultados ótimos e para que se gerem benefícios do seu uso. Esse domínio tipicamente ajuda a responder as seguintes questões gerenciais: As estratégias de TI e de negócios estão alinhadas? A empresa está obtendo um ótimo uso dos seus recursos? Todos na organização entendem os objetivos de TI? Os riscos de TI são entendidos e estão sendo gerenciados? A qualidade dos sistemas de TI é adequada às necessidades de negócios?

	Define um plano estratégico de TI
	Define a arquitetura de informação
	Determina o direcionamento tecnológico
	Define os processos, organização e relacionamentos de TI
	Gerencia o investimento em TI
	Comunica as diretrizes e expectativas da diretoria
	Gerencia os recursos humanos de TI
	Gerencia a qualidade
	Avalia e gerencia os riscos de TI
	Gerencia projetos

Entrega e suporte

O domínio *Entrega e Suporte* foca aspectos de entrega de tecnologia da informação. Cobre a execução de aplicações dentro do sistema de TI e seus resultados, assim como os processos de suporte que permitem a execução de forma eficiente e efetiva. Esses processos de suporte também incluem questões de segurança e treinamento. Trata geralmente das seguintes questões de gerenciamento: Os serviços de TI estão sendo entregues de acordo com as prioridades de negócios? Os custos de TI estão otimizados? A força de trabalho está habilitada para utilizar os sistemas de TI de maneira produtiva e segura? Os aspectos de confidencialidade, integridade e disponibilidade estão sendo contemplados para garantir a segurança da informação?

	Define e gerencia níveis de serviço
	Gerencia serviços de terceiros
	Gerencia capacidade e desempenho
	Assegura continuidade de serviços
	Assegura a segurança dos serviços

	Identifica e aloca custos
	Educa e treina usuários
	Gerencia a central de serviços e incidentes
	Gerencia a configuração
	Gerencia os problemas
	Gerencia os dados
	Gerencia o ambiente físico
	Gerencia as operações

Aquisição e implementação

Para executar a estratégia de TI, as soluções de TI precisam ser identificadas, desenvolvidas ou adquiridas, implementadas e integradas ao processo de negócios. Além disso, alterações e manutenções nos sistemas existentes são cobertas por esse domínio para assegurar que as soluções continuem a atender aos objetivos de negócios. Esse domínio tipicamente trata das seguintes questões de gerenciamento: Os novos projetos fornecerão soluções que atendam às necessidades de negócios? Os novos projetos serão entregues no tempo e orçamento previstos? Os novos sistemas ocorreram apropriadamente quando implementados? As alterações ocorrerão sem afetar as operações de negócios atuais?

	Identifica soluções
	Adquire e mantém software
	Adquire e mantém infraestrutura de tecnologia
	Habilita a operação e utilização
	Adquire recursos de TI
	Gerencia mudanças
	Instala e homologa soluções e mudanças

Monitoração e avaliação

Esse domínio lida com a estimativa estratégica das necessidades da companhia e avalia se o atual sistema de TI atinge os objetivos para os quais ele foi especificado e controla os requisitos para atender objetivos regulatórios. Ele também cobre as questões de estimativa, independentemente da efetividade do sistema de TI e sua capacidade de atingir os objetivos de negócio, controlando os processos internos da companhia através de auditores internos e externos. Trata geralmente das seguintes questões de gerenciamento: A performance de TI é mensurada para detectar problemas antes que seja muito tarde? O gerenciamento assegura que os controles internos sejam efetivos e eficientes? O desempenho da TI pode ser associado aos objetivos de negócio? Existem controles adequados para garantir confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações?

	Monitora e avalia o desempenho
	Monitora e avalia os controles internos
	Assegura a conformidade com requisitos externos
	Provê a governança de TI

2) Dos 34 objetos de controle do modelo COBIT descritos abaixo, quais você considera que a Organização já pratica?

Planejamento e organização

O domínio de Planejamento e Organização cobre o uso de informação e tecnologia e como isso pode ser usado para que a empresa atinja seus objetivos e metas. Ele também salienta que a forma organizacional e a infraestrutura da TI devem ser consideradas para que se atinjam resultados ótimos e para que se gerem benefícios do seu uso. Esse domínio tipicamente ajuda a responder as seguintes questões gerenciais: As estratégias de TI e de negócios estão alinhadas? A empresa está obtendo um ótimo uso dos seus recursos? Todos na organização entendem os objetivos de TI? Os riscos de TI são entendidos e estão sendo gerenciados? A qualidade dos sistemas de TI é adequada às necessidades de negócios?

	Define um plano estratégico de TI
	Define a arquitetura de informação
	Determina o direcionamento tecnológico
	Define os processos, organização e relacionamentos de TI
	Gerencia o investimento em TI
	Comunica as diretrizes e expectativas da diretoria
	Gerencia os recursos humanos de TI
	Gerencia a qualidade
	Avalia e gerencia os riscos de TI
	Gerencia projetos

Entrega e suporte

O domínio *Entrega e Suporte* foca aspectos de entrega de tecnologia da informação. Cobre a execução de aplicações dentro do sistema de TI e seus resultados, assim como os processos de suporte que permitem a execução de forma eficiente e efetiva. Esses processos de suporte também incluem questões de segurança e treinamento. Trata geralmente das seguintes questões de gerenciamento: Os serviços de TI estão sendo entregues de acordo com as prioridades de negócios? Os custos de TI estão otimizados? A força de trabalho está habilitada para utilizar os sistemas de TI de maneira produtiva e segura? Os aspectos de confidencialidade, integridade e disponibilidade estão sendo contemplados para garantir a segurança da informação?

	Define e gerencia níveis de serviço
	Gerencia serviços de terceiros
	Gerencia capacidade e desempenho
	Assegura continuidade de serviços
	Assegura a segurança dos serviços
	Identifica e aloca custos
	Educa e treina usuários
	Gerencia a central de serviços e incidentes
	Gerencia a configuração
	Gerencia os problemas
	Gerencia os dados
	Gerencia o ambiente físico
	Gerencia as operações

Aquisição e implementação

Para executar a estratégia de TI, as soluções de TI precisam ser identificadas, desenvolvidas ou adquiridas, implementadas e integradas ao processo de negócios. Além disso, alterações e manutenções nos sistemas existentes são cobertas por esse domínio para assegurar que as soluções continuem a atender aos objetivos de negócios. Esse domínio tipicamente trata das seguintes questões de gerenciamento: Os novos projetos fornecerão soluções que atendam às necessidades de negócios? Os novos projetos serão entregues no tempo e orçamento previstos? Os novos sistemas ocorreram apropriadamente quando implementados? As alterações ocorrerão sem afetar as operações de negócios atuais?

	Identifica soluções
	Adquire e mantém software
	Adquire e mantém infraestrutura de tecnologia
	Habilita a operação e utilização
	Adquire recursos de TI
	Gerencia mudanças
	Instala e homologa soluções e mudanças

Monitoração e avaliação

Esse domínio lida com a estimativa estratégica das necessidades da companhia e avalia se o atual sistema de TI atinge os objetivos para os quais ele foi especificado e controla os requisitos para atender objetivos regulatórios. Ele também cobre as questões de estimativa, independentemente da efetividade do sistema de TI e sua capacidade de atingir os objetivos de negócio, controlando os processos internos da companhia através de auditores internos e externos. Trata geralmente das seguintes questões de gerenciamento: A performance de TI é mensurada para detectar problemas antes que seja muito tarde? O gerenciamento assegura que os controles internos sejam efetivos e eficientes? O desempenho da TI pode ser associado aos objetivos de negócio? Existem controles adequados para garantir confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações?

	Monitora e avalia o desempenho
	Monitora e avalia os controles internos
	Assegura a conformidade com requisitos externos
	Provê a governança de TI

UMA CULTURA DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA GLOBAL E MULTINÍVEL

Glauccio da Rocha Silveira ¹
Argentino José Braga Bueno ²

RESUMO

Este artigo pretende argumentar sobre uma cultura de segurança cibernética global e multinível. Para atingir esse objetivo, o estudo irá definir segurança cibernética em relação a um conceito mais amplo de segurança. Nesse sentido, é necessário analisar a evolução do conceito, principalmente a partir da Guerra Fria, e sua relação com a definição de segurança nos dias de hoje. Em seguida, com igual necessidade, o presente trabalho irá definir e identificar o objeto referente à segurança, a importância das ameaças cibernéticas e a necessidade de uma gestão de múltiplos níveis no que tange à segurança e às ameaças cibernéticas. Essa administração somente é possível e eficaz através do desenvolvimento de uma cultura de segurança composta de múltiplos níveis de segurança. O presente estudo ainda aborda a ideia de um quadro global de cooperação em múltiplos níveis, baseado em uma estratégia que visa o desenvolvimento de uma cultura de segurança cibernética global. Essa cultura deve ser implementada gradualmente, baseada na cooperação horizontal e vertical, começando com questões de segurança de baixa sensibilidade política. À luz da revisão bibliográfica, observa-se que o Brasil já está no caminho da implementação de uma cultura multinível, através da realização de acordos de cooperação com países amigos, apesar de se tratar de um tema bastante recente na área. Cabe salientar ainda que, apesar do esforço realizado pela APF, um estudo apresentado pelo Tribunal de Contas da União – TCU, através do acórdão 3.117/2014, demonstra a baixa adesão dos órgãos públicos no intuito de implementar a cultura de segurança. **Palavras-Chave:** Segurança e Defesa Cibernética. Espaço Cibernético. Cultura de Segurança. Gestão da Segurança da Informação.

1 INTRODUÇÃO

Diversos historiadores consideram que o início do processo de globalização data do séc. XV e XVI, período em que ocorreram as grandes navegações e descobertas marítimas. No contexto do presente estudo, o conceito de globalização engloba diversas atividades, como as sociais, políticas e econômicas, passando pelas diversas fronteiras e regiões do mundo, de modo que acontecimentos e decisões ocorridos em qualquer ponto do globo podem possuir impactos e significados relevantes em outro(s) ponto(s) distintos.

Pode-se, então, dizer que a tecnologia é um dos principais fatores aceleradores da globalização. Dada essa aceleração, o tempo e o espaço têm diminuído. Nos dias atuais, o rápido aumento das interações humanas globais - com o uso de ferramentas como o Whatsapp,

¹Engenheiro Eletricista com ênfase em Computação, MBA em Gestão de Tecnologia da Informação Executivo ênfase Petróleo e Gás Natural, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

²Orientador. Professor do Centro Universitário do Sul de Minas/ UNIS-MG. E-mail: argentinojose@yahoo.com.br.

Facebook e outras redes sociais, transações financeiras, cooperação internacional e a crescente importância de atores não-estatais nos assuntos globais - é possível graças ao uso da tecnologia cibernética. Em suma, o espaço cibernético gerou um novo contexto de mundo, onde as fronteiras físicas deixam de ser um fator limitador e os seus atores são os mesmos da vida cotidiana. Fazendo com que, inclusive, fatos ocorridos em quilômetros de distância impactem diretamente em acontecimentos locais e vice-versa.

Então como abordar os problemas de segurança gerados pelas chamadas “ameaças cibernéticas”? O presente estudo argumentará sobre uma cultura de segurança cibernética global e multinível. Para atender ao objetivo proposto, este artigo abordará o conceito de segurança cibernética em relação ao conceito tradicional de segurança. Isso será feito através do estudo do conceito de segurança, principalmente após o período da Guerra Fria até os dias atuais. Em seguida, serão identificadas as principais ameaças cibernéticas e a importância de uma gestão de segurança em múltiplos níveis. E, por fim, será apresentada uma visão sobre a cultura de segurança da informação na Administração Pública Federal.

2 CONCEITOS BÁSICOS

2.1 Segurança X Segurança Cibernética

Para entender a importância da segurança na política global e nas relações internacionais, basta realizar uma análise de sua interferência na vida das pessoas diariamente. De modo tradicional, até a Guerra Fria, segurança abordava o conceito de ameaça entre Estados. A partir de então, novos conceitos de segurança foram adotados: segurança humana, segurança da sociedade, segurança ambiental, segurança coletiva e cooperativa. Evidentemente, surgiu a necessidade de enfrentamento de ameaças decorrentes de um contexto globalizado, como conflitos regionais, terrorismo, crime organizado etc.

De acordo com a teoria realista, segurança foi expressa através de quatro elementos chave: “estado, estratégia, ciência e o status quo ou estado atual”. Esse conceito teve papel nitidamente relevante durante a Guerra Fria. A competição entre as duas maiores potências do sistema internacional, a corrida armamentista e o medo de uma guerra nuclear potencial foram algumas características que marcaram a Guerra Fria e a influência política para a tomada de decisões externas dos EUA, da União Soviética e seus aliados. (CARAYANNIS; CAMPBELL; EFTHMIOPOULOS, 2014).

Com o fim da bipolaridade, esse entendimento predominante sobre segurança passa a ser seriamente desafiado. O colapso da União Soviética deu fim à ideia de estratégia militar como o principal conceito de segurança, abrindo brechas para novas ameaças, iniciando-se, assim, o debate sobre as formas de abordar e conceituar segurança. Fatores como desmilitarização, expansão da democracia, evolução da tecnologia, das comunicações e, portanto, da globalização, ampliaram o campo de estudos sobre segurança. A partir disso, este estudo adota segurança como sendo associada à redução das ameaças aos valores estimados, especialmente aqueles que podem ameaçar a sobrevivência de um objeto referente particular em um futuro próximo.

Baseando-se na literatura sobre estudos de segurança, é possível definir quatro perguntas que ajudam a compreender a importância da segurança cibernética e a forma como uma cultura

de segurança multinível poderia ser formulada. Quais sejam: Qual é objeto referente de segurança? Qual é a ameaça à segurança? Quem é o responsável por fornecer segurança? Quais as melhores maneiras de fornecer segurança?

Durante a Guerra fria, pode-se afirmar que o objeto referente de segurança era o Estado, ou seja, foi o objeto mais ameaçado e, por isso, necessitou de defesa. Com o passar do tempo, a segurança do indivíduo e seu bem estar tornaram-se cada vez mais importantes. Assim, entende-se que a segurança do indivíduo está diretamente relacionada à Segurança Nacional e, portanto, deve ser priorizada. (CHOUCRI, 2012)

Para que uma cultura de segurança em vários níveis seja implementada, é necessária a observação de vários objetos de referência. No contexto de segurança cibernética, a preocupação deve estar voltada para o indivíduo e para a sociedade, nos níveis nacional/estadual, regional e/ou nível internacional. Todos esses níveis, muitas vezes interligados, constituem o objeto referência em questão. O espaço cibernético criou um “universo paralelo”, em que esses níveis coexistem em todos os momentos e em todos os aspectos da vida social, política e econômica. Cabe salientar, entretanto, que o espaço cibernético não é um bem global, como o mar, pois partes dele estão sob controle soberano. Logo, em um mundo globalizado, o espaço cibernético torna-se objeto de referência multinível e, embora de nível único, precisa ser protegido em todos os seus subníveis.

2.2 Objeto Referente e Ameaça

A partir da definição do objeto referente de segurança cibernética, o próximo passo é identificar o que constitui uma ameaça. De acordo com o objeto referente (estados, indivíduos, grupos sociais), os valores estimados variam e, portanto, deve-se avaliar quais estão sendo ameaçados e por que ou quem. Também não se deve esquecer que a segurança está diretamente relacionada com o conceito de paz e segurança internacionais; portanto, algumas agendas de ameaças são mais importantes do que outras, em termos de seu significado político ou dependendo do significado de quem define a agenda. Por exemplo, a agenda de ameaça no painel da ONU sobre Ameaças, Desafios e Mudança é, provavelmente, mais importante que qualquer outra agenda na política internacional. No entanto, ameaças virtuais variam em natureza e não podem ser limitadas ao terrorismo cibernético, pois facilmente se identifica lutas sobre a arquitetura da internet e da gestão do espaço cibernético, conflitos em busca de vantagem política e ganho econômico (seja legal ou ilegal) e ameaças à segurança cibernética Nacional (CARAYANNIS; CAMPBELL; EFTHMIOPOULOS, 2014).

Nesse contexto, os vários tipos de ameaças cibernéticas poderiam afetar direta ou indiretamente aspectos da vida social, política e econômica, por meio da interrupção ou destruição de infraestruturas críticas, como por exemplo, de acordo com a CIA, o Brasil já sofreu pelo menos dois apagões de energia elétrica graças a ataques hacker. Um documento da Comissão Europeia, em 2005, afirmou claramente que infraestruturas críticas incluem os recursos físicos, serviços e instalações de Tecnologia da Informação, redes e ativos de infraestrutura cuja perturbação ou destruição teria um sério impacto sobre a saúde, segurança ou o bem estar econômico dos cidadãos ou para o funcionamento eficaz dos governos. Então, ameaças cibernéticas estão diretamente associadas à segurança humana, nacional, internacional

e, portanto, global, podendo facilmente ser convertidas em outro tipo de ameaça, como as de natureza econômica, alimentar, saúde, meio ambiente, demográficas, entre outras. Portanto, fica claro que a segurança cibernética é importante para todos, mesmo para aqueles que não possuem um computador pessoal.

2.3 Provedor e Políticas de Segurança

As duas últimas perguntas estão claramente interligadas, já que as políticas de fornecimento de segurança não são apenas relacionadas diretamente ao objeto referente e às ameaças de segurança, mas também ao provedor de segurança. Os responsáveis por prover a segurança podem variar em tamanho, influência e importância, especialmente no âmbito das relações internacionais. Nessa visão, o provedor de segurança pode ser qualquer um, desde o Estado a uma organização não governamental, ou mesmo indivíduos com certas capacidades e em determinadas situações. Dependendo da ameaça, podemos afirmar que alguns provedores serão mais capazes que outros. À medida que as agendas de ataque aumentam, existe a necessidade da atuação de diversos atores para lidar com as ameaças daí decorrentes. Tendo em vista que as ameaças de hoje são muitas e não seguem as linhas tradicionais, os responsáveis pela segurança, bem como as políticas e mecanismos de defesa, devem ser ajustados em conformidade. Além disso, o mundo cada vez mais globalizado e a interconexão do sistema internacional desafiam a soberania do Estado e transnacionalizam ameaças, tornando, assim, a adoção de políticas comuns necessárias.

É importante retratar que a adoção de políticas internacionais, por si só, não é uma solução para o problema, pois ameaças específicas que podem ser consideradas importantes para certos indivíduos, Estados ou atores diversos talvez não recebam a atenção desejada por parte de agentes de segurança exclusivamente internacionais. No caso de uma segurança multinível, o cenário passa a ser diferente uma vez que o provedor de segurança não se limita às políticas nacionais ou internacionais de gestão de segurança. Ao invés disso, seu objetivo seria integrar em uma estrutura comum e coletiva todos os níveis envolvidos, de forma a serem capazes de produzir políticas públicas, orientando globalmente sobre defesa e segurança cibernética (CLOUTH, 2004).

Pode-se, então, definir segurança cibernética como sendo a capacidade coletiva do indivíduo, não estatal, nacional e atores internacionais para proteger cada um desses níveis contra qualquer tipo de ameaças cibernéticas, através de uma estrutura de múltiplos níveis de cooperação, com o fim de proporcionar uma gestão global do espaço cibernético seguro e estável. Para atingir esse conceito, é necessário desenvolver uma cultura de segurança que corresponda adequadamente a este desafio.

Entende-se, portanto, que essa cultura deve ser ampla, capaz de transpor as diferentes culturas estratégicas nacionais, de modo a agrupar as diversas características comuns, criando uma cultura nova e coletiva.

3 GOVERNANÇA OU GESTÃO DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Face aos conceitos apresentados até o momento, surge uma nova inquietação, seria possível realizar governança e gestão, em caso da aplicação desta cultura global?

Lima-Marques e Marciano (2006) definem que a correta gestão ou governança da segurança da informação é atingida com o compromisso de todos os usuários quanto à aplicação das normas e procedimentos estabelecidos. Definem, ainda, que o termo “governança” tem sido usado para indicar as atividades de planejamento, implementação e avaliação das atividades voltadas à segurança, agrupando estas atividades conforme a seguinte disposição:

- a) desenvolvimento de políticas, com os objetivos da segurança como fundamentos em torno dos quais elas são desenvolvidas;
- b) papéis e autoridades, assegurando que cada responsabilidade seja claramente entendida por todos;
- c) delineamento, desenvolvendo um modelo que consista em padrões, medidas, práticas e procedimentos;
- d) implementação, em um tempo hábil e com capacidade de manutenção;
- e) monitoramento, com o estabelecimento de medidas capazes de detectar e garantir correções às falhas de segurança, com a pronta identificação e atuação sobre falhas reais e suspeitas com plena aderência à política, aos padrões e às práticas aceitáveis;
- f) vigilância, treinamento e educação relativos à proteção, operação e prática das medidas voltadas à segurança.

Em consonância com a definição acima apresentada, o framework COBIT, mantido pela ISACA *Information Systems Audit and Control Association* (Associação de Auditoria e Controle de Sistemas de Informação), é formado por um conjunto de boas práticas e recomendações de governança de Tecnologia da Informação mundialmente reconhecidas. Atualmente, está em sua quinta versão, contando com uma arquitetura formada por quatro domínios: planejar e organizar, adquirir e implementar, entregar e suportar, monitorar e avaliar. Essa organização funcional ainda conta com 34 processos e 210 pontos de controle.

Como esse tema é muito recente, apenas no final de 2014 foi lançada pelo ISACA uma série de certificações na área de segurança cibernética, incluindo dois cursos de treinamento de cibersegurança: Implementando o NIST (*National Institute of Standards and Technology*) *Cybersecurity Framework* usando COBIT 5 e COBIT 5 *Assessor for Security*.

4 CULTURA DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL

O Brasil ainda se encontra em estágio inicial no que tange à implementação de uma cultura de segurança cibernética, apesar dos esforços apresentados pelo Governo Federal que, desde os anos 2000, demonstra sua preocupação com o tema. Em 2015, foi publicada a Estratégia de Segurança da Informação e Comunicações e de Segurança Cibernética para os anos de 2015 – 2018. Nessa esteira, é importante citar algumas das ações constantes na Estratégia e já realizadas pelo Governo Federal, especialmente a partir dos anos 2000, com o fito de promover o desenvolvimento de um modelo cultural e de gestão de segurança da informação no País.¹

¹ O anexo poderá ser acessado via link: <http://bit.ly/2pFivyk>.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se, então, que o passo dado pelo ISACA pode ser considerado o primeiro passo em nível de desenvolvimento de uma cultura de cooperação e segurança em múltiplos níveis. Essa cultura seria informada por todos os níveis através de uma abordagem *top-down/bottom-up* sem a imposição de regras, regulamentos ou políticas de um nível em outra. Em um nível subnacional, os atores não estatais, como bancos, empresas de transporte, comunicação etc. teriam mais facilidade em obter colaboração do que os próprios Governos. Portanto, existe a necessidade da criação de uma rede global, que iria, principalmente, lidar com preocupações de segurança cibernética comercial de entidades privadas.

Tais preocupações podem ser interrupções cibernéticas, bem como dados ou roubo de inteligência por indivíduos, ou outras entidades privadas. Muitos Estados já criaram sua própria ciberdefesa, não só para fins militares, mas também para a segurança da sua administração e infraestrutura. No entanto, esse conhecimento, tanto quanto possível, deve ser compartilhado com outros Estados, em um âmbito de cooperação global. As organizações regionais podem desempenhar um papel fundamental para esse fim. Entidades como a OTAN, a União Europeia, a Associação de Nações do Sudeste Asiático e o Mercosul, entre outras, podem facilitar o diálogo internacional sobre segurança cibernética como um próximo passo. Compreensivelmente, algumas dessas instituições estão mais focadas na cooperação comercial e econômica; o foco em segurança cibernética seria uma possibilidade de maior integração.

Entretanto, a nível Nacional, os atores não estatais devem ser, em coordenação tanto com o governo quanto com a instituição regional relevante, a chave para uma integração global das diferentes entidades e preocupações sobre o tema, através do diálogo inter-regional / organizacional. Esse seria o último passo para a conclusão do sistema de múltiplos níveis e globalmente orientado à cooperação.

Em suma, horizontalmente, se os atores não estatais com base em diferentes estados devem cooperar entre eles, os estados também devem cooperar a nível governamental (bilateral ou multilateral), os Estados devem participar em instituições internacionais de sua região, e as instituições regionais devem participar na coordenação inter-regional. Verticalmente, todos os níveis devem manter uma linha de comunicação eficaz e coordenação entre eles.

A cooperação deve começar a partir da vida comercial, todos os dias, e, nomeadamente, não estatal, de modo a proceder gradualmente para questões nacionais, governamentais e militares. Desse modo, o desenvolvimento de uma cultura de segurança cibernética em múltiplos níveis de segurança global seria possível e com maior potencial não só para a segurança cibernética, mas para a paz internacional.

Por fim, apesar do Acórdão 3.117/2014 – TCU apontar para uma baixa adesão da APF, no sentido de implementar uma Cultura de Segurança Cibernética Nacional, incluindo a sua gestão, pode-se afirmar que o Brasil adere ao princípio estudado, principalmente através da realização de

acordos de cooperação, para troca e proteção mútua de informações com diversos países, como Suécia, Israel, Itália, Rússia e Espanha.

5.1 Trabalhos Futuros

Como expectativa natural de evolução do presente artigo, um estudo sobre o certificado da ISACA, implementando o NIST (*National Institute of Standards and Technology*) *Cybersecurity Framework*, usando COBIT 5 e seus possíveis impactos em caso de adoção nas Autarquias Federais, especialmente no que tange à cultura de segurança da informação.

A GLOBAL AND MULTILEVEL CYBERSECURITY CULTURE

ABSTRACT

This article intends to argue for a comprehensive and multi-level cybersecurity culture. To achieve this objective the study will define cybersecurity, in relation to a broader concept of security. In this sense it is necessary to analyze the evolution of the concept, especially since the Cold War, and its relationship to the concept of security today. Then define and identify the referent object of security, the importance of cyber threats and the need for multiple levels of management with respect to security and cyber threats. This administration is only possible and effective, through the development of a safety culture composed of multiple levels of security. This study also discusses the idea of a global framework for cooperation on multiple levels based on a strategy for the development of a global culture of cybersecurity. This culture should be implemented gradually, based on horizontal and vertical cooperation, starting with security issues of low political sensitivity. In light of the literature review notes - that Brazil is already on the way of implementing a multilevel culture through the implementation of cooperation agreements with friendly countries, although it is a fairly recent topic in the area. It should be noted also that despite the efforts made by the APF, a study presented by the Federal Audit Court - TCU, by judgment 3117/2014 demonstrates the low compliance of public bodies in order to implement safety culture.

Keywords: Security and Defense Cybernetics. Cyberspace. Safety Culture. Information Security Management.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Gabinete de Segurança Institucional. **Estratégia de segurança da informação e comunicações e de segurança cibernética da administração pública federal 2015-2018 : versão 1.0** / Gabinete de Segurança Institucional, Secretaria-Executiva, Departamento de Segurança da Informação e Comunicações. Brasília : Brasil, 2015.

CAMPOS, L., CANAVES, S.. **Introdução à Globalização**. Disponível em <http://www.rdp.uevora.pt/bitstream/10174/2468/1/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Globaliza%C3%A7%C3%A3o.pdf> . Acesso em: 31 maio 2016.

CARAYANNIS, Elias G; CAMPBELL, David F.J.; EFTHYMIOPOULOS, Marios Panagiotis. **Cyber-Development, Cyber-Democracy and Cyber-Defense, Challenges, Opportunities and Implications for Theory, Policy and Practice**. Springer, 2014.

CARDOSO, Carlos Frederico Varela. **Cultura de Segurança e Cidadania**. FCSH. Pós Graduação em Estudos Estratégicos e de Segurança, PT, 2014.

CHOUCRI, N. **Cyberpolitics in International Relations**. MIT Press, 2012.

CLOUTH, Cris. Quid Pro Quo: The Challenges of International Strategic Intelligence Cooperation. **International Journal of Intelligence and CounterIntelligence**, v. 17, p. 601 – 613, 2004.

MANDARINO JÚNIOR, Raphael. **Um Estudo sobre a Segurança e Defesa do Espaço Cibernético Brasileiro**. Monografia Especialização. UNB. Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Ciência da Computação. Brasília, DF, 2009.

MARCIANO, João Luis; LIMA-MARQUES, Mamede. O Enfoque Social da Segurança da Informação. **Ci. Inf., Brasília**, v. 35, n. 3, p. 89-98, set./dez. 2006.

MARTINS, Henrique dos Santos, NUNES, Paulo, SILVA, Rui. **Framework de Gestão de Segurança da Informação para Organizações Militares Orientada pelos Principais Vetores de Ataque**, 2016. Disponível em: <http://docplayer.com.br/8009979-Framework-de-gestao-de-seguranca-da-informacao-para-organizacoes-militares-orientada-pelos-principais-vetores-de-ataque-resumo.html>. Acesso em: 31 maio 2016.

SOUZA, Carlos Vendet. **Estudo sobre a Implementação de Equipes de Tratamento e Resposta de Incidentes de Rede na Administração Pública Federal. Monografia Especialização**. UNB. Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Ciência da Computação. Brasília, DF, 2011.

UMA ANÁLISE COMPARATIVA NA UTILIZAÇÃO DE UM PLANO DE CONTENÇÃO DE RISCOS DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO BASEADO NA NORMA ISO/IEC 27005:2008 E NO *FRAMEWORK RISK IT BY ISACA*

Homero Mckinley Falcão Ferreira¹
Ricardo Bemardes de Mello²

RESUMO

A informação é o ativo mais importante no universo das empresas; seja pública ou privada, percebe-se a falta de estrutura do universo corporativo para lidar com a segurança das suas informações. A falta de conhecimento das vulnerabilidades e ameaças e, conseqüentemente, o despreparo para os impactos negativos que venham a ocorrer por eventos não esperados, evidenciam a necessidade, que se faz fundamental, da implantação de uma política de gestão de segurança pautada em um Plano de Continuidade do Negócio, bem como um Plano de Controle e Contenção de Riscos. A associação desses dois documentos com aplicações e controles bem definidos proporciona para a empresa um cenário mais estável, contribuindo para decisões importantes na esfera da Governança e da Gestão da Segurança da Informação (SGSI). O presente artigo segue a metodologia de revisão bibliográfica e tem o objetivo de mostrar as particularidades dos modelos supracitados, proporcionando ao leitor uma visão mais refinada da ISO 27005 e do *framework RISK IT*, elucidando suas semelhanças e diferenças de utilização, o que contribuirá para decisão do modelo a ser implantado em determinada empresa.

Palavras Chave: Gestão de Riscos. ISO/IEC 27005:2008. ISACA. Gestão da Segurança da Informação.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda, de forma ampla, o assunto Gerenciamento de Riscos da Segurança da Informação, analisando e comparando as duas principais documentações existentes no mercado atual, a ISO 27005 e o *RISK IT by ISACA*.

Na atualidade, é de comum consentimento que o assunto Riscos deve ser abordado em qualquer empresa que almeje implantar os princípios mínimos da Governança Corporativa; no entanto, o que se tem percebido, principalmente no Brasil, é que as Organizações simplesmente não abordam tal assunto, seja por desconhecimento, falta de interesse ou até mesmo por falta de se conseguir, dentro do mercado, pessoal especializado para tal ação (CASACA, 2014).

¹ Engenheiro Mecânico-UPE, MBA em Governança de TI - Estácio de Sá, COBIT 5, Pós em Governança de TI – UNIS/ILA. Email: homero@comar2.aer.mil.br, mck.homero@gmail.com.

² Professor orientador, mestre em Sistemas de Produção Agropecuária na Unifenas, pós-graduado em Banco de dados e Gestão de TI e graduado em Ciência da Computação, ambos pelo Unis MG. Email: ricardo@unis.edu.br

É salutar lembrar que a abordagem do assunto Riscos é um componente necessário no segmento de TI, mostrando os benefícios da utilização de um Gerenciamento contínuo nesse segmento, evitando, assim, surpresas inesperadas que trarão prejuízos das mais diversas formas, financeiros e estruturais, seja para empresas públicas ou privadas. Com isso, é importante observar que a confecção e utilização de um PCR é de vital importância para a Governança de TI. E, em cima desse princípio, no decorrer deste artigo, detalhar-se-á, de forma ampla, dois dos principais modelos utilizados no mercado, com o intuito de contribuir na escolha de implantação da metodologia mais adequada.

Ainda dentro do contexto anterior, descreve-se abaixo exemplos de alguns prejuízos causados pela ausência da implantação e controle de uma política de risco, seriam eles (CASACA, 2014):

- a) Possibilidade de sofrer perdas, reduzindo o valor de negócio;
- b) Eventos com possibilidade de causarem perdas e danos;
- c) Incerteza inerente a fazer negócios;
- d) Incerteza nos desempenhos dos resultados correspondentes;
- e) Realização potencial das consequências.

Sendo assim, a finalidade deste estudo é comparar, a partir das duas principais documentações supracitadas, os benefícios na utilização de cada uma das metodologias para a implantação dentro das empresas de um Plano de Gerenciamento de Riscos da Segurança da Informação, proporcionando aos interessados uma maior exploração sobre a questão de como se tratar a Gestão de Riscos no contexto da Segurança da Informação em determinados ambientes; oferecendo, assim, informações que possam contribuir para a criação ou aprimoramento da Gestão de Risco da SGSI (Sistema de Gestão de Segurança da Informação).

Para tanto, este artigo segue a metodologia de revisão bibliográfica, a partir da qual identificou-se variáveis de utilização de um Plano de Riscos em SGSI.

2 ISO/IEC 27005:2008

A norma internacional ISO/IEC 27005 é parte da família de normas da ISO/IEC 27000, a qual define uma série bem estruturada de documentações que se referem à gestão de segurança da informação, e são utilizadas em todo o mundo. Elas têm o perfil de poderem ser utilizadas em toda a empresa ou apenas em parte delas, em uma aplicação de TI ou em uma infraestrutura de TI (BECKERS et al, 2011). Essa norma internacional fornece diretrizes e controles para o processo de Gestão de Riscos de Segurança da Informação de uma organização, atendendo aos requisitos de um Sistema de Gestão de Segurança da Informação (SGSI).

Expõe-se, aqui, as fases: contexto, análise, tratamento, aceitação e comunicação dos riscos, que devem ser seguidas para a análise e implantação de uma Gestão de Riscos eficiente, referente ao sistema de Segurança da informação. Vale ressaltar, na ISO em questão, a importância dos seis anexos (A, B, C, D, E, F), que são essenciais para o estudo e implantação da Gestão de Riscos.

Anexos esses que não analisaremos detalhadamente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

São eles:

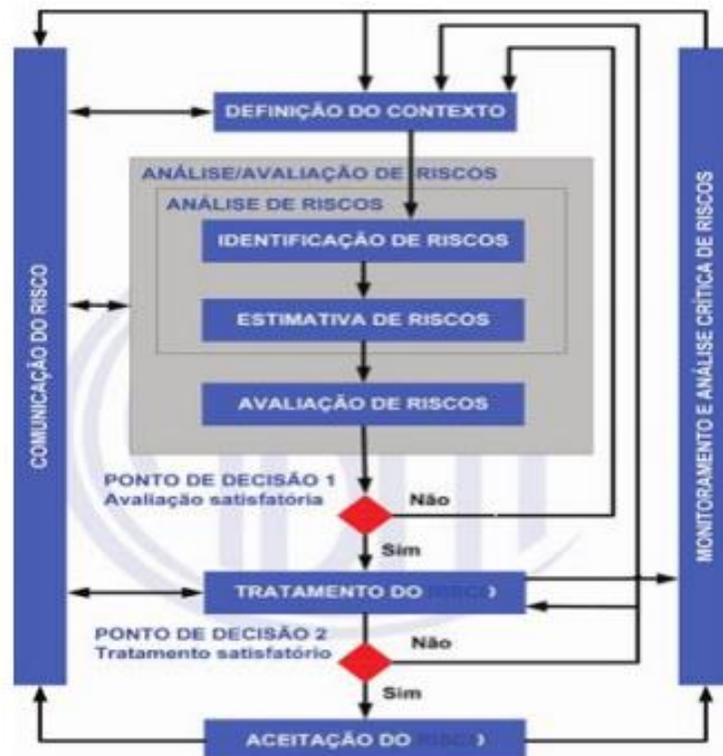
- a) Anexo A: Definindo escopos e limites do processo;
- b) Anexo B: Identificando a valoração dos ativos a avaliação do impacto;
- c) Anexo C: Exemplo de ameaças comuns;
- d) Anexo D: Métodos para avaliação de vulnerabilidades técnicas;
- e) Anexo E: Diferentes abordagens para análise/avaliação de riscos do SGSI;
- f) Anexo F: Restrições que afetam a redução dos riscos.

A ISO 27005 define o processo de Gestão de Riscos como atividades coordenadas para gerenciar o risco em uma organização (LUND; SOLHAUG; STOLEN, 2010). Nesse contexto, ALBERTS (2006) descreve os riscos apresentados em quatro fases:

- a) Contexto: ambiente em que o risco é analisado e influencia a avaliação das consequências;
- b) Ação: ato ou evento que desencadeia o risco (sem ação não há a existência do risco);
- c) Condição: estado atual ou o conjunto de circunstâncias que podem conduzir aos riscos;
- d) Consequências: resultados potenciais ou efeitos de uma ação combinada com uma determinada condição.

Abaixo segue figura 1 com o roteiro desejável, segundo a ISO 27005:2008, para análise e tratamento dos riscos:

Figura 01 – Processo de Gestão de Riscos da Segurança da Informação



Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008, p 5)

Pode-se perceber que a norma em questão segue etapas bem definidas com riqueza de detalhes. Destaca-se que esse é um processo contínuo, e que todos os pontos devem ser considerados com extrema cautela; caso contrário, não constituiremos um plano relevante no contexto da Segurança da informação (KOZEN; FOUNTOURA; NUNES, 2012).

Seguindo as etapas para a construção de um PCR da ISO 2007, como na figura 1, relata-se (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008):

Que em um SGSI, a definição do contexto, a análise/avaliação de riscos, o desenvolvimento do plano de tratamento do risco e a aceitação do risco, fazem parte da fase "planejar". Na fase "executar" do SGSI, as ações e controles necessários para reduzir os riscos para um nível aceitável são implementadas de acordo com o plano de tratamento do risco; na fase "verificar" do SCS, os gestores determinarão a necessidade de revisão da avaliação e tratamento do risco à luz dos incidentes e mudanças nas circunstâncias. Na fase "agir", as ações necessárias são executadas, incluindo a reaplicação do processo de gestão de riscos de segurança da informação.

Na figura 2, resumem-se as atividades relativas à Gestão de Riscos em quatro fases, o que possibilita ver a semelhança com o ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Adjust*), a consequente continuidade que precede um Plano de Riscos bem elaborado (CASACA, 2014).

Figura 02: Alinhamento do Processo do SGSI e do processo de Gestão de Riscos de Segurança da Informação



Fonte: PDCA (SHEWHART, 1930).

Nos próximos tópicos serão analisadas as principais entradas, saídas e ações das fases do processo de Gestão de Riscos da Segurança da informação com maior especificidade.

2.1 Definição do contexto

Essa é a fase em que serão definidos os escopos e limites que serão levados em consideração. Deverão ser identificados os ativos realmente importantes para a organização. Também nessa fase devem se determinar os critérios para a aceitação e as respectivas responsabilidades no que diz respeito à SGSI (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

Convém ressaltar que é essencial determinar o propósito do Plano, pois afetará em geral a definição do contexto. Esses propósitos podem ser (ARAÚJO, 2012):

- a) Suporte a um SGSI
- b) Conformidade legal e a evidência da realização dos procedimentos corretos
- c) Preparação de um plano de continuidade de negócios
- d) Preparação de um plano de resposta a incidentes
- e) Descrição dos requisitos de segurança da informação para um produto, um serviço ou um mecanismo.

2.2 Análise/avaliação de riscos

Assim como na ISO/IEC 31000, a análise de riscos será subdividida em duas fases:

- a) Análise dos Riscos;
- b) Identificação de riscos.

Nessa fase, será necessário identificar todos os prováveis riscos existentes que interfiram diretamente no funcionamento dos serviços utilizando ferramentas já pré-estabelecidas. É importante pensar em todas as possibilidades, inclusive as mais banais, além de relevar questões como a conscientização de funcionários, por exemplo. O universo é amplo e não é uma tarefa fácil. Assim, a divisão em categorias pode facilitar o trabalho, por exemplo, internos e externos. Posteriormente, a identificação final deverá ser validada junto à direção. E, finalmente, passa-se à fase adiante (ARAÚJO, 2012): Estimativa de riscos.

Nessa fase, usam-se metodologias para a estimativa dos riscos, listadas no item anterior, baseadas em análise qualitativa ou quantitativa; que são verificadas levando-se em conta o contexto da probabilidade de incidentes e suas consequências (ARAÚJO, 2012).

2.2.1 Análise de riscos

Eis uma questão que necessita de tempo para a constituição do que viria a ser um “Banco de dados” dos riscos pertinentes às atividades fim da empresa. Essa é uma fase que deve ser feita

com extrema cautela e o maior preciosismo possível, pois nela, possivelmente, estarão os vetores que decidirão o destino da empresa no mercado, em ocasião de incidentes não esperados (CASACA, 2014).

Cabe também destacar que, assim como a ISO/IEC 31000, as ferramentas para identificação dos riscos são similares e envolvem políticas de coletas de dados, entrevistas, análise de históricos, entre outros. Exemplos (ARAÚJO, 2012):

1. Análise de documentação;
2. Técnicas de coleta de dados;
 1. *Brainstorming*
 2. *Técnica de Delphi*
 3. *Técnica de Grupo Nominal*
 4. *Entrevistas*
 5. *Pontos fortes e fracos (Matriz de SWOT)*
3. Listas de verificação;
4. Análise de premissas;
5. Técnicas de diagramação;
6. Informações históricas.

Assim como na identificação dos riscos, é nesta fase que será construída uma Matriz de Riscos, seja ela quantitativa ou qualitativa, que seguem as seguintes definições:

- a) Qualitativa: A Análise Qualitativa de Riscos, através da metodologia desenvolvida pela Organização, permite classificar o nível de riscos do SGSI, mesmo antes de se ter em mãos dados quantitativos (ARAÚJO, 2012).
- b) Quantitativa: A Análise Quantitativa de Riscos avalia os impactos e quantifica a exposição do SGSI aos riscos por meio da atribuição de probabilidades numéricas a cada um e aos seus impactos sobre os objetivos da empresa (ARAÚJO, 2012):

Seguem, nas figuras 3 e 4, exemplos de Matrizes de Riscos que, por observação, podem ser adaptadas ao cenário particular da organização em estudo, lembrando que é uma ferramenta que, se bem dimensionada e exposta em local comum, trará para todos os componentes da equipe uma visão macro da diferenciação quanto ao impacto do incidente ora listado na matriz (ARAÚJO, 2012):

Quadro 01– Exemplo de uma Matriz de Riscos com dados Qualitativos

PROBABILIDADE	ANÁLISE QUALITATIVA				
Muito Alta	MA / MB	MA / B	MA / M	MA / A	MA / MA
Alta	A / MB	A / B	A / M	A / A	A / MA
Média	M / MB	M / B	M / M	M / A	M / MA
Baixa	B / MB	B / B	B / M	B / A	B / MA
Muito Baixa	MB / MB	MB / B	MB / M	MB / A	MB / MA
IMPACTO	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto

Fonte: (Manual de Gestão de Riscos)

Quadro 02 – Exemplo de uma Matriz de Riscos com dados Quantitativos

$$\text{VME (Valor Monetário esperado)} = P * \text{Impacto a Margem}$$

VME		
Percentual de Margem		Classificação
De	Até	
0,00%	0,50%	Baixo
0,50%	3,00%	Moderado
3,00%	100%	Crítico

Fonte: (Manual de Gestão de Riscos)

2.2.2 Avaliação dos riscos

Fase em que todas as coletas de dados dos itens anteriores serão ordenadas conforme seus critérios de aceitação definidos pela empresa (CASACA, 2014).

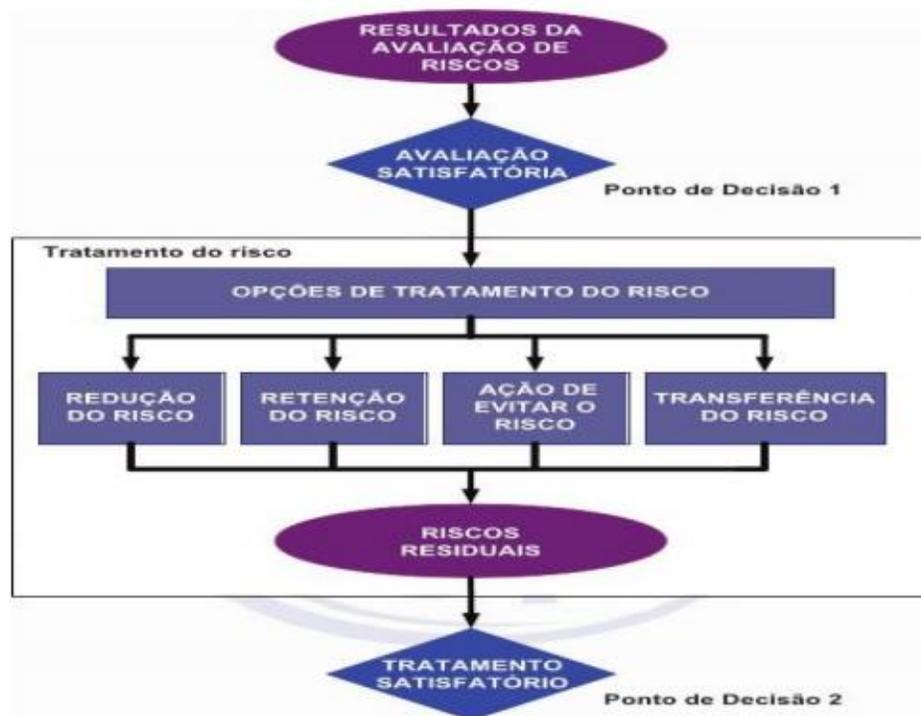
2.3 Tratamento dos riscos

Uma vez que todo o processo for elaborado, é o momento de definir que tipo de ação (tratamento) será acionado na ocasião do surgimento de um incidente. É imprescindível que as decisões estejam alinhadas ao negócio e que resultem no menor dano estimado possível para o funcionamento da empresa (ARAÚJO, 2012).

Mais especificamente sobre o SGSI, onde serão criados blocos de níveis de segurança, evidencia-se o acréscimo de medidas preventivas (controle de acessos físicos, lógicos, etc.) e, se mesmo assim, os intrusos obtiverem êxito, o tempo de resposta será de vital importância (CASACA, 2014).

A figura 5 abaixo descreve, de forma clara, o processo de abordagem e os tipos de tratamentos de riscos, segundo a ISO/IEC 27005:

Figura 05 – Processo de Tratamento de Riscos da Segurança da Informação



Fonte: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008, p 18)

Cabe lembrar que é considerável que a equipe responsável por todo o processo tenha velocidade e maturidade suficiente para pronta resposta no caso de incidentes, bem como tenha um canal de comunicação junto à administração superior para tomar decisões rápidas e eficazes, como no caso da aceitação dos riscos, e que saiba tratar de forma adequada os riscos residuais, quando houver, evitando assim desperdício financeiro com riscos de pouco impacto (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

2.4 Aceitação do risco da segurança da informação

Nessa fase, não há muito que se definir, pois a aceitação significa que não se criará nenhum plano para tentar evitar ou mitigar o risco, preferindo aceitar as suas consequências, ou que a equipe

não conseguiu elaborar nenhuma estratégia adequada de resposta e não tem alternativa senão lidar com o risco e seus respectivos prejuízos no que se refere à SGSI (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

2.5 Comunicação do risco da segurança da informação

Os processos de comunicação, já tratados anteriormente e não menos importantes, devem estar bem descritos, inclusive, bem informados e exemplificados para os responsáveis, como todo o processo hierárquico de comunicação funcionará no caso de um incidente; haja vista que, quando se trata do ativo informação, o tempo é fator preponderante para se tomar ações no mínimo mitigadoras (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

2.6 Monitoramento e análise crítica dos riscos de segurança da informação

O monitoramento e análise crítica contínua são essenciais para assegurar que o plano de Gestão de Riscos da Segurança da Informação se mantenha eficiente e eficaz. As probabilidades e impactos de cada risco ou suas respectivas oportunidades podem mudar com o tempo, bem como seus custos de tratamento. Por isso, é necessária uma revisão no mínimo anual do ciclo da Gestão de Riscos do SGSI, que segue os mesmos padrões do PDCA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2008).

Extraídas do manual de Gestão de Riscos, baseado na ISO/IEC 31000, são apresentadas questões substanciais que devem fazer parte do questionário de monitoramento:

Para os riscos que aconteceram:

1. *As ações tomadas foram eficazes?*
2. *Qual foi o valor medido?*
3. *Quais as lições aprendidas?*

Para riscos que não aconteceram

1. *A probabilidade ainda é a mesma?*
2. *O impacto ainda é o mesmo?*
3. *Ainda é tempestivo?*
4. *As ações planejadas estão sendo executadas?*

Importância do monitoramento

1. *Identificação de novos riscos / oportunidades*
2. *Eliminação dos riscos que não mais se aplicam*
3. *Reclassificação dos riscos restantes onde a probabilidade ou o impacto mudou*

O questionário descrito acima tem o objetivo de colher dados que irão, assim que solidificados, contribuir de maneira significativa para as decisões do Corpo Diretivo.

2.6 Framework risk it By ISACA

Outra ferramenta para a confecção do PCR é o *framework RISK IT by ISACA*, lançado em 2009, e que vem sendo adotado pelas empresas devido à sua integração com o *framework COBIT (Control Objectives for Information and related Technology)*, de Governança de TI também pertencente à ISACA (NETO, REIS, 2015).

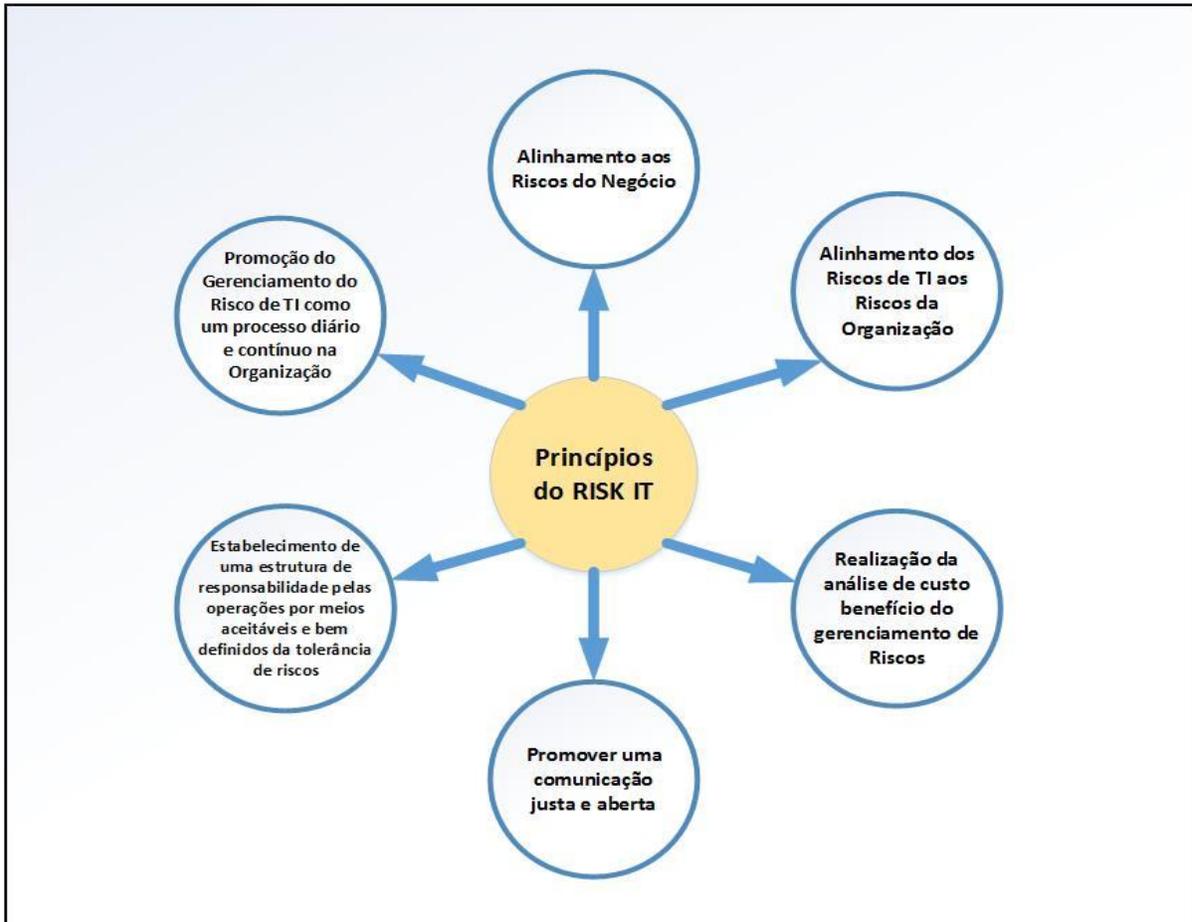
Definindo a palavra *framework* como Estrutura Lógica, o COBIT é hoje a ferramenta mais utilizada na implementação de uma governança sólida alinhada ao negócio. Seus benefícios são visíveis para a organização e o *RISK IT* vem para complementar de forma extensa uma pequena lacuna na Gestão de Riscos, que é um dos princípios de Governança do COBIT, bem lembrado no seu processo de governança EDM03, dentro dos contextos de Avaliar, Direcionar e Monitorar (*Evaluate, Direct and Monitor*). (NETO, REIS, 2015).

A vantagem visível na utilização desse modelo é a sinergia apresentada na relação com as demais ferramentas da ISACA, que descreve de uma maneira bem clara “como fazer”, desde a identificação até o monitoramento dos Riscos de TI (NETO, REIS, 2015).

O *framework* é bem extenso e está delineado em 46 processos, os quais não serão detalhados neste artigo. No entanto, cabe um estudo mais aprofundado para analisá-los um a um, mesmo sabendo que cada caso é um caso, e que não necessariamente precisar-se-á utilizar todos os processos disponíveis (NETO, REIS, 2015).

Os princípios do *RISK IT* são objetivos e práticos na sua abordagem e abrangem, dentro do possível, toda a estrutura que se deseja quando o assunto é Riscos (ISACA, 2009). São eles (ISACA, 2009): Alinhamento aos Riscos do Negócio;

- a) Alinhamento dos Riscos de TI aos Riscos da Organização;
- b) Realização da análise de custo/benefício do gerenciamento de Riscos;
- c) Promover uma comunicação justa e aberta do Risco TI;
- d) Estabelecimento de uma estrutura de responsabilidade pelas operações por meios aceitáveis e bem definidos de tolerância de Riscos;
- e) Promoção do gerenciamento do Risco de TI como um processo diário e contínuo na vida da Organização.

Figura 06 – Princípios do *RISK IT*

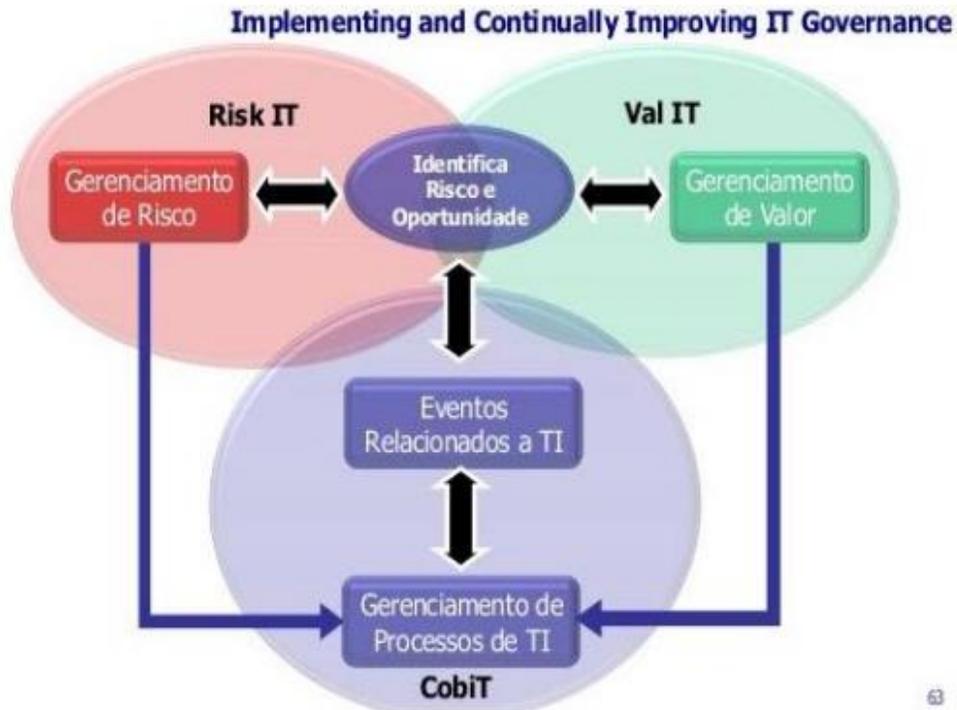
Fonte: (ISACA, 2009, *RISK IT*)

A grande diferença entre o *RISK IT* e as outras ferramentas está no conceito do *Risk Governance* ou no alinhamento com o negócio dos riscos inerentes a TI com todo o resto dos riscos corporativos (SANTOS, 2009).

Essa integração proporciona uma visão mais ampla de todos os processos existentes, como eles se interligam e, conseqüentemente, uma visão mais clara dos riscos existentes e dos “riscos ocultos” que aparecem exatamente na intersecção desses processos. Essa é uma vantagem inegável a ser considerada na hora da eleição de um padrão a ser utilizado nos tratamentos de riscos inerentes à tecnologia da informação (CASACA, 2014).

Ainda em relação à sinergia do *RISK IT* com o COBIT 5 e com o VAL IT (Geração de Valor), exibe-se, na figura abaixo, essa integração:

Figura 07 – Intersecção entre os frameworks by ISACA



Fonte: (ISACA, 2009)

Conforme mostrado na figura 7 acima, os relacionamentos entre os frameworks funcionariam da seguinte forma:

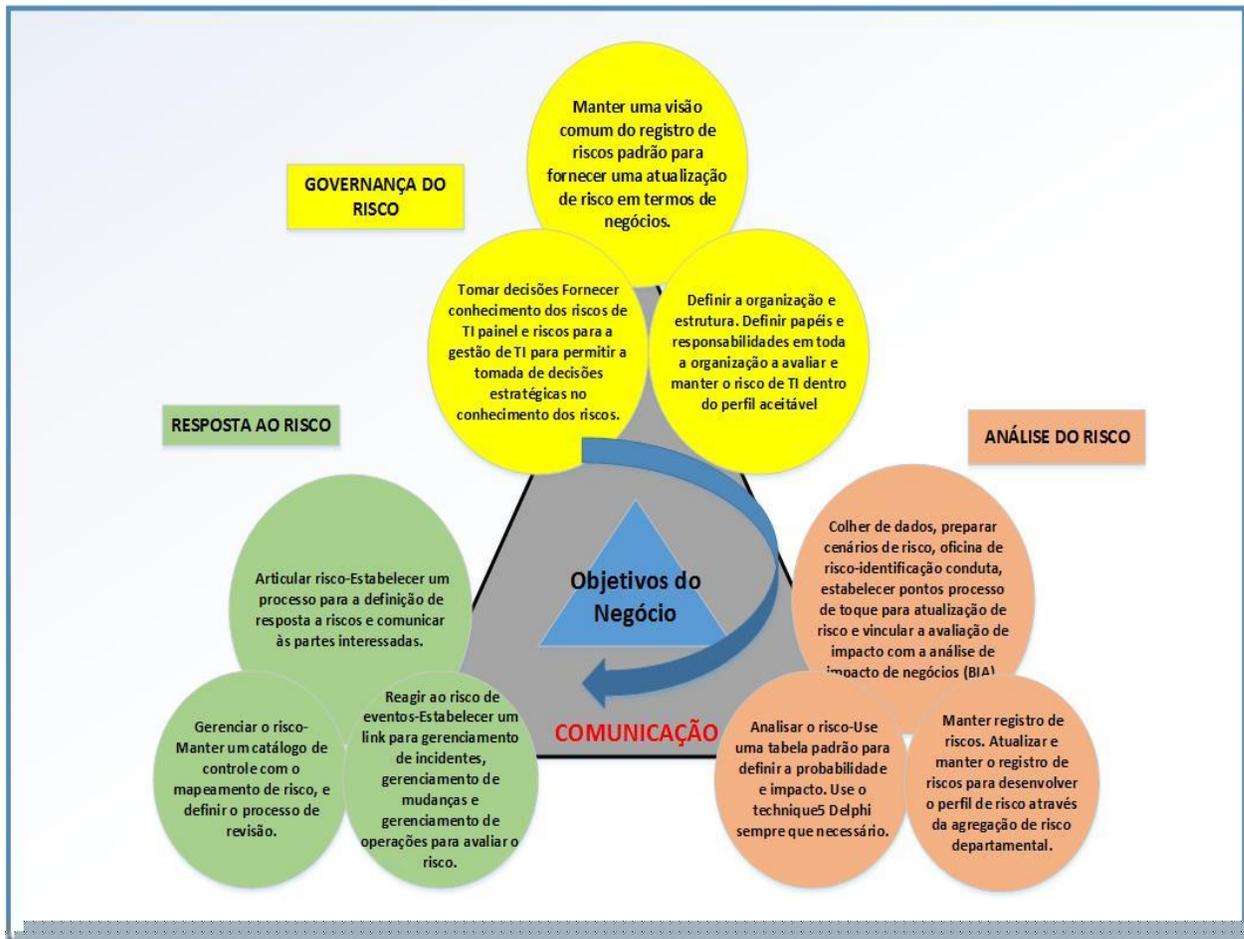
- a) As atividades de TI e os eventos relacionados são controlados pelo COBIT;
- b) O COBIT avalia os riscos e oportunidade gerando informações;
- c) Essas informações serão tratadas *pelo RISK IT*, bem como pelo *VAL IT*.

2.7 Domínios do *risk it*

Segundo Fischer, em uma série de artigos “*Identify, Govern and Manage IT RISK*” publicados no ISCA 2009, o framework *RISK IT* está consolidado em práticas efetivas no que se refere a uma eficiente Gestão de Riscos e traz com ele semelhanças com outros frameworks já consagrados, como o COSO ERM, a ISO 27005 e ISO 31000 (SANTOS, 2009).

Com a intenção de atingir os objetivos descritos nos princípios do *RISK IT*, ele foi dividido em três domínios, conforme figura 8 abaixo:

Figura 08 – Domínios do RISK IT



Fonte: (ISACA, 2009, RISK IT).

2.7.1 Governança do risco (*risk governance*)

Esse domínio tem por principal função certificar que as práticas de atividades inerentes ao Risco de TI estão incorporadas ao negócio, permitindo que a empresa tenha assegurado um retorno aceitável do risco controlado. É bom lembrar de que quanto maior o lucro, maior o risco (SANTOS,2009).

Esse domínio possui três processos, são eles:

- Estabelecer e manter uma visão comum dos riscos;
- Integração com Gerenciamento dos Riscos Corporativos;
- Incluir consciência de riscos nas decisões de negócio (NETO, REIS, 2015).

2.7.2 Avaliação dos riscos (*risk evaluation*)

Esse domínio tem por função assegurar que os riscos existentes de TI serão identificados, analisados, catalogados e acompanhados. De certa forma, é prudente também gerar um banco de dados com todas essas informações que seja atualizado continuamente. É nessa fase que são gerados os indicadores (KRIs), que contribuem de forma significativa para a análise dos riscos (NETO, REIS, 2015).

Assim como no primeiro domínio, esse também é dividido em três processos, são eles:

- a) Coleta de dados;
- b) Analisar os Riscos;
- c) Manter um perfil dos Riscos.

2.7.3 Resposta ao risco (*risk response*)

Esse domínio tem por objetivo que os riscos de TI, as oportunidades e eventos, serão tratados de forma aceitável em relação ao custo/benefício, considerando as prioridades do negócio (NETO, REIS, 2015).

É válido frisar que os riscos fazem parte de uma ciência não exata e que o mesmo risco pode se apresentar de maneira diferente, trazendo consequências desastrosas. Ter uma equipe motivada, detentora de conhecimento e pronta para atuar na resposta ao risco, contribui de forma significativa para a erradicação do risco ou para a mitigação em valores aceitáveis. Lembrando também que a comunicação fluida com a alta direção da empresa só vem a contribuir para uma resposta ao risco rápida e eficiente, trazendo ganhos à Organização (CASACA, 2014).

Os processos da resposta ao risco, conforme o *Risk IT*, são os seguintes (SANTOS,2009):

- a) Articular os Riscos;
- b) Gerenciar os Riscos;
- c) Reagir aos eventos (*RISK IT*, 2009).

2.8 Modelo completo do *RISK IT by ISACA*

Pode-se perceber, em análise à ISO 2007, que o *RISK IT* é uma ferramenta mais extensa e detalhada que as demais, proporcionando uma visão de “lupa” nos assuntos específicos de riscos relacionados à tecnologia da informação (NETO, REIS, 2015).

Ele interage com outras ferramentas, trazendo na sua estrutura conceitos de vários outros *frameworks* já consolidados no mercado, passando assim uma confiança em sua utilização (NETO, REIS, 2015).

3 ISO 27005:2008 X RISK IT BY ISACA

Como apresentado anteriormente, não é intenção deste artigo dizer qual a melhor ferramenta para controle, análise e resposta aos riscos, mas sim mostrar as vantagens e desvantagens de cada uma, assim como suas semelhanças (SANTOS, 2009).

Pode-se perceber que o *RISK Evaluation* do *RISK IT* está relacionado à Análise/Avaliação de Riscos da ISO 27005. Já o *RISK Response* do *RISK IT* pode ser relacionado ao Tratamento dos Riscos da ISO 27005. A ISO 27005 também tem processos como Monitoramento e Comunicação dos Riscos, que podem ser relacionados ao *RISK Response* do *RISK IT*. Por último, vale ressaltar que, no caso da ISO 27005, todos os processos são colocados dentro do ciclo PDCA de Deming (CASACA, 2014).

Analisando as correlações supracitadas, são verificáveis algumas semelhanças entre os modelos em questão. Sabe-se ao certo que um PCR (Plano de Contenção de Riscos) é essencial, no entanto, a utilização de cada modelo depende da adequação no cenário existente. A utilização da ISO 27005 segue padrões bem definidos e detalhados, enquanto o *RISK IT* sintetiza alguns processos e está alinhado ao COBIT 5 (NETO, REIS, 2015). Seja qual for a utilização, o PCR em SGSI sempre deve estar alinhado aos riscos corporativos da organização.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O embasamento de diretrizes de modelos de referência pode ser fundamental para que as empresas implantem seus respectivos planos de Gestão de Riscos da Segurança da Informação. Porém, as normas possuem, na sua essência, definições das direções que dizem o que deve ser feito; no entanto, não deixam claro como deve ser feito.

A norma ISO/IEC 27005 define detalhadamente o que deve ser analisado na questão dos Riscos no âmbito da Segurança da Informação; no entanto, será necessário considerar também a leitura ISO/IEC 27001 e 27002, que irão, juntas, delinear todo arcabouço para a estrutura de uma Gestão de Risco de SGSI bem estruturada. Há de se ressaltar que este estudo requer tempo e maturidade para aplicação dos procedimentos relacionados.

Este artigo não pretende, de forma nenhuma, incitar a utilização imediata dos *frameworks*, por serem eles mais objetivos ante as normas padrão; porém alvitra utilizá-los em paralelo, buscando o equilíbrio das funcionalidades.

Conforme estudo da *Global Data Protection Index*, encomendado à *Vanson Bourne* pela *EMC*, só em 2014 as empresas brasileiras tiveram um prejuízo de U\$ 2,8 bilhões com a perda de dados e U\$ 24,1 bilhões com interrupção dos serviços.

Assim, é perceptível que, muitas vezes, esses prejuízos são irreparáveis. Portanto, independente do modelo adotado, a existência e a utilização de um PCR em relação à segurança das informações deve fazer parte do cotidiano de qualquer empresa, a fim de mantê-la competitiva em um mercado globalizado; sempre considerando que, quanto menor a probabilidade, menor o

impacto, ou seja, manter os riscos em padrões aceitáveis deve ser uma das metas essenciais em qualquer empresa.

Este trabalho não pretende esgotar as exemplificações dos caminhos a seguir na constituição de um plano de Gestão de Riscos; pelo contrário, deixa indícios que será preciso estudar outras normas, padrões e frameworks existentes, no intuito de contemplar uma análise mais profunda sobre um tema tão importante e ainda pouco difundido no Brasil.

A COMPARATIVE ANALYSIS ON THE USE OF A SECURITY RISK RETENTION OF PLAN BASED INFORMATION IN ISO / IEC 27005: 2008 AND FRAMEWORK RISK IT BY ISACA

ABSTRACT

Information is undoubtedly the most important asset in enterprises, public or private ones, we see the lack of structure of the same to deal with the security of your information. The lack of knowledge of their vulnerabilities and threats and hence the lack of preparation for the negative impacts that may arise from unexpected events, highlight the need, which is fundamental, the implementation of a safety management policy guided in a Plan Business Continuity and, in a Control Plan and Risk Avoidance. The combination of these two documents with well-defined applications and controls, provide to the company a more stable scenario, contributing to important decisions in the sphere of Governance and Information Security Management (ISMS). This article follows the methodology of literature review, and aims to show the characteristics of the above models, providing the reader with a more refined view of ISO 27005 and RISK IT framework, clarifying their similarities and differences in use, which will contribute to decide the model to be implemented in your company.

Keywords: Risk Management - ISO / IEC 27005: 2008 - ISACA - Information Security Management.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 27005:** Tecnologia da informação - Técnicas de segurança - Gestão de riscos de segurança da informação. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 31000:** Gestão de Riscos - Princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ALBERTS, C. J. **Common Elements of Risk**, 2006. Pittsburg, PA: Caenegie Mellon University, Software Program. Recuperado em 11 de Maio, 2007. Disponível em: <http://www.seicmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tn014.pdf>. Acesso em: 9 de maio de 2016.

ARAÚJO, F.C.D. **Manual de Gestão de Riscos**, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/fabiocdaraujo/manual-de-gesto-de-riscos>>. Acesso em: 9 de maio de 2016.

BECKERS, K.; SCHMIDT, H.; KÜSTER, J. C.; FABENDER. S. **Pattern-Based Support for Context Establishment and Asset Identification of the ISO 27000** in the Field of Cloud Computing. Sixth International Conference on Availability, Reliability and Security, 2011, p.327-333

CASACA, J. A. **Gestão de riscos na segurança da informação: conceitos e metodologias**, Lisboa, 2014.

ISACA. INFORMATION SYSTEMS AUDIT AND CONTROL ASSOCIATION, *framework Risk IT*, 2009, Illinois, United States. Disponível em: <<https://www.isaca.org>>. Acesso em: 9 de maio de 2016.

KOZEN, M. P.; FONTOURA, L. M.; NUNES, R. C. **Gestão de Riscos de Segurança da Informação, Baseada na Norma ISO/IEC 27005 Usando Padrões de Segurança**. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 9, 2012, Rio de Janeiro.

LUND, M. S.; SOLHAUG, B.; STOLEN, K. **Evolution in relation to risk and trust management**. IEEE Computer Society, 2010, p. 49-55.

NETO, E. F. L.; REIS L.C.D. **RISK IT Based on COBIT: uma visão sistêmica para auditoria em TI**. In: CONGRESSO DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO E AUDITORIA DE GOVERNANÇA, 28., 2015, São Paulo. Disponível em: <<http://www.cnasi.com.br/risk-it-based-on-cobit-uma-visao-sistemica-para-a-auditoria-de-ti/>>. Acesso em: 9 de maio de 2016.

SANTOS, G. S. **Gestão de Riscos: uma avaliação do Risk IT Framework do ISACA/ITGI**. Abril de 2009, Gestão de Segurança da Informação. Disponível em <<http://gestaosistemasdeinformacao.blogspot.com.br/2009/04/gestao-de-riscos-uma-avaliacao-do-risk.html>>. Acesso em: 9 de maio de 2016.

SHEWHART, W- **PDCA (PLAN - CHECK - ACT / Plan-Do-Check-Adjust)**, 1930, EUA.

USO DE *THIN CLIENTS* COM *LINUX TERMINAL SERVER PROJECT* (LTSP): implantação na Administração Pública

Ivan Fontes de Carvalho Júnior¹
Fabricio Pelloso Piurcosky²

RESUMO

Este trabalho trata sobre a viabilidade de implantação do *Linux Terminal Server Project* (LTSP) em uma Organização Militar da Aeronáutica. Tal abordagem é devida à dificuldade apresentada pelos órgãos públicos na aquisição de ativos de informática frente ao escasso recurso, permitindo o uso de computadores ultrapassados, bem como o uso de *Thin Clients*, sem perder qualidade no serviço prestado. O objetivo deste trabalho é apresentar a economia a médio e longo prazo com a redução dos gastos advindos da substituição de equipamentos ultrapassados, redução da energia elétrica, redução no custo de manutenção, melhoria da administração e suporte ao usuário. Este intento será conseguido por meio de revisão bibliográfica, onde serão destacadas as pesquisas divulgadas em livros técnicos, trabalhos de conclusão de curso e em materiais disponíveis na internet como: artigos e *sites* de tecnologia, formando subsídios para análise da implantação, através de um estudo de caso. Ao final do trabalho será evidenciada a viabilidade na implantação do projeto, gerando economia, reduzindo gastos públicos e melhorando a prestação de serviços aos usuários, pois o projeto suporta com excelência todos os serviços administrativos e operacionais utilizados pela Organização Militar analisada, permitindo que, futuramente, possa ser estudada sua implantação nas demais Organizações da Aeronáutica, aumentando ainda mais seus benefícios.

Palavras-chave: LTSP. *Thin Client*. Administração Pública.

1 INTRODUÇÃO

O *software* livre surgiu na década de 80, período em que ocorriam mudanças no mercado de TI, em que o *hardware* deixou de ser o principal ativo e o *software* foi ganhando força e importância. Percebendo uma nova fonte de lucros, empresas do ramo começaram a desenvolver modelos proprietários e cobrar pelo seu uso. A partir de então, o *software* livre vem crescendo e aos poucos se consolidando como uma alternativa bastante viável.

¹ Bacharel em Ciências Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea em Pirassununga-SP. E-mail: leo22afa@hotmail.com.

² Doutorando na Universidade Federal de Lavras, Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de São João del-Rei, Especialista em Tecnologias para Comunicação e Inovação Empresarial pelo Instituto Politécnico do Porto - Portugal, MBA em Gestão de TI, Especialista em Redes de Computadores e Bacharel em Ciência da Computação pelo Centro Universitário do Sul de Minas. E-mail: fabricio@unis.edu.br.

O Governo Brasileiro optou, em 2003, por definir claramente o objetivo de adotar *Software Livre* em sua infraestrutura tecnológica. Essa decisão trouxe grandes vantagens para a administração pública e, partindo dessa decisão, associada à grande dificuldade nas aquisições de bens e serviços e devido à burocracia e orçamento reduzido, a Primeira Força Aérea (I FAE), Organização Militar (OM) da aeronáutica, sediada em Parnamirim-RN, realizou a migração total de seu parque informático no final do ano de 2012, alcançando, em 2016, um bom amadurecimento no seu uso.

Vislumbrou-se, em um próximo passo, após várias pesquisas por parte da equipe de Tecnologia da Informação (TI) da I FAE, a possível viabilidade de implantação do *Linux Terminal Server Project* (LTSP), visando a economia a médio e longo prazo com a redução dos gastos advindos da substituição de equipamentos ultrapassados, redução da energia elétrica, redução no custo de manutenção, melhoria da administração e suporte ao usuário, que é o objetivo deste trabalho.

Para alcançar esse objetivo, será utilizado um levantamento bibliográfico, para que se tenha uma visão geral sobre o histórico e as características do *Software Livre* e do LTSP, descrevendo como, por que e para qual finalidade ele foi idealizado. Será detalhado o funcionamento do LTSP, como ele faz a interface entre o usuário e as aplicações, bem como os protocolos utilizados para que isso seja possível. Posteriormente, será realizado um estudo de caso, analisando a estrutura atual de TI da I FAE, levantando as necessidades de melhoria com vistas a atender aos requisitos do LTSP. De posse dessas informações, será feita uma comparação entre os gastos para implantação do projeto com uso de *thin clients* e gastos com a substituição de computadores convencionais ultrapassados, em um período de 10 anos. Ao final, serão feitas verificações sobre a viabilidade da implantação na I FAE.

Este estudo servirá para elevar o conhecimento a respeito do referido projeto e auxiliar na busca por novas análises de viabilidade de implantação em outras unidades do Comando da Aeronáutica.

2 SOFTWARE LIVRE

De acordo com Zuzka (2013), Richard Stallman é considerado o pai do *Software Livre*. Em 1984, criou o projeto GNU Não é Unix, do inglês, GNU is Not Unix (GNU), cujo objetivo era criar um sistema operacional baseado em *software livre* que, junto do Kernel desenvolvido por Linus Torvalds, formaria mais tarde o sistema operacional Linux. Desta forma, sentiu-se motivado a criar um mecanismo legal de garantia para que todos pudessem desfrutar dos direitos de copiar, redistribuir e modificar *software*, o que deu origem à Licença Pública Geral, do inglês, *General Public License* (GPL). E, para institucionalizar o Projeto GNU, Stallman fundou, em 1985, a *Free Software Foundation* (FSF), uma organização sem fins lucrativos que tem a missão de defender os direitos de todos os usuários de *software livre*. O *site* oficial da GNU (2014) define que, como

característica de software livre, o usuário teria que desfrutar de quatro liberdades essenciais:

- a) a liberdade de executar o programa, para qualquer propósito;
- b) a liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades;
- c) a liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo;
- d) a liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas a outros.

A Agência Brasil (2003) anunciou que a administração pública federal passa a contar com um portal cujo um dos objetivos é estimular a adoção de softwares livres. O site “www.softwarelivre.gov.br” reúne informações, documentos e notícias, além de uma ferramenta que disponibiliza códigos fontes que poderão ser baixados, utilizados e melhorados pela sociedade.

Segundo o portal sobre *software* livre mantido pelo Governo Federal, seguem abaixo os principais objetivos de implantação do Software Livre:

- a) Ampliar a capacitação dos técnicos e servidores públicos para a utilização de software livre;
- b) Ampliar significativamente a adesão e o comprometimento dos servidores públicos com o software livre;
- c) Efetivar o software livre como ferramenta corporativa padrão do governo federal;
- d) Disseminar a cultura de software livre nas escolas e universidades;
- e) Elaborar e iniciar implantação de política nacional de software livre;
- f) Articular a política de software livre a uma política de fomento à indústria;
- g) Ampliar significativamente a oferta de serviços aos cidadãos em plataforma aberta; e
- h) Envolver a alta hierarquia do governo na adoção do software livre.

Com o propósito de nortear as ações de migração para *Software* Livre pela Administração Pública Federal, tornou-se fundamental a criação de uma documentação, o “Guia Livre”. Segundo uma matéria publicada na Revista Tema (2004), em sua edição especial de 40 anos, o Brasil é o primeiro país do mundo a elaborar um guia de referência para a migração de dados do governo para sistemas em fonte aberta, sendo apresentada sua primeira versão em junho de 2004. Foi baseada neste guia que a I FAE realizou a migração total do seu parque informático e, vislumbrando um próximo passo, seguindo o mesmo objetivo de redução de custos e de melhoria da administração, analisar a viabilidade de implantação do *Linux Terminal Server Project* (LTSP). Para isso, será detalhado, a seguir, seu histórico e características, bem como os protocolos necessários para o seu funcionamento.

3 LINUX TERMINAL SERVER PROJECT (LTSP)

O projeto de Servidor de Terminais Linux ou *Linux Terminal Server Project* (LTSP) foi criado por James Mcquillan, em 1999, nos Estados Unidos, buscando soluções para um cliente em Detroit, Michigan USA. O cliente necessitava de um método barato e funcional que permitisse adicionar 35 novos usuários à sua rede e acessassem uma aplicação baseada em servidores Unix em um servidor IBM AS/400. (MCQUILLAN, 2000).

O LTSP, conforme Mcquillan (2000), vem a fornecer um meio simples de utilizar estações de baixo custo como terminais gráficos em um servidor GNU/Linux de código aberto licenciado

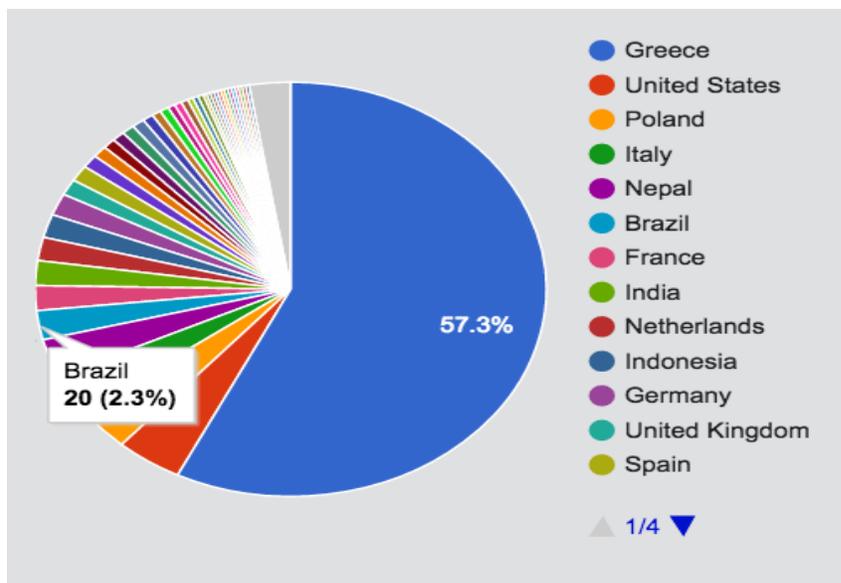
pela GNU (Acrônimo para GNU is not UNIX GPL), comumente chamado de GNU GPL, sendo formado por um conjunto de ferramentas que juntas proporcionam um ambiente de terminais gráficos, conectados a um servidor que centraliza e processa as aplicações da rede.

Segundo Morimoto (2006), o LTSP é, na verdade, uma espécie de distribuição Linux destinada a ser carregada pelos terminais. Os arquivos de configuração e os protocolos necessários para a inicialização desses terminais ficam armazenados em um servidor e são transferidos assim que solicitados através da rede.

De acordo com o *site* oficial, LTSP é uma solução alternativa utilizando sistema *open source*, onde as empresas poderão centralizar e unificar todo o processamento, administração e manutenção do sistema através do servidor, que compartilha todo o seu poder de processamento com as estações de trabalho, podendo ser composto de máquinas antigas, já ultrapassadas, ou *thin clients*, reduzindo consideravelmente custos com atualizações de softwares e hardwares e manutenções das estações. Por ser um projeto de código aberto mantido pela comunidade LTSP desde 1999, possui a contribuição de inúmeros usuários em todo o mundo, tendo grande aceitação pelas instituições públicas de ensino, nas quais já funcionam vários laboratórios de informática para uso dos alunos, servindo de auxílio às atividades escolares e extracurriculares. (LTSP, 2014)

A figura 1 abaixo mostra o grande número de países que utilizam o LTSP, mensurado em porcentagem, sendo destacado o Brasil.

Figura 01- Países que utilizam LTSP



Fonte: LTSP, 2014.

3.1 Protocolos Utilizados

James Mcquillan utilizou-se de uma combinação de vários protocolos (DHCP, TFTP, NFS e XDMCP) para permitir que as estações não apenas rodem aplicativos instalados no servidor, mas realmente deem *boot* via rede, baixando todos os softwares de que precisam diretamente do servidor, que centraliza e unifica todo o processamento, administração e manutenção do sistema. Serão apresentados abaixo os protocolos utilizados para melhor compreensão do funcionamento do LTSP.

O **DHCP** (“*Dynamic Host Configuration Protocol*” ou “protocolo de configuração dinâmica de endereços de rede”) permite que todas as estações da rede recebam suas configurações de rede automaticamente a partir de um servidor central, sem que você precise ficar configurando os endereços manualmente em cada um. (MORIMOTO, 2011, p. 152, grifo nosso).

Trivial File Transfer Protocol (TFTP). No Inglês, o "trivial" indica algo fácil, descomplicado, o que ilustra bem a função do TFTP. Ele é uma espécie de parente do FTP, mas que utiliza portas UDP para transferir arquivos, sem nenhum tipo de verificação de erros e sem muitos recursos de segurança. Os dados são simplesmente transmitidos da forma mais rápida e simples possível. (MORIMOTO, 2005, p. 152, grifo nosso).

Segundo Carmona (2005), o **NFS** é o protocolo padrão do sistema de arquivos em rede do GNU/Linux, usado para compartilhar arquivos. Desenvolvido pela Sun, permite um compartilhamento simples de arquivos que serão acessados pelos usuários de maneira comum. Neste protocolo, qualquer operação realizada com arquivos executada por um programa será enviada pela rede para outro computador.

O **XDMCP** é um veterano entre as ferramentas de acesso remoto. Ele nada mais é do que o protocolo nativo do X, usado para atualizar as imagens na tela, que pode ser também usado remotamente. O XDMCP não utiliza nenhum tipo de encriptação ou compressão, simplesmente transmite os dados da forma mais simples e rápida possível. Você se loga no servidor, carrega o KDE ou outra interface da sua preferência e roda todos os aplicativos instalados, de uma forma completamente transparente e com um bom desempenho, mesmo em uma rede antiga, de 10 megabits. (MORIMOTO, 2013, p. 577 grifo nosso).

3.2 Funcionamento

Após conhecer as características de cada protocolo utilizado no LTSP, será detalhada como é feita essa interação entre eles no funcionamento do sistema.

Tudo começa com o cliente dando *boot* usando a imagem de *boot* gravada no chip de *boot*, disquete ou CD-ROM. Essa imagem contém um *software* muito simples, que ativa a placa de rede e envia um pacote de *broadcast*, pedindo a configuração da rede.

Um servidor DHCP instalado no servidor LTSP é configurado para responder ao chamado, enviando a configuração da rede, juntamente com informações do Kernel, que o cliente deve

carregar via TFTP, e a pasta no servidor com a instalação do LTSP, que deve ser acessada via NFS.

O TFTP é um protocolo bem simples de transferência de arquivos dentro de redes locais. Tão simples que a imagem de *boot*, com seus poucos *kbytes*, é grande o suficiente para incluir um cliente TFTP, usado na etapa inicial do *boot*.

Depois que o Kernel é carregado via TFTP, começa o *boot* "real" da estação. O TFTP é substituído, então, por um cliente NFS (um protocolo muito mais robusto), que é usado para montar a pasta "/opt/ltsp/i386" do servidor (em modo somente leitura) como diretório raiz. A estação pode então carregar o sistema do LTSP, que se encarrega de detectar o *hardware* da estação e abrir o X. (MORIMOTO, 2006, p. 575).

3.3 Thin Client

Segundo a empresa Inove Informática (2016), especialista em soluções *thin clients*, um *thin client* ou terminal leve é um computador de pequeno porte e de custo reduzido, tendo o mínimo de *hardware* e *softwares* presentes. Ele é usado sobre uma arquitetura centralizada, na qual as aplicações ficam por conta do servidor. O *thin client* tem basicamente uma placa com processador, memórias RAM e Flash, placa de rede local e portas USB e, em alguns modelos mais recentes, apresenta placas de som, entradas HDMI e placas de rede *Wifi*. Segue abaixo a figura 2, mostrando um modelo de thin client da marca dell.

Figura 02- Modelo Thin Client



Fonte: DELL, 2016.

3.4 Vantagens LTSP com *Thin Client*

David (2002) conclui que a computação baseada em *thin clients* é uma opção importante a considerar na estratégia de negócios de qualquer organização. Quando implantada corretamente, ela pode reduzir significativamente os custos operacionais, aumentar a qualidade do suporte e reduzir o risco de *downtime*, que define-se como o tempo em que os usuários ficam sem trabalhar por conta de problemas técnicos. Para se obter sucesso, é necessário avaliar e planejar a sua implantação corretamente.

Uma das vantagens mais atrativas do uso de *thin clients* é o corte de custos. De qualquer maneira, a computação baseada em servidores oferece muitos outros benefícios além de simplesmente reduzir custos. Segue abaixo algumas vantagens, segundo Balneaves (2009):

- a) Redução da administração, manutenção e suporte ao usuário final – *thin clients* são altamente simples de gerenciar e tendo um único ponto de administração reduz, sobretudo, os custos com a administração, bem como com as atualizações de aplicativos e antivírus, pois são executados apenas no servidor. Com os *thin clients* não haverá constantes problemas com manutenção, pois não possuem as mesmas quantidades de hardware quando comparados a de computadores convencionais, como por exemplo, discos rígidos e ventoinhas, proporcionando assim um tempo médio entre falhas muito maior que um PC comum.
- b) Recuperação de desastre - como os dados e aplicações não são residentes no dispositivo cliente, não há perda de dados, pois eles estarão armazenados no servidor, bastando somente substituir o *thin client* por outro.
- c) Vida útil maior – Sem um disco rígido, ventoinha ou outras partes móveis, os *thin clients* têm uma vida útil muito mais longa do que os computadores padrão. Eles escapam da inevitável obsolescência tecnológica porque têm poucos pontos de falha e raramente precisam de atualizações.
- d) Maior segurança – Este é um dos pontos mais importantes para os profissionais de TI. Em caso de roubo de alguma máquina dentro de uma empresa, as informações estarão seguras, pois os *thin clients* não armazenam informações locais e sim no servidor.
- e) Agilidade - Para obter uma TI com qualidade e rápida nos processos do dia a dia, basta apenas adquirir um novo *thin client* e conectá-lo na rede. Não há necessidade de instalação do sistema operacional, aplicativos, antivírus, software de e-mail, *browser* de internet, etc., pois tudo fica armazenado no servidor e, quando conectado na rede, o *thin client* baixa todas as informações do servidor.
- f) Baixo consumo de energia: Economiza eletricidade e gera menos calor – Um *thin client* usa metade da energia que um PC despende e gera pouquíssimo calor e barulho, resultando em uma economia substancial em energia elétrica ao longo do uso em comparação aos tradicionais *desktops*. A economia de energia se estende até o uso dos condicionadores de ar, permitindo às empresas atingirem metas de poupança de energia e reduzirem a necessidade de substituição de equipamentos.
- g) Pequeno: economiza no espaço – Os *thin clients* são menores que os PCs. Seu tamanho

compacto permite ficarem ocultos por detrás de um monitor de tela plana, pregados em paredes ou sobre a mesa.

- h) Menor custo – Por utilizar os recursos do servidor, necessita apenas de uma estrutura simples, fazendo com que o preço de aquisição dos *Thin Clients* seja bem menor, se comparado aos computadores convencionais.

3.5 Desvantagens LTSP com *Thin Client*

Apesar das inúmeras vantagens relacionadas no subitem acima, devem ser considerados alguns pontos negativos e, para que possam ser minimizados ou eximidos, é necessária uma criteriosa avaliação e planejamento na sua implantação. Seguem algumas desvantagens, segundo David (2002):

- a) Requer cuidado no dimensionamento do servidor, recomendado para usuários que não possuam grande necessidade de processamento, como aplicativos de editoração gráfica.
- b) Quanto mais usuários se conectarem ao servidor LTSP, mais recursos computacionais o servidor terá que dispor, necessitando muitas vezes um investimento massivo em servidores.
- c) Ao mesmo tempo em que é um ponto positivo centralizar para facilitar, revela-se um ponto negativo por concentrar um ponto de falha, tornando-se quase indispensável um plano de contingência em caso de pane no servidor, acarretando assim um maior gasto pertinente à prevenção de falhas.
- d) Empresas que pretendem realizar migração, normalmente, encontram resistência dos usuários, devido ao costume em se ter um ambiente livre de gerenciamento, onde os *desktops* são configurados de acordo com suas preferências pessoais. Com isso, costumam ver o thin client como uma perda de controle pessoal.

4 ESTUDO DE CASO

Este estudo de caso foi realizado na Primeira Força Aérea (I FAE), Organização do Comando da Aeronáutica (COMAER), que tem sede em Parnamirim, Rio Grande do Norte. Possui a nobre missão de especializar os Oficiais Aviadores nas aviações de Asas Rotativas, Caça, Patrulha, Reconhecimento e Transporte, norteada na visão de ser reconhecida no âmbito do Comando da Aeronáutica como a Escola de Excelência Operacional do Comando Geral de Operações Aéreas (COMGAR), empenhada em formar os novos pilotos de Combate da Força Aérea Brasileira.

A I FAE, em 2012, baseada no guia de referência para a migração de dados do governo para sistemas em fonte aberta, realizou a migração completa do software proprietário para o software livre. Este guia serviu para que o gerente de TI pudesse definir uma estratégia para uma migração planejada e gerenciada, baseada nas experiências práticas dos autores e em um número crescente de estudos de casos publicamente conhecidos, que foram validadas em projetos exitosos de

migração.

Uma grande motivação para que a migração fosse efetuada na I FAE foi o histórico de escasso recurso disponibilizado para efetuar atualizações de software e hardware. Por ser um órgão federal, sua forma de atuação e contratação são bem limitadas, com leis bastante restritivas e acrescidas de uma grande burocracia, na tentativa de diminuir ou dificultar problemas de corrupção. Lei como a 8666, de 1993, que define como são realizados os processos de aquisição, é muito rígida e burocrática, fazendo com que atualizações tecnológicas sejam muito difíceis de serem implantadas.

Após a migração total do parque informático da Primeira Força Aérea para o *software* livre, em consonância com a orientação do Governo Federal, iniciou-se um período de adaptação por parte dos usuários e da gerência de TI, que, com desempenho das atividades diárias, vêm se atualizando com novas ferramentas, melhorando cada vez mais a administração e, conseqüentemente, melhorando a prestação do serviço para que os usuários possam desempenhar bem suas funções no cumprimento pleno da missão da Unidade.

Seguindo essa linha de melhoria na administração de TI, a equipe da Subseção de Tecnologia da Informação da I FAE, após bastante estudo e pesquisa, vislumbrou a possibilidade de implantação de um projeto de Servidor de Terminais Linux ou *Linux Terminal Server Project* (LTSP).

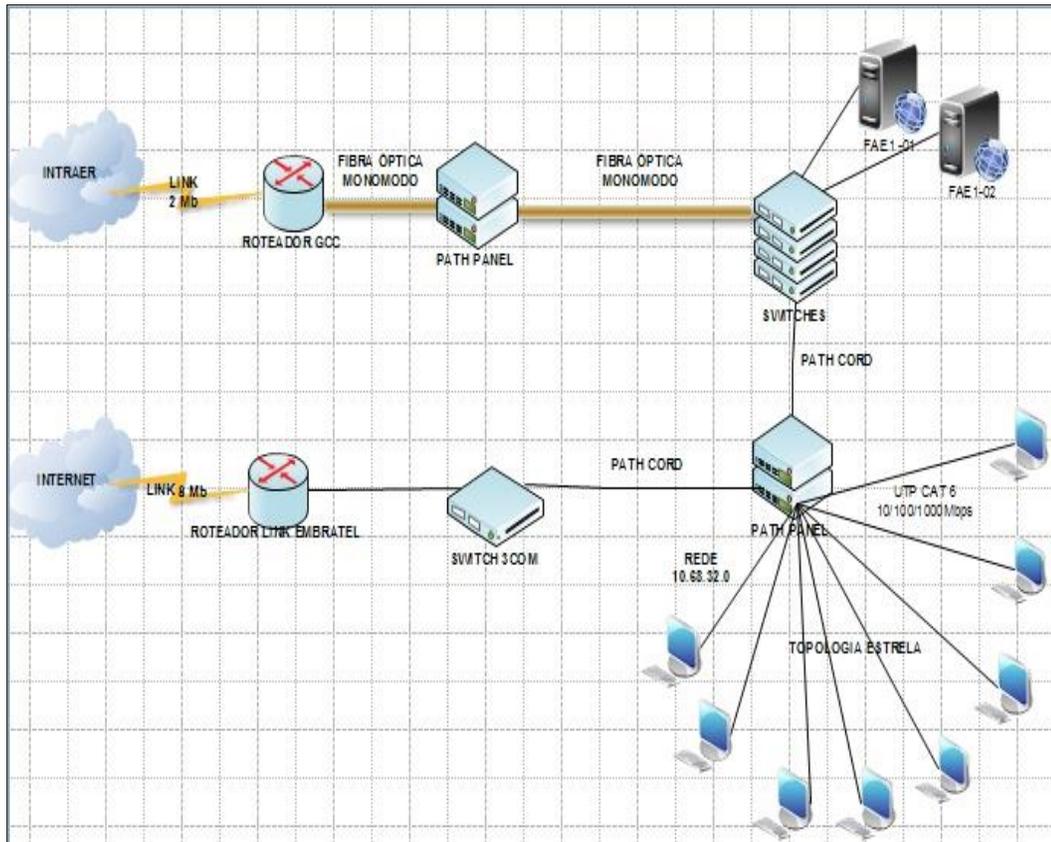
Será realizada, então, uma comparação dos custos relacionados à substituição de computadores convencionais ultrapassados em relação ao custo da implantação do projeto, que englobaria a aquisição dos *thin clients*, somados aos custos de *upgrade* necessário no servidor, ao longo de 10 anos. A escolha dessa comparação foi devido aos estudos elaborados pelo *Gaertner Group*, respeitado instituto internacional de pesquisas em TI, que afirma que 78% do custo da infraestrutura de TI é representado pelas Estações.

A seguir, será analisada a estrutura de TI da I FAE, efetuando um levantamento de todos os programas e sistemas operacionais e administrativos utilizados; para, então, verificar necessidades de melhorias no servidor para que o projeto LTSP seja implantado com sucesso.

4.1 Estrutura de TI da I FAE

A Rede da I FAE utiliza uma topologia estrela com arquitetura cliente-servidor, atendendo a 64 (sessenta e quatro) usuários que possuem *login* de acesso, conforme modelo físico e lógico, ilustrado na figura 3.

Figura 03- Modelo físico e lógico da rede I FAE.



Fonte: Subseção de Tecnologia da Informação da I FAE, 2016.

Atualmente, a rede de tráfego interno de dados possui uma velocidade de 100/1000 Mbps, em virtude de 50% das placas de rede contidas nos computadores serem *fast internet*.

A rede interna possui dois servidores e utiliza-se da virtualização para o fornecimento dos serviços críticos, sendo 01 computador com arquitetura de servidor Dell Poweredge T620, Processador Intel Xeon E5-2600 de 8 núcleos, 4,6 TB HD, 16 GB RAM e outro com arquitetura de servidor DELL Poweredge T300, Processador Intel Xeon, 2x 500GB e 4 GB de RAM. Essa virtualização consiste em disponibilizar a maior quantidade possível de serviços essenciais em uma única estação, sem permitir que se comprometa o serviço prestado, evitando, assim, gastos adicionais com a compra de estações com arquitetura de servidor e possibilitando o gerenciamento em uma única janela de administração.

Utiliza-se, para a virtualização dos servidores, o Software Livre *Citrix XenCenter* e, para o gerenciamento e a administração remota, utiliza-se a versão cliente (*Client Citrix XenCenter*). Seguem abaixo os Servidores Virtualizados nas respectivas Estações:

Quadro 01- Servidores Virtualizados nas respectivas Estações

<p><u>Dell Poweredge T620:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• DNS - Servidor de resolução de nome• SIGADAER - Servidor Web de Aplicação exclusiva• LTSP-DHCP – Servidor <i>Linux Terminal System Project</i>• GERENCIADOR TAREFAS - Servidor Web de Aplicação exclusiva <p><u>Dell Poweredge T300</u></p> <ul style="list-style-type: none">• FREENAS - Servidor de arquivos em rede• WEB - Servidor web

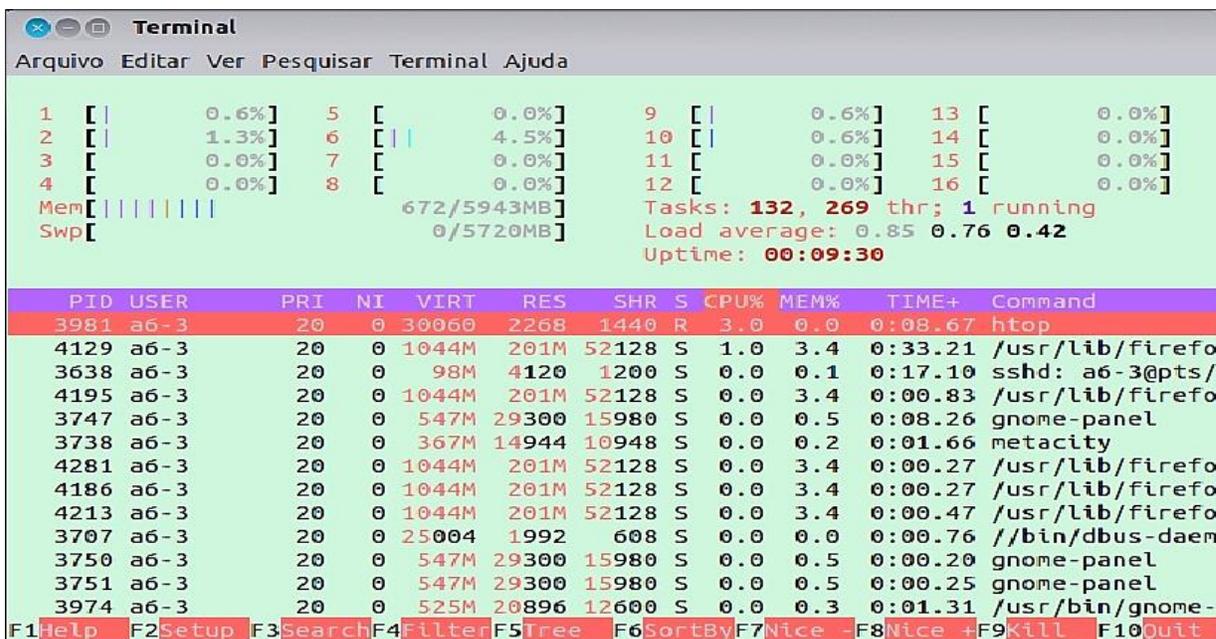
Fonte: o autor.

Analisando a estrutura de TI da I FAE, podemos verificar que se trata de uma rede pequena e bem estruturada, cujos serviços disponibilizados requerem pouco recurso do servidor. A seguir, será realizado um dimensionamento do servidor para analisar com mais exatidão se existe necessidade de melhoria para que o sistema apresente um bom desempenho.

4.2 Necessidade de melhoria do servidor

Para fazer uma análise do dimensionamento de recurso necessário no servidor para que todos os computadores da rede FAE1 possam operar com um bom desempenho, foi utilizado um avançado sistema interativo visualizador de processos chamado HTOP (ferramenta de monitoramento em tempo real muito avançada e interativa para processos Linux) para monitorar os recursos do sistema (processamento e memória) utilizado por um usuário durante um dia normal de trabalho. Será tomada por base essa informação para realizar o *upgrade* necessário no servidor da I FAE, sendo mostrada na figura 4.

Figura 04 – Visualização de processos pelo HTOP.



Fonte: Subseção de Tecnologia da Informação da I FAE, 2016.

Analisando a figura 4, verifica-se que um usuário, utilizando todas as aplicações administrativas e operacionais disponíveis, executando suas tarefas diárias, utiliza 672MB de memória RAM e uma porcentagem desprezível de processamento. Levando em conta essas informações, será computada a necessidade de adquirir 64 GB de memória para o servidor, sendo 1 GB para cada usuário, considerando uma folga para eventuais necessidades, sem que venha a comprometer o desempenho da rede.

4.3 Comparação de gastos: LTSP com *thin clients* versus computadores convencionais

Após a verificação de melhoria do servidor e, com base no conhecimento adquirido sobre o LTSP, conclui-se que, para implantar o LTSP com uso de *thin clients* na I FAE, seria necessário adquirir 64 Gb de memória para o servidor existente, 64 *thin clients* e um servidor backup com as mesmas especificações do servidor principal com o upgrade de memória. A necessidade da aquisição de um servidor backup foi considerada para mitigar a desvantagem do sistema em possuir somente um ponto de falha, no caso de pane do servidor principal. No quadro 2, serão mostrados os gastos com a implantação do LTSP com uso de *thin clients*, no período de 10 anos. Esse período foi escolhido em virtude da vida útil média de um *thin client*. Foi considerado o valor de um modelo de *thin client* da marca Dell mais atualizado do mercado.

Quadro 02 – Gastos com a implantação do LTSP com uso de *thin clientes*.

Hardware	Qtde (10 anos)	Valor Unitário	Total
<i>Thin Client Wyse</i> 7020 Linux Ubuntu	64	R\$ 2.926,00	R\$ 187.264,00
Memória 32GB da Dell - 4Rx4 DDR3 RDIMM 1333MHz LV	2	R\$ 3.793,00	R\$ 7.586,00
Servidor PowerEdge T630 13G (backup)	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
Total		R\$ 224.850,00	

Fonte: DELL, 2016.

Em relação à substituição dos computadores convencionais ultrapassados, a I FAE se baseia na Instrução Normativa do SRF nº 04, de 30.01.85, que fixa em cinco anos o prazo de vida útil admissível para fins de depreciação de computadores e periféricos (“hardware”). Diante disso, é necessário substituir, anualmente, 20% do quantitativo de máquinas por outras, devido ao desgaste natural dos seus componentes e, assim, disponibilizar para o usuário equipamento com bom funcionamento e desempenho, visando maior ganho de produtividade. Com base nesta documentação, seguem, no quadro 3, os gastos relativos a essa substituição, em um período de 10 anos, considerando o valor de um computador da marca Dell mais atualizado do mercado.

Quadro 03 – Gastos com a substituição de computadores convencionais.

Hardware	Qtde (10 anos)	Valor Unitário	Total
Computador Dell XPS 8900 Special Edition Windows 7 Professional	130	R\$ 6.499,00	R\$ 844.870,00
Total		R\$ 844.870,00	

Fonte: DELL, 2016.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou, baseado na fundamentação teórica e na análise da infraestrutura existente, através do estudo de caso, ser extremamente viável a implantação do *Linux Terminal Server Project* (LTSP) na Primeira Força Aérea, com foco na economia e na melhoria do serviço prestado.

Foi através deste estudo de caso que pôde ser verificada a necessidade de se adquirir mais memória para o servidor, além da aquisição de outro servidor com configuração semelhante para que pudesse suportar todo o sistema em caso de pane, sanando a principal desvantagem, que é a de possuir somente um ponto de falha (servidor).

Considerando os gastos com a substituição das estações de trabalho convencionais pelos *thin clients*, somados aos gastos das memórias e da aquisição do servidor *backup*, em relação aos gastos com a troca de computadores convencionais ultrapassados, foi verificada uma economia financeira de 73,39% em um período de 10 anos, devido a curta vida útil dos computadores convencionais se comparados aos *thin clients*, bem como a diferença de preço entre eles.

Outra grande economia verificada está relacionada à administração. O servidor e os terminais remotos possibilitam uma administração centralizada, acarretando em uma economia de tempo com manutenções, atualizações e configurações. Essa centralização faz com que as alterações no servidor sejam repercutidas em todas as máquinas.

A centralização no servidor também proporciona um grande aumento na segurança das informações, pois nada fica armazenado na máquina do usuário, facilitando a troca do equipamento sem que seja necessária uma configuração específica ou mesmo backup dos arquivos, em caso de pane, acarretando em diminuição no tempo de inatividade.

Com este trabalho verifica-se que, com a implantação deste Projeto, a Primeira Força Aérea se tornaria uma referência no Comando da Aeronáutica na utilização deste sistema, servindo como laboratório para que se alcance um amadurecimento no seu uso e, futuramente, possa difundir esse conhecimento para que as unidades da Força Aérea possam se beneficiar de tal tecnologia.

USE OF THE *THIN CLIENTS* WITH *LINUX TERMINAL SERVER PROJECT* (LTSP): Implementation on a Public Agency

ABSTRACT

This report is about the viability of the Linux Terminal System Project (LTSP's) implementation on an Air Force Military Organization. This approach is due to the difficulty presented by public agencies in acquiring computer assets on account of scarce economic resources, which allows for the use of outdated computers, as well as the use of Thin Clients, without losing quality in the service. The objective of this report is the cost savings in medium and long terms with the reduction of expenses that occur with outdated equipment substitution, reduction of energy

costs, reduction of maintenance costs, administration and user support improvement. This aim is to be achieved with a bibliographic review, which will highlight researches from technical books, final reports and material available on the internet, such as articles and technology websites, granting the foundation for the implementation analysis. By the end of the report, the project's implementation viability has been proved, bringing forth cost savings, reducing public expenditure and improving the service provided to the user, because the project supports with excellence all the administrative and operational services used by the analyzed Military Organization, allowing, in the future, for the study of this implementation on the other Air Force Organizations, increasing even more its benefits.

Keywords: LTSP. *Thin Client*. Public Agencies.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Governo lança portal para estimular software livre**, 2003. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2003-12-01/governo-lanca-portal-para-estimular-software-livre>> Acesso em: 15 mar. 2016.

BALNEAVES, Scott, et al. **Linux Terminal Server Project Administrator's Reference: A Guide to LTSP Networks**. 2009. Disponível em: <<http://ufpr.dl.sourceforge.net/project/ltsp/Docs-Admin-Guide/LTSPManual.pdf>> Acesso em: 13 jul. 2016.

BRASIL. SOFTWARE LIVRE NO GOVERNO DO BRASIL. **Planejamento Estratégico para Implementação de Software Livre – 2009**. 2009. Disponível em: <<http://www.softwarelivre.gov.br/planejamento-cisl/planejamentos-anteriores-1/planejamento-estrategico-para-implementacao-de-software-livre-2009>> Acesso em: 15 mar. 2016.

CARMONA, Tadeu. **Universidade LINUX**. São Paulo: Digerati Books, 2005.

DAVID, Barrie. **Thin Clients Benefits**. Newburn Consulting, 2002. Disponível em: <http://www.thinclient.net/pdf/Thin_Client_Benefits_Paper.pdf> Acesso em: 05 abr. 2016.

DELL. **Dell Computadores do Brasil Ltda**, 2016. Disponível em: <<http://www.dell.com.br>> Acesso em: 4 abr. 2016.

GNU. **O que é Software Livre?**, 2014. Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>> Acesso em: 11 fev. 2016

INOVE INFORMÁTICA. **Thin Client Brasil**, 2016. Disponível em: <<http://www.thinclientbrasil.com>> Acesso em: 28 jun. 2016.

KUZKA, Boris. **A História do Software Livre**, 2013. Disponível em: <<http://canaltech.com.br/coluna/software/A-Historia-do-Software-Livre>> Acesso em: 11 fev. 2016.

LTSP. **Linux Terminal Server Project**, 2014. Disponível em: <<http://www.ltsp.org>> Acesso em: 19 de mar. 2016.

MCQUILLAN, James. **Rolling out your own Linux thin clients**, 2000. Disponível em: <http://www.developer.com/tech/article.php/10923_628661_2/Rolling-out-your-own-Linux-thin-clients.htm> Acesso em: 22 abr. 2016.

MORIMOTO, Carlos E. **Entendendo o LTSP**, 2006. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/livros/linux-redes/entendendo-ltsp.html>> Acesso em: 22 mar. 2016.

MORIMOTO, Carlos E. **Redes de Servidores Linux: Guia Prático**. Porto Alegre: Sul Editores, 2013.

MORIMOTO, Carlos E. **REDES: Guia Prático**. 2. ed. atualizada e ampliada. Porto Alegre: Sul Editores, 2011.

MORIMOTO, Carlos E. **TFTP: Trivial File Transfer Protocol**, 2005. Disponível em: <<http://www.guiadohardware.net/termos/tftp>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

REVISTA TEMA 40 anos. Ano XXVII. Edição 176 novembro/dezembro 2004. **A hora do Software Livre**. Disponível em: <http://www4.serpro.gov.br/imprensa/publicacoes/tema-1/antigas%20temas/tema_176/materias/a-hora-do-software-livre> Acesso em: 15 mar. 2016.

GESTÃO DE EMERGÊNCIA EM AERÓDROMOS: Logística de desinterdição de pista por remoção de aeronaves acidentadas

Larissa de Castro Barros¹
Argentino José Braga Bueno²

RESUMO

Este trabalho analisa a logística de desinterdição de pista por salvamento e remoção de aeronaves acidentadas. Tal abordagem se faz necessária porque o estudo e regulamentação dos procedimentos de gestão de aeródromos, no caso de desinterdição de pista, são limitados no Brasil. O objetivo deste estudo é definir a logística de procedimentos e recursos a serem adotados nesta situação atípica no Plano de Emergência de Aeródromos. Este propósito será alcançado mediante uma pesquisa qualitativa, adotando como metodologia científica a pesquisa-ação, com posterior análise junto à fundamentação teórica. A análise comprovou que a existência de um “*recovery kit*”, bem como um mapeamento de caminho *munck*, reduziria o tempo para a liberação da pista e melhoraria a logística nos procedimentos dessa atividade, na medida em que facilitaria o planejamento e o dimensionamento correto, dos recursos, do pessoal e dos meios de transporte a serem utilizados.

Palavras-chave: Logística. Recovery Kit. Desinterdição de Pista.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa a logística de desinterdição de pista por salvamento e remoção de aeronaves acidentadas.

O objetivo desta análise é definir os recursos a serem mobilizados e os procedimentos a serem adotados para regularizar a operação do aeródromo após um acidente aeronáutico com interdição de pista, visando otimizar o tempo gasto para a remoção da aeronave acidentada.

Tal abordagem se justifica porque, no Brasil, o estudo e a regulamentação dos procedimentos de gestão de emergência de aeródromos no caso de interdição de pista são limitados, tornando a realização deste estudo uma grande necessidade.

É importante salientar também a contribuição deste trabalho para a Força Aérea Brasileira, já que esta utiliza diversos aeródromos para cumprir sua missão de garantir a soberania aérea nacional.

Como cada remoção de aeronave é única e, em cada situação de emergência, agregam-se novos conhecimentos, optou-se por alcançar esses objetivos mediante uma pesquisa exploratória,

¹ Orientado. Pós-graduação pelo curso CESLOG. E-mail: lari.barros@gmail.com

² Professor do Centro Universitário do Sul de Minas/ UNIS-MG. E-mail: argentino.bueno@unis.edu.br.

qualitativa, utilizando a metodologia da pesquisa-ação, de dois eventos com posterior análise junto à fundamentação teórica.

2 RECURSOS MATERIAIS PARA A REMOÇÃO DE AERONAVE ACIDENTADA

Realizando uma pesquisa de acidentes aeronáuticos que necessitaram de remoção da aeronave para o retorno do funcionamento normal do aeródromo, observa-se que existem quatro acidentes recentes envolvendo aeronaves da Força Aérea Brasileira (FAB).

Segundo Machado (2013), em 2013, um Boeing 707, modelo KC-137, da frota de aeronaves da Força Aérea Brasileira, sofreu um acidente no Aeroporto Internacional Toussaint Louverture, no Haiti, enquanto realizava o transporte de 131 militares do Brabatt-2 (Segundo Batalhão de Infantaria de Força de Paz) que havia encerrado sua missão no Haiti. Esse acidente ocasionou o fechamento do aeroporto pelo resto do dia.

De acordo com Müller (2014), em 2014, um C-130M se acidentou na pista da Base Aérea Tenente Rodolfo Marsh, que faz parte da Base Chilena Eduardo Frei Montalva, na Antártida. Esse acidente, assim como o anterior, também ocasionou a interdição da pista e teve grande repercussão internacional.

Ainda em 2014, um P-95 (EMB-111), uma aeronave Bandeirante de patrulha, em manobra na Base Aérea de Santa Cruz, no Rio de Janeiro, saiu da pista, causando grandes danos à aeronave.

Conforme relatado por Farcic (2015), em 2015, uma aeronave C-97 (EMB-120), Brasília, saiu da pista e perdeu um trem de pouso no Aeroporto Internacional do Galeão, no Rio de Janeiro, interditando uma de suas pistas e restringindo suas atividades.

Por último, ainda em 2015, Poggio (2015) relata um acidente em que uma aeronave C-95M (EMB-110), Bandeirante, em manobra de pouso com simulação de emergência, saiu da pista do Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa e acidentou-se em um barranco próximo à pista de táxi.

Observa-se que todos os acidentes descritos acima impactaram as atividades dos locais em que ocorreram e necessitaram de salvamento e remoção da aeronave. Para a execução dessas remoções, foi necessária uma gestão de emergência eficaz que levou em consideração os recursos, procedimentos e pessoal capacitado para retornar a pista às atividades normais.

Ao realizar um levantamento bibliográfico sobre salvamento de aeronave, observa-se que órgãos internacionais como a *International Civil Aviation Organization* (ICAO) e a *Federal Aviation Administration* (FAA) buscam regulamentar e sempre atualizar seus procedimentos e recursos previstos para casos de interdição de pista por acidente aeronáutico que necessitam de remoção da aeronave.

Apesar de não acontecerem com frequência, acidentes aeronáuticos são passíveis de ocorrer em qualquer etapa do voo. Quando envolve decolagem e pouso, podem vir a interditar a pista do aeródromo e interferir em suas atividades diárias.

Segundo Brasil (2001), acidente é toda ocorrência associada à operação de uma aeronave que compreenda o momento em que qualquer pessoa embarca, com intenção de voo e o momento em que todas as pessoas tenham desembarcado, onde haja pelo menos uma pessoa com lesões fatais ou graves ou, a aeronave sofra danos que afetem seu desempenho, sua resistência ou suas características de voo ou, desapareça ou fique inacessível.

Assim, entende-se por aeronave acidentada qualquer aeronave que não tem como operar por meios próprios nem com equipamento de apoio adequado. Em algumas situações de emergência em aeródromos, essas aeronaves podem interromper suas atividades normais por interditar uma pista, necessitando de medidas urgentes para sua remoção e, assim, retornar a pista ao uso normal.

Uma interdição de pista pode ocorrer por diversos motivos: acidente aeronáutico, desastres naturais, terrorismo, entre outros, e implica na interdição temporária da pista ou na degradação das operações. Para minimizar essa interferência, é importante que cada aeródromo possua o conhecimento de como realizar uma remoção de aeronave acidentada corretamente, bem como realizar a liberação e retorno das atividades da pista com segurança e brevidade.

De acordo com Djovcos (2011, p. 117), a remoção pode ser classificada em três categorias, dependendo de sua dificuldade:

- Categoria 1: fácil (quando a aeronave está presa em neve ou lama e pode ser removida utilizando os próprios trens de pouso);
- Categoria 2: média (um ou mais trens de pouso podem ser baixados e travados para remoção, após o levantamento da aeronave);
- Categoria 3: difícil (um ou mais trens de pouso saiu da aeronave ou está muito danificado para ser utilizado na remoção).

Dessa forma, pode-se inferir que, conhecendo o estado da aeronave e se é possível ou não utilizar os trens de pouso para sua remoção, pode-se fazer o levantamento dos recursos necessários, assim como dos procedimentos a serem adotados para o salvamento da aeronave. Vale salientar que, ainda segundo Djovcos (2011), em toda remoção da aeronave deve-se considerar sua possibilidade de reparo, sendo, portanto, importante utilizar procedimentos apropriados para sua remoção que não causem danos secundários.

Cada remoção de aeronave, dependendo da gravidade dos danos, apresenta necessidade de recursos distintos, mas há certos itens comuns a todas. Por isso, a ICAO apresenta no *Airport Service Manual Part 5* (2009) recursos e procedimentos a serem adotados para cada tipo de aeronave. Este manual foi confeccionado para prover assistência aos aeródromos e aos operadores em uma situação que necessite remoção de aeronave. Ele identifica os problemas relevantes, assim como o auxilia no planejamento e na implementação de um plano de ação de remoção de aeronave acidentada adequado à situação.

Alguns recursos materiais listados, no *Airport Service Manual Part 5* (2009), são descritos no quadro abaixo:

Quadro 01 - Recursos materiais necessários para desinterdição de pista

Recursos Materiais	
Lastro	Roldanas
Chapas	Tanque para armazenar combustível
Material para escoamento	Refletores e geradores
Bomba para drenagem	Equipamentos de comunicação
Âncoras terra	Mapa do terreno
Guindaste	Trator
Carros de pallet	Compressor
Cabos de aço	Ferramentas gerais
Corda	Ferramentas especiais

Fonte: *Airport Service Manual Part 5* (2009).

No *AIRPORT Cooperative Research Program (2015)*, *Synthesis 38*, é citado, além desses recursos materiais, colchões infláveis e macacos para auxiliar no levantamento da aeronave.

Como recursos de apoio, o *AIRPORT Cooperative Research Program (2015)* cita apoio de bombeiro e médico (ambulância) para caso de emergências.

O *Synthesis 38*, do *AIRPORT Cooperative Research Program (2015)*, relata cinco casos em que foi necessário realizar desobstrução da pista por remoção da aeronave e em todos esses casos verificou-se grande dificuldade de definir o responsável pela atividade. Isso resultou grande atraso na liberação da pista, o que significa, em caso de aeroporto civil, uma grande perda de capital.

O *AIRPORT Cooperative Research Program (2015)* também relatou que, na maioria das vezes, nem a empresa operadora da aeronave, nem a empresa operadora do aeroporto possuíam todos os materiais necessários para realizar a desinterdição de pista.

As remoções de aeronaves civis acidentadas eram realizadas por empresas especializadas. Essas empresas possuem um “*recovery kit*”, contendo alguns dos recursos citados no manual da *International Civil Aviation Organization (2009)*.

Essa circunstância é motivo de mais atrasos, pois, normalmente, é preciso trazer esses kits de outro local, o que carece de um planejamento adequado do transporte desse item, dimensionando tamanho, peso e velocidade.

Além dos recursos materiais, uma equipe treinada e com conhecimento dos manuais da aeronave auxilia na otimização da operação.

3 RELATO DE EXPERIÊNCIA

3.1 Acidente Aeronave C-97, Matrícula FAB 2014 no Aeroporto do Galeão

A aeronave, modelo EMB-120, decolou da Base Aérea de Brasília, no dia 16 de maio de 2015, com destino ao Aeroporto do Galeão. A tripulação era composta por um piloto aluno, um piloto instrutor, um mecânico e um comissário.

O voo transcorreu sem nenhuma alteração. Por volta das 19 horas, no pouso, a aeronave realizou dois toques na pista e, em seguida, começou a perder a reta para a esquerda, vindo a sair na lateral da pista a 1200 metros da cabeceira. Após a saída de pista, o trem de pouso direito colidiu com uma caixa de concreto, quebrando no sentido oposto do seu recolhimento (para trás) e não permitindo seu travamento.

Por a aeronave ter parado a 40 metros da pista e não ser possível sua remoção utilizando os trens de pouso da aeronave, a pista do Aeroporto Internacional do Galeão precisou ser interditada para pousos e decolagens, restringindo a operação do aeroporto.

Por volta das 21 horas, foi acionada uma equipe de manutenção da FAB para realizar sua retirada junto à empresa administradora do aeroporto (RIOgaleão). Essa equipe era composta pelo engenheiro responsável pela manutenção das aeronaves EMB-120 na FAB, por dois especialistas em estruturas, dois especialistas em célula e um especialista em hidráulica. A coordenação dessa equipe foi realizada pelo comandante da Base Aérea do Galeão (BAGL), pelo comandante do Terceiro Esquadrão de Transporte (ETA 3), junto ao Diretor Técnico do Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos (PAMA AF), organização militar responsável pelo apoio e manutenção do projeto. Vale salientar que nenhum militar dessa equipe possuía alguma instrução ou experiência com remoção de aeronaves para desinterdição de pista, mas todos possuíam um bom conhecimento da aeronave acidentada.

Ao chegar, observou-se que existiam diversas luzes refletoras que iluminavam todo o local, facilitando a visibilidade na realização dessa atividade no período noturno.

Em seguida, foi realizada uma inspeção geral das condições da aeronave para movimentação, sendo possível planejar os procedimentos que deveriam ser realizados e quais recursos seriam necessários para realizar uma remoção rápida, segura e com mínimos danos secundários à aeronave.

O primeiro problema enfrentado foi de comunicação e alinhamento dos objetivos da FAB e dos representantes da empresa administradora do aeroporto. A FAB procurava apenas remover a aeronave com o mínimo de danos para viabilizar seu reparo estrutural, enquanto a RIOgaleão buscava rapidez no retorno da pista para operação de pouso e decolagem.

Após um tempo de discussão, ficou acordado que a nacele direita da aeronave deveria ser levantada e se tentaria realizar o travamento do trem de pouso ou arrumar uma forma de tratorar a aeronave para uma pista de táxi, interditando, assim, apenas a pista de táxi, não restringido as demais atividades do aeroporto.

Assim, foram colocados colchões infláveis embaixo da asa, ao redor da nacele, a fim de levantá-la. Esse método não foi eficaz, já que o colchão não inflava o suficiente para inspecionar embaixo da nacele ou colocar um macaco hidráulico para suspender o lado danificado. Portanto, buscou-se um recurso alternativo a fim de cumprir esse procedimento.

A tentativa seguinte cogitou-se suspender a nacele direita com uma empilhadeira e tentar travar o trem de pouso para tratorar a aeronave. Após uma análise rápida, foi possível compreender que a empilhadeira danificaria mais a aeronave, inclusive, poderia ocasionar sua perda total, principalmente se posicionada na asa, único local possível de apoiá-la.

Por fim, pelo acidente ter ocorrido em um Aeroporto Internacional, existia um caminhão munck à disposição para auxiliar na remoção. Dessa forma, optou-se por utilizá-lo e suspender apenas a nacele do trem de pouso danificado.

Após içar a nacele em aproximadamente um metro, verificou-se que não era possível travar o trem de pouso, já que o pino de cisalhamento estava quebrado. Era necessário colocar algum apoio para a movimentação da aeronave até a pista de táxi mais próxima. Após uma análise dos recursos disponíveis, utilizou-se a empilhadeira como apoio para movimentar a aeronave junto com um garfo de reboque e um trator acoplado no trem de pouso auxiliar.

Assim, foi possível movimentar a aeronave até a pista de táxi e apoiá-la num macaco hidráulico. Por volta das 3 horas da manhã, a pista estava liberada para pouso e decolagem.

Apesar dos esforços realizados, a aeronave ainda não se encontrava em local seguro, por isso foi necessário o retorno da equipe para conduzi-la até o hangar de destino.

Não era possível movimentá-la até o hangar utilizando apenas o carro de reboque, nem auxiliando o carro de reboque com a empilhadeira, devido à distância entre o hangar e a localização do avião. Assim, utilizou-se um pallet motorizado para simular o trem de pouso fraturado e deslocou-se a aeronave até o hangar na velocidade mínima do trator e do pallet motorizado.

Após a chegada no hangar, buscou-se estacionar a aeronave num local que ela não atrapalhasse a movimentação, pois a aeronave deveria ficar num macaco hidráulico, já que não era possível sustentá-la no trem de pouso direito.

Abaixo, encontra-se um quadro com os recursos utilizados e um resumo da remoção da aeronave.

Quadro 02 - Resumo da remoção da aeronave FAB 2014.

Recursos utilizados	Luzes refletoras
	Colchões infláveis
	Caminhão munck
	Empilhadeira
	Garfo de reboque
	Trator
	Pallet motorizado
Dificuldades encontradas	Utilização errada dos recursos (colchões infláveis)
	Falta de comunicação

Fonte: o autor.

3.2 Acidente Aeronave C-95, Matrícula FAB 2326 no Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa

No dia 27 de julho de 2015, durante um treinamento de pouso e decolagem, a aeronave, modelo EMB-110, veio a sair da pista, no Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa - MG, colidindo com um barranco.

A tripulação era composta por dois pilotos e um mecânico de voo.

Uma equipe de manutenção composta pelo engenheiro responsável pelo projeto, três especialistas em estrutura e um especialista em célula e motor foram acionados para realizar a remoção da aeronave.

Ao chegar ao local, observou-se que o combustível da aeronave já havia sido retirado. Assim, fez-se uma inspeção rápida na aeronave, para verificar os danos existentes e segurança de sua movimentação, pois, no dia anterior, a equipe que trabalhava na aeronave para retirar o combustível encontrou uma cobra nas proximidades, necessitando de apoio dos bombeiros para retirá-la.

Optou-se pela utilização de um caminhão munck para levantar a aeronave e colocá-la sobre uma carreta. Ao considerar esta opção, averiguou-se a necessidade de um gabarito de apoio para

içamento, o qual existia no Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos – RJ e não tinha sido transportado até o PAMA-LS tendo em vista que este não seria comportado na aeronave que realizou a condução da equipe.

Portanto, fez-se uma adaptação do gabarito da aeronave A-29, menor e mais leve que a aeronave acidentada, para utilizá-lo no levantamento da aeronave.

Para acoplar esse gabarito, utilizaram-se duas fitas de carga de oito toneladas, já que a aeronave pesava por volta de cinco toneladas e meia.

Assim, após a chegada do caminhão, observou-se que não era possível aproximá-lo da aeronave, pois existia uma vala que separava o barranco da pista de táxi.

Dessa forma, colocou-se chapas de metal apoiadas em baixo por macacos de helicóptero, a fim de existir mais um ponto de distribuição de carga para a passagem do guincho.

Posteriormente, foi feita a ligação do gabarito ao avião para o levantamento. Mas o caminhão munck, obtido junto à INFRAERO, não suportava levantar mais do que seiscentos quilogramas com o braço totalmente esticado, atrasando a remoção da aeronave em um dia.

Após contratar um caminhão munck dimensionado corretamente, prenderam-se fitas de carga nos motores, no nariz e na empenagem vertical, a fim de que, ao içar a aeronave, auxiliasse na sua estabilização. Em cada ponta ficaram dois militares segurando e, dessa forma, foi possível içar a aeronave e colocá-la em cima de uma carreta para transporte até o hangar de destino.

Abaixo, encontra-se um quadro com os recursos utilizados e um resumo da remoção da aeronave.

Quadro 03: Resumo da remoção da aeronave FAB 2326.

Recursos utilizados	Bomba para retirada de combustível
	Gabarito para içamento
	Caminhão munck
	Fitas de carga
	Chapas de metal
	Macacos de helicóptero
	Carreta
Dificuldades encontradas	Poucos recursos disponíveis
	Necessidade de ferramentas especiais
	Dimensionamento errado dos recursos

Fonte: o autor.

4 COMPARAÇÃO DA EXPERIÊNCIA COM A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

No primeiro relato de experiência, observa-se que, por se tratar de um aeroporto internacional, obtiveram-se maiores recursos materiais para realizar a desinterdição de pista.

Em contrapartida, a tentativa de utilização dos colchões infláveis desperdiçou muito tempo, necessitando de um recurso alternativo com dimensionamento acima do necessário. Se os colchões infláveis possuíssem o dimensionamento correto, a aeronave teria sido estabilizada mais facilmente e retirada mais rapidamente.

Um recurso citado no *Airport Service Manual Part 5* (2009), que não foi possível obter no momento da ação, foi o pallet motorizado. Por não estar disponível, e o trem de pouso estar danificado o suficiente para impossibilitar o seu uso, foi necessária a utilização da empilhadeira, que poderia ter causado danos secundários à aeronave e que, além disso, demandou maior tempo para colocá-la na pista de táxi, pois não era possível sincronizar a velocidade do trator e da empilhadeira.

No resgate da aeronave C-95, matrícula FAB 2326, observa-se um menor número de recursos e muitas ferramentas especiais adaptadas. O maior problema observado foi a falta do gabarito, necessitando adaptar um gabarito de A-29 improvisado. A falta dessa ferramenta especial, prevista nos recursos do *Airport Service Manual Part 5* (2009), deveu-se, principalmente, ao mau dimensionamento da quantidade, tamanho e peso dos recursos a serem levados, já que foi fornecida uma aeronave pequena, na qual não era possível transportá-la.

Além disso, o caminhão munck, que estaria no lugar do guindaste, listado no *Airport Service Manual Part 5* (2009), foi mal dimensionado, atrasando em um dia a desinterdição. A ausência de âncora terra, também descrita como recurso mínimo no *Airport Service Manual Part 5* (2009), expôs membros da equipe a perigos desnecessários ao colocá-los auxiliando a estabilização da aeronave segurando fitas de cargas fixadas nos motores, nariz do avião e empenagem vertical.

Essa falta de recursos impactou a qualidade e o tempo do serviço, o que poderia ser evitado com um kit básico de desinterdição de pista, contendo equipamento de proteção individual, fitas de carga, corda, roldanas, colchões infláveis e âncora terra. Um mapeamento por estado de empresas que possuem caminhão munck ou guindaste e sua capacidade de carga auxiliaria no planejamento, reduzindo o tempo de ação.

Dessa forma, a existência de um “*recovery kit*”, de um planejamento adequado de recursos, de pessoal e de transporte, bem como utilização de ferramentas corretamente dimensionadas, conforme preconiza o manual da *INTERNATIONAL Civil Aviation Organization (2009)* e o *AIRPORT Cooperative Research Program (2015)*, *Synthesis 38*, auxiliariam a logística de desinterdição de pista, otimizando o tempo de seu retorno ao funcionamento, a qualidade do serviço prestado, bem como a segurança do pessoal envolvido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar uma pesquisa bibliográfica, observou-se a existência de uma regulamentação proposta pela ICAO, bem como de apostilas que auxiliam a realizar uma desinterdição de pista rápida e eficaz. Essas apostilas orientam os recursos necessários e até os procedimentos a serem adotados, a fim de otimizar o tempo e a qualidade no processo a ser realizado.

Confrontando as práticas recomendadas com as experiências relatadas neste trabalho, constatou-se, de fato, uma deficiência no assunto no âmbito da FAB. Nas duas situações em que foi necessário executar a retirada de aeronaves para o retorno da pista ao seu funcionamento normal, a falta de recursos foi um grande obstáculo, sendo o maior causador da demora da liberação da pista.

No acidente da aeronave C-97, matrícula FAB 2014, verificou-se que a existência de uma equipe com grande experiência na manutenção de aeronaves EMB-120, bem como sua disponibilidade para acionamento rápido, foi determinante na logística e otimização do processo. Os recursos disponíveis no Aeroporto Internacional do Galeão, embora, ainda aquém do necessário, auxiliaram para a liberação rápida da pista.

Já no acidente da aeronave C-95, matrícula FAB 2326, não foi possível acionar uma equipe com a rapidez necessária. Devido ao local do acidente encontrar-se distante da Organização Militar da equipe, foi necessário apoio logístico de transporte de pessoal para a retirada da aeronave. Além disso, a falta de equipamentos para realizar a remoção, como por exemplo, o gabarito para içamento de aeronaves EMB-110, demandou certo tempo para projetar uma adaptação do gabarito disponível de A-29, aeronave menor do que a acidentada. A falta de equipamentos para proteção e segurança da equipe também ocasionou transtornos e dificuldades para a conclusão do processo. Mas, o principal fator de atraso na liberação da pista foi o dimensionamento incorreto do caminhão munck, que não suportava o peso da aeronave e, assim, causou o atraso de um dia para a finalização do processo.

Portanto, observa-se a necessidade de estabelecer procedimentos a serem adotados quando existir a necessidade de realizar uma desinterdição de pista. Como fatores primordiais para a logística do procedimento, pode-se citar a existência de uma equipe de sobreaviso pronta para o acionamento, bem como de transporte dimensionado corretamente para conduzir a equipe e os recursos necessários para o local do acidente.

Ademais, a existência de um “*recovery kit*” contendo recursos mínimos, tais como equipamento de proteção individual, fitas de carga, corda, roldanas, colchões infláveis e âncora terra, bem como um mapeamento estadual de empresas que possuem caminhão munck também são imprescindíveis para melhorar a logística nos procedimentos de desinterdição de pista.

Por fim, com o acidente da aeronave C-95, matrícula FAB 2326, pode-se afirmar que o planejamento e o dimensionamento correto dos recursos, do pessoal e dos meios de transporte a serem utilizados são de extrema importância para a otimização e êxito da missão.

AIRPORT EMERGENCY MANAGEMENT: LOGISTICS OF RESCUE AND REMOVAL OF A BREAKDOWN AIRCRAFT OF THE LANE

ABSTRACT

This paper analyses the logistics involved in a rescue and removal of a breakdown aircraft of the lane at the airport. Such study is necessary due to the limited amount of regulatory procedures regarding runway and taxiway clearance in Brazil. This work aims to highlight the importance of defining the logistics and resources necessary for this atypical situation in an emergency plan of an airport. Such objective will be achieved through a qualitative research, adopting research-action as scientific method, with a posterior analysis correlating it with its theoretical literature. This analysis proved that the availability of a recovery kit, as well as a mapping of munck truck providers, would reduce the downtime of the airport, ease the planning and correct resources provisioning, such as equipments, personnel and proper transportation.

Keywords: logistics. Recovery kit. Breakdown aircraft removal.

REFERÊNCIAS

AIRPORT Cooperative Research Program. **Airport Emergency Post-Event Recovery Practices**: a synthesis of airport practice. Washington: Transportation Research Board, 2015. Disponível em: <<http://www.trb.org/Main/Blurbs/172539.aspx>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

_____. **Expediting Aircraft Recovery at Airports**: a synthesis of airport practice, Washington: Transportation Research Board, 2012. Disponível em: <<http://www.trb.org/ACRP/Blurbs/168131.aspx>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

AUSTRALIA Government. Department of Education. Employment and Workplace. **AVIW5022A Coordinate the Removal of Disabled Aircraft**. [s.l.]: Industry Skills Councils, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Resolução no 234, de 30 de maio de 2012. Estabelece critérios regulatórios quanto ao Sistema de Resposta à Emergência Aeroportuária (SREA) em aeródromos civis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 jun. 2012, Seção 1, pág. 8.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo**: NSCA 3-4. [Brasília], 2008.

_____. **Glossário da Aeronáutica: MCA 10-4**. [Brasília], 2001.

DJOVCOS, Martin. **Aircraft Accidents at the Maneuvering Area of Airports and Removal of the Aircraft with the Aim of Ensuring Airport Safety**. Sérvia, 2011. Disponível em: <<http://www.bazl.admin.ch/>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

FARCIC, Pedro Luis. **Acidente com C-97 na Base Aérea do Galeão**. Força Aérea Brasileira, 2015. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INTERNATIONAL Civil Aviation Organization. **Airport Service Manual**: Part 5: Removal of Disabled Aircraft. 4 ed. Montreal: ICAO, 2009.

KLEIV, D. O. **Examination of Air Force Crash Damage or Disabled Aircraft Recovery Program Resourcing**. 2011. 51 f. Graduate Research Project (Master of Science in Logistics Management) – Air Force Institute of Technology , Ohio, 2011.

MACHADO, Renato. **Sucatóo sofre acidente com militares brasileiros a bordo no Haiti**. Folha de São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.folha.uol.com.br/>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

MÜLLER, Leonardo Gomes. **C-130M da FAB sofre Acidente na Antártida**. Portal Defesa, 2014. Disponível em: <<http://portaldefesa.com>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

POGGIO, Guilherme. **Acidente com Bandeirante da FAB em Minas**, Poder Aéreo, 2015. Disponível em: <<http://www.aereo.jor.br>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

SCHONHARDT, C. F. G.; SILVA, R. H. da; CASTRO, T. S. R. de A. **Considerações Sobre os Requisitos Mínimos de Segurança Aeroportuária: uma aplicação em aeroportos regionais na área do Segundo Serviço Regional de Aviação Civil**. Brasília. 2005. 97 f. Monografia (Especialização em Gestão de Aviação Civil) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

SILVA, Edna Lucia; MENEZES, EsteraMuszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

A LOGÍSTICA DE SUPRIMENTOS OPERANTE NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO E SUA INFLUÊNCIA NA DISPONIBILIDADE OPERACIONAL DA FROTA DE HELICÓPTEROS

Leonardo Lescura de Carvalho Castro¹

Leila Scanfone²

RESUMO

Este trabalho discorre sobre a logística de suprimentos operante na Aviação do Exército Brasileiro. Tal abordagem se justifica pelo fato da logística ser fundamental não apenas para a criação de vantagem competitiva econômica nas unidades empresariais, mas, sobretudo, para a criação e efetivação do poder militar de uma nação. Diante disso, este trabalho tem o objetivo de analisar a atual sistemática da logística de suprimentos de materiais novos, adotada pela Aviação do Exército Brasileiro, a fim de verificar se ela é capaz de contribuir para o alcance da disponibilidade operacional de sua frota de helicópteros. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de caráter qualitativo, do tipo exploratória, baseada na análise bibliográfica dos aspectos doutrinários e operacionais vigentes, além de terem sido realizadas entrevistas não estruturadas, com atores-chave, no processo logístico de suprimentos. As constatações do estudo revelaram que a logística de suprimentos de materiais novos da Aviação do Exército é bem estruturada, em termos de fluxos e soluções postas à sua disposição, contribuindo para o alcance da disponibilidade operacional de sua frota de helicópteros.

Palavras-chave: Aviação do Exército Brasileiro. Disponibilidade operacional. Cadeia de suprimentos.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho descreve a logística de suprimentos operante na Aviação do Exército Brasileiro e sua influência na disponibilidade operacional da frota de helicópteros. Tal abordagem se justifica pelo fato da logística de suprimentos ser uma das peças colaborativas para o alcance da disponibilidade operativa dos helicópteros, desejada e preconizada em normas da Aviação do Exército Brasileiro.

O objetivo do trabalho é responder se a logística de suprimentos de materiais novos, adotada pela Aviação do Exército, apresenta óbices que impactem no alcance da disponibilidade operativa de sua frota de helicópteros.

¹ Especialista em Operações Militares, Major servindo no Comando de Aviação do Exército, Taubaté/SP, pós-graduando em Logística no Instituto de Logística da Aeronáutica/UNIS-MG. E-mail: leonardolccastro@hotmail.com.

² Orientadora. Professora do Centro Universitário do Sul de Minas/UNIS-MG. E-mail: scanfone@unis.edu.br.

Com o fim de alcançar este objetivo, foi realizada uma pesquisa de caráter qualitativo, do tipo exploratória, tendo sido feita, inicialmente, uma descrição normativa da logística de suprimentos adotada, a partir de revisão bibliográfica transcorrida no próximo tópico.

Posteriormente, a teoria foi confrontada com relatos de atores-chave do processo logístico de suprimentos, com a finalidade de que fossem obtidos resultados passíveis de uma análise final.

Vale ressaltar que este trabalho poderá contribuir para o estudo e adoção de possíveis medidas de aprimoramento e correção das práticas logísticas vigentes na Aviação do Exército.

2 REVISÃO DA LITERATURA E DOCUMENTAÇÃO

2.1 Logística: origem, evolução e importância

Em sua acepção etimológica, a palavra logística tem sua origem no verbo francês *loger*, que significa alojar ou acolher (MACHADO, 1977).

Segundo Del Re (1955), o primeiro uso do termo “logística” foi feito em campo militar, pelo General suíço Antoine-Henri Jomini, em 1836, o qual citou a logística, junto à estratégia e a tática, como os três ramos da guerra.

Porém, só foi em 1917, de acordo com Taguchi (1999), que a logística tornou-se ciência, em livro escrito pelo Tenente-Coronel da Marinha Americana, Cyrus Thorpe; “*Logística Pura: a ciência da preparação para a guerra*”. No livro, Thorpe coloca a logística em nível de igualdade com a estratégia e a tática, cabendo a ela prover os meios no combate.

Nas campanhas aliadas de invasão à Europa, durante a Segunda Guerra Mundial, foram evidenciadas as primeiras operações logísticas de relevância militar (TAGUCHI, 1999), tanto que Ballou (1993) as definiu como as mais sofisticadas e complexas operações logísticas da história.

O aprimoramento da capacidade logística militar foi o destaque nas operações da Guerra do Golfo, no início dos anos 1990, nas quais, de acordo com Ballou (2006, p.40), “a primeira onda de 200 mil soldados e respectivo equipamento levou um mês e meio para ser distribuída, em comparação com os nove meses durante os quais se arrastou o deslocamento de tropas no conflito do Vietnã”.

Porém, a logística transcendeu o campo militar, passando a ser incorporada ao campo empresarial. Permaneceu em estado de dormência até 1950, tendo se desenvolvido, a partir de então, em três eras (BALLOU, 1993):

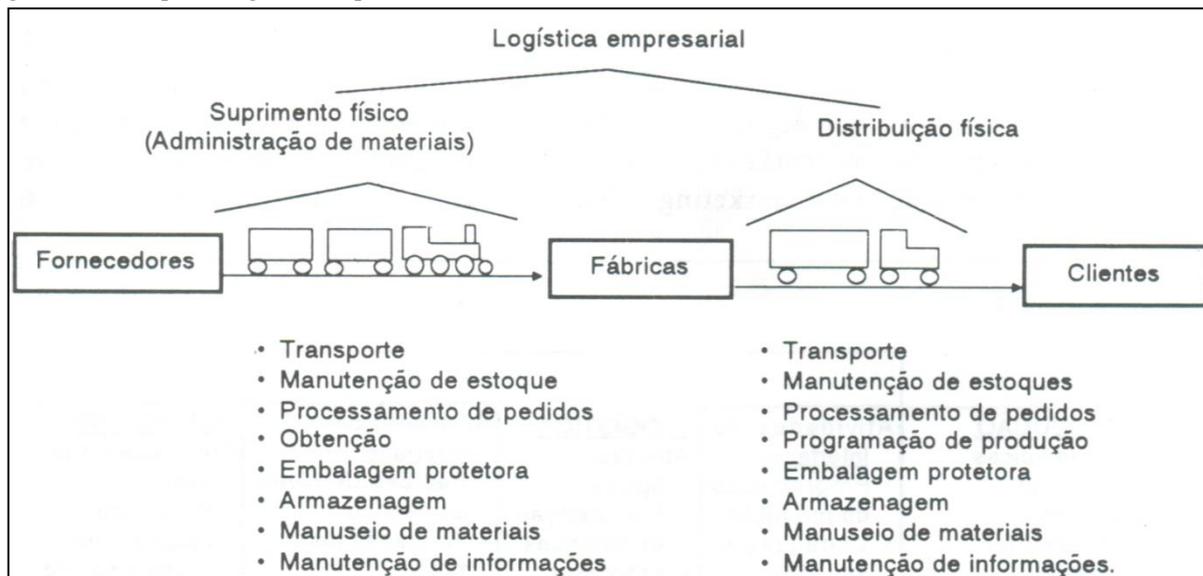
A primeira, antes dos anos 1950, ficou conhecida como a era dos anos adormecidos da logística, em que não existia nenhuma filosofia capaz de guiar a logística como atividade fundamental à gestão empresarial.

A segunda, entre 1950 e 1970, foi a era em que a logística passou a ganhar importância por ser compreendida como peça fundamental para a redução do hiato espacial entre fornecedor e cliente e para a gestão dos custos totais do processo produtivo. Passou a ser considerada como a “última fronteira para redução de custos nas empresas americanas” (BALLOU, 1993, p. 31).

Após 1970, a logística se firmou como ciência, em constante crescimento e fundamental para o alcance da vantagem competitiva pautada na redução dos custos totais de uma empresa.

A logística empresarial passou a compreender, de forma integrada, as atividades de administração de materiais e distribuição física, conforme a figura 01 abaixo (BALLOU, 1993):

Figura 01 - Escopo da logística empresarial



Fonte: Ballou (1993, p.35).

Foram contemplados, no campo de atuação da logística, não apenas os fluxos de materiais das fábricas (empresas) para os clientes, através da distribuição física, mas também os fluxos de produtos para a empresa, advindos de fornecedores, nas atividades de suprimento (BALLOU, 1993).

Há, ainda, no cômputo da logística empresarial integrada, a atividade de programação de produção propriamente dita, responsável, segundo Ballou (1993), por determinar quando, quanto e onde produzir. Tal atividade gera impactos logísticos, uma vez que influencia, diretamente, tanto as atividades de suprimento quanto as de distribuição física.

Diante do exposto, o presente estudo focará na atividade de suprimentos, por se entender que a mesma é um dos pressupostos para a viabilização da manutenção (analogia à produção) das aeronaves da Aviação do Exército que retornam (analogia à distribuição) à atividade operacional nos Batalhões de Aviação.

2.2 A Aviação do Exército Brasileiro: Estrutura e Subordinação

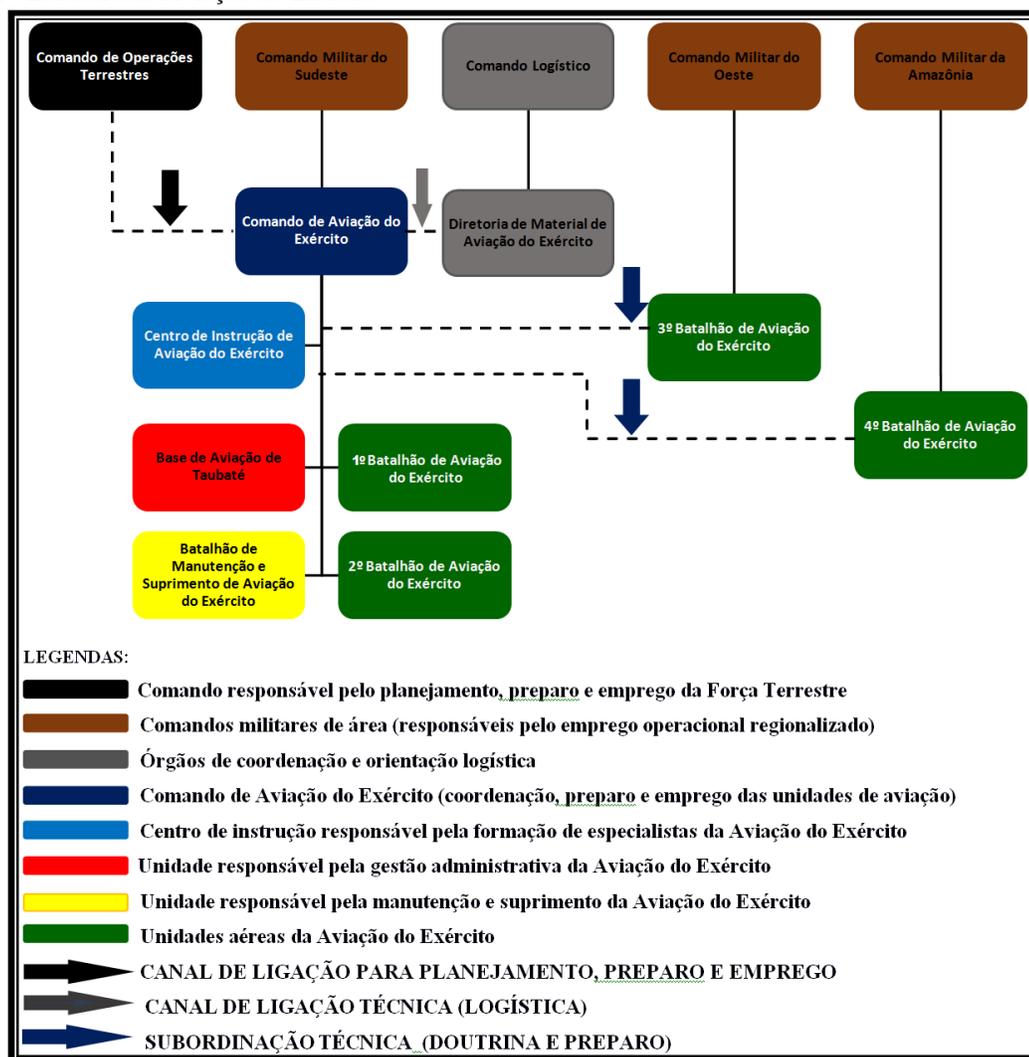
Após a criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941, foram extintos os Corpos de Aviação da Marinha e da Aviação Militar (Exército), pois a Força Aérea Brasileira passou a ter exclusividade na execução das atividades aéreas do Brasil (BRASIL, 2016b).

Porém, experiências colhidas na 2ª Guerra Mundial e o acompanhamento evolutivo de outros exércitos ao redor do mundo despertaram, no Exército Brasileiro (EB), a necessidade de reimplantação de uma aviação própria, com o fim de proporcionar maior poder, mobilidade e flexibilidade à Força Terrestre. Tal necessidade se realizou em 1986, com a recriação da Aviação do Exército (AvEx), segmento aéreo do EB responsável por sua aeromobilidade (BRASIL, 2016b). Sua estrutura organizacional, operacional e técnica está ilustrada na figura 02.

Operativamente, a AvEx funciona sob a égide do Comando de Operações Terrestres (COTer), a qual tem a missão de orientar e coordenar o preparo e o emprego da Força Terrestre, em conformidade com as políticas e diretrizes estratégicas do Exército (BRASIL, 2016d).

Já o CAVEx é o comando operacional especializado em aviação, com atribuições de preparação e coordenação técnico-operativas de suas unidades subordinadas, a saber: os quatro Batalhões de Aviação do Exército (BAvEx) e o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), unidades com emprego direto de helicópteros, além do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (BMS), para apoio logístico e da Base de Aviação do Exército de Taubaté (BAvT), para operações de gestão administrativa e de infraestrutura (BRASIL, 2016c).

Figura 02 - Estrutura da Aviação do Exército



Fonte: Adaptado de BRASIL (2016c).

As unidades do CAVEx estão sediadas em Taubaté/SP, exceto os 3º e 4º BAvEx, sediados, respectivamente, em Campo Grande/MS e Manaus/AM. A subordinação ao CAVEx, dessas duas unidades, é apenas técnica, uma vez que, operacionalmente, elas se vinculam a seus comandos militares de área enquadrantes, respectivamente, o Comando Militar do Oeste e o Comando Militar da Amazônia (BRASIL, 2016c).

De acordo com o previsto nas Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército (NARMAVEX), a Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx), subordinada ao Comando Logístico (COLOG), é o órgão responsável pelo planejamento, integração e controle das atividades logísticas de aviação, sendo também responsável pelo levantamento e consolidação de necessidades, participando da cadeia logística de aviação seus clientes: o CAVEx, os BAvEx, o CIAvEx, a BAvT e o BMS (BRASIL, 2009).

2.3 A logística de suprimentos da Aviação do Exército

O CAVEx, em termos logísticos, tem a incumbência de realizar o fluxo e o contra-fluxo de informações entre a DMAvEx e o BMS, sendo o órgão integrador e padronizador das condutas logísticas de suas unidades subordinadas (BRASIL, 2009).

O BMS exerce um importantíssimo papel na logística de suprimentos da AvEx, sendo a unidade operacional, do CAVEx, que a executa diretamente. Tem a missão de manter, a partir do 3º escalão de manutenção, o material de aviação das unidades da AvEx, bem como de realizar o suprimento específico de aviação em proveito destas, em qualquer situação, assegurando a disponibilidade das aeronaves (BRASIL, 2016c).

Essa unidade ainda determina as aquisições de suprimentos, via Depósito Especial (DE) ou via BAvT, as quais serão detalhadas posteriormente, realizando, também, o reabastecimento dos estoques de suprimentos das unidades aéreas (BRASIL, 2009).

A BAvT, no que tange a sua participação na logística de suprimentos de aviação, é a responsável por realizar os processos de aquisição de suprimentos em mercado nacional, solicitados pelo BMS (BRASIL, 2009).

Já os BAvEx e o CIAvEx exercem o papel de clientes finais da logística de suprimentos da AvEx, uma vez que a mesma é operada em função da disponibilidade de suas aeronaves. Porém, os 3º e 4º BAvEx, com sedes deslocadas, em relação a Taubaté/SP, exercem aquisições descentralizadas de suprimentos em mercado nacional, nos moldes do que a BAvT faz em proveito do BMS (BRASIL, 2009).

2.3.1 A operacionalização da logística de suprimentos da Aviação do Exército

“A logística cria valor para os clientes, sendo que um produto não tem valor se não estiver no local e no momento desejado pelos mesmos.” (BALLOU, 2006, p.33).

Segundo Ballou (2006), as atividades logísticas são responsáveis por interligar locais de produção e mercados separados por tempo e distâncias, sendo que a gestão eficaz dessas atividades deve ser uma preocupação constante. Para ele, ainda, a logística deriva da ideia de uma gestão coordenada e integrada de todas as atividades que envolvem o fluxo de mercadorias e informações, desde seus pontos de origem até os pontos finais de consumo, tudo com a finalidade de atender as exigências dos clientes.

Especificamente, a ideia de valor, na cadeia de suprimentos da AvEx, está intimamente ligada ao nível de disponibilidade da frota de helicópteros, uma vez que seu alcance contribui para a efetividade combativa da Força Terrestre Brasileira.

Portanto, uma frota quase que integralmente francesa demanda uma gestão do fluxo logístico de suprimentos eficiente, a fim de que a operacionalidade da AvEx não seja comprometida.

De acordo com Brasil (2009), participam da cadeia de suprimentos do material de aviação, além da DMAvEx e dos já citados clientes, o Depósito Especial (DE) e a Comissão Permanente do Exército Brasileiro em Washington-EUA (CEBW).

As peculiaridades dos fluxos logísticos de suprimentos são as seguintes (BRASIL, 2009, p.24-25):

- a) As necessidades de materiais são levantadas, mediante quadro de dotação de material, relatórios, tabelas, relações e dados estatísticos para provimento automático, tanto pelos clientes (usuários diretos dos suprimentos) quanto pela própria DMAvEx;
- b) Uma vez apuradas, consolidadas e aprovadas as necessidades, pela DMAvEx, essa Diretoria inicia o processo de obtenção dos materiais, mediante o levantamento das fontes de recursos, mercados e formas de aquisições;
- c) As aquisições podem ser centralizadas, para materiais de elevados valores e com especificidades que assim a recomendem, em mercado interno, através da DMAvEx, ou em mercado externo, através da CEBW, comissão responsável pelos processos licitatórios e aquisitivos no mercado externo (grandes componentes, aviônicos, equipamentos de comunicações, entre outros);
- d) Podem ser descentralizadas, a cargo das unidades da AvEx com autonomia administrativa, no caso a BAvT, 3º e 4º BAvEx, restringindo-se apenas a aquisições no mercado interno (principalmente materiais químicos);
- e) Há ainda a aquisição centralizada feita exclusivamente pelo BMS, para materiais importados disponíveis no DE, por força de contrato junto à *Airbus Helicopter*, sendo que o DE constitui o principal ponto de fornecimento de suprimentos rotineiros na manutenção das aeronaves.

As três formas de aquisição, acima citadas, se referem à aquisição de suprimentos novos, prioridade deste estudo. Porém, convém frisar que existe o chamado suprimento reparável, considerando assim todos os componentes, conjuntos e equipamentos que são passíveis de reparação ou revisão, no Brasil ou no Exterior (BRASIL, 1999d), não sendo necessária sua aquisição para substituição, como conduta inicial.

Complementando a sistemática de suprimentos da AvEx, as unidades aéreas (CIAvEx e os quatro BAvEx) mantêm uma Lista de Estoque Autorizado (LEA) para itens de manutenção até 2º escalão, chamada LEA/2, sendo que no BMS, 3º e 4º BAvEx (esses BAvEx por estarem fora da sede do BMS, em Taubaté/SP) mantêm uma LEA/3, para suprimentos de manutenção de 3º escalão, e uma LEA/4, para suprimentos controlados pela DMAvEx, devido ao alto custo dos mesmos (BRASIL, 1999a).

A LEA é constituída de “itens de suprimentos necessários à atividade de manutenção, criada segundo o critério de estocagem seletiva, com a finalidade de assegurar, em cada escalão considerado, a estocagem de itens de suprimento de alta demanda”, sendo seu reabastecimento feito pelo BMS, com suprimentos advindos do DE ou das aquisições descentralizadas em mercado interno (BRASIL, p. 2, 1999a).

Por oportuno, convém frisar o papel exercido pelo Depósito Especial da cadeia de suprimentos de aviação.

Com o advento da Instrução Normativa da Secretaria da Receita Federal (SRF) nº 386, de 14 de janeiro de 2004, o Depósito Especial Alfandegado (DEA) passou a figurar como DE, eliminando, de suas atribuições e competências, a fase de desembaraço aduaneiro, a qual passou a ser feita em unidade alfandegária da SRF (BRASIL, 2004). Portanto, o DE, na verdade, é um regime aduaneiro diferenciado. Não é uma instalação exclusiva da AvEx.

Segundo a citada norma, em seu Art 2º, o DE tem a finalidade de estocar, com a suspensão de pagamentos de tributos, partes, peças, componentes e materiais de reposição ou manutenção, para veículos, máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos estrangeiros, nacionalizados ou não, empregados, dentre outras atividades, na defesa nacional, sendo que tais mercadorias são preferencialmente desembaraças, de acordo com o Art 15, §2º, de forma automática, fato que agiliza a disponibilização da mercadoria importada (BRASIL, 2004).

Conforme já foi mencionado, o DE possui, em suas instalações, suprimentos fornecidos pela *Airbus Helicopters*, por imposições contratuais, tornando-se um elo agilizador na cadeia de suprimentos da AvEx, uma vez que suprimentos importados, essenciais à manutenção das aeronaves, ficam disponíveis para imediata aquisição e nacionalização, funcionando, portanto, como um estoque da Airbus na AvEx.

2.4 Disponibilidade operacional da frota: uma meta norteadora do nível de serviço logístico na AvEx

“O poder de combate é a capacidade de combate existente em determinada força, resultante da combinação dos meios físicos à disposição e do valor moral da tropa que a compõe, aliados à liderança do comandante da tropa.” (BRASIL, 1997, p.4-15).

Concomitantemente, o Manual de Campanha Logística, EB – MC – 10.204, inclui a logística no rol de elementos do poder de combate, uma vez que esta exerce papel determinante na amplitude e duração das operações terrestres (BRASIL, 2014).

Logo, a frota de helicópteros da AvEx é parte constituinte do poder de combate brasileiro, sendo composta por 98 aeronaves, incluindo a esse número as aeronaves que estão em fase de recebimento.

Desse total, 94 helicópteros são de origem francesa, do grupo *Airbus Helicopters*, fator que torna esse grupo empresarial a base da cadeia de suprimentos da AvEx (BRASIL, 2016a).

Conceitualmente, Ballou (1993) define nível de serviço logístico como sendo a qualidade de gerenciamento do fluxo de bens e serviços, refletindo o resultado líquido dos esforços logísticos de uma empresa, os quais têm primordial papel de gerar satisfação e fidelização do cliente.

As Instruções Normativas de Aviação do Exército (INAvEx) são documentos expedidos pela DMAvEx com a finalidade de regular procedimentos específicos na gestão de suprimentos e manutenção na AvEx (BRASIL, 2009).

Operativamente, existe uma meta de disponibilidade para a frota de helicópteros da AvEx, a qual é baseada em dados tradicionalmente aceitos por diversas Forças Armadas ao redor do

mundo. Tal meta de disponibilidade é de, no mínimo, 70% por tipo de aeronave distribuída às unidades aéreas, sendo que seu alcance depende de fatores como gestão de suprimentos, disponibilidade de ferramental, disponibilidade de pessoal, disponibilidade de instalações físicas para manutenção e disponibilidade de documentação técnica (BRASIL, 1999c).

Essa meta, segundo as mesmas instruções, propicia um planejamento de apoio logístico focado em um patamar de excelência operacional e administrativa, tanto pelas unidades aéreas quanto pela DMAvEx, possibilitando a manutenção do poder de combate da Força Terrestre, no que tange à parcela de competência da AvEx.

Portanto, a disponibilidade operacional da frota justifica os esforços logísticos e atividades que devem ser executadas para seu alcance. É um indicador que norteia o nível de serviço desejável, o nível de serviço capaz de sustentar o poder de combate do Exército Brasileiro.

3 MATERIAL E MÉTODO

Segundo Gil (2007), a pesquisa exploratória objetiva criar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses e, na maioria das vezes, esse tipo de pesquisa compreende levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tenham experiências práticas com o problema pesquisado.

O presente artigo é um estudo de natureza qualitativa, do tipo exploratório, sendo que inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica para que pudessem ser levantados os aspectos teóricos acerca da concepção, evolução e importância da logística.

A pesquisa bibliográfica ainda tratou da estruturação da AvEx, bem como da sua sistemática logística de suprimentos vigente. Para tanto, foram utilizados manuais de campanha do Exército Brasileiro, além de normas e instruções específicas sobre a gestão de suprimentos na AvEx.

Por fim, com a finalidade de se confrontar a teoria com a prática, foram realizadas entrevistas com roteiro não estruturado, com atores-chave da logística de suprimentos da AvEx. Tais entrevistas possibilitaram apurar o real impacto que a atividade de suprimentos exerce sobre a operacionalidade da frota de helicópteros do Exército Brasileiro.

As entrevistas foram anotadas em caderno de pesquisa de campo, tendo sido realizadas, inicialmente, apenas com o Oficial de Ligação do Depósito Especial (O Lig DE) e com o Adjunto do Centro de Operações e Apoio Logístico do BMS (COAL), seção responsável pelo gerenciamento operacional da manutenção e suprimentos daquele batalhão.

Os dados foram analisados qualitativamente, tendo sido percebida a emergência de aspectos importantes nas entrevistas dos atores-chave, os quais contribuíram para a formulação de temas de discussão e uma consequente necessidade de entrevista com o Oficial Gestor dos Contratos de Reparáveis da DMAvEx, para maior aprofundamento e esclarecimento das problemáticas relatadas pelos dois primeiros entrevistados.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

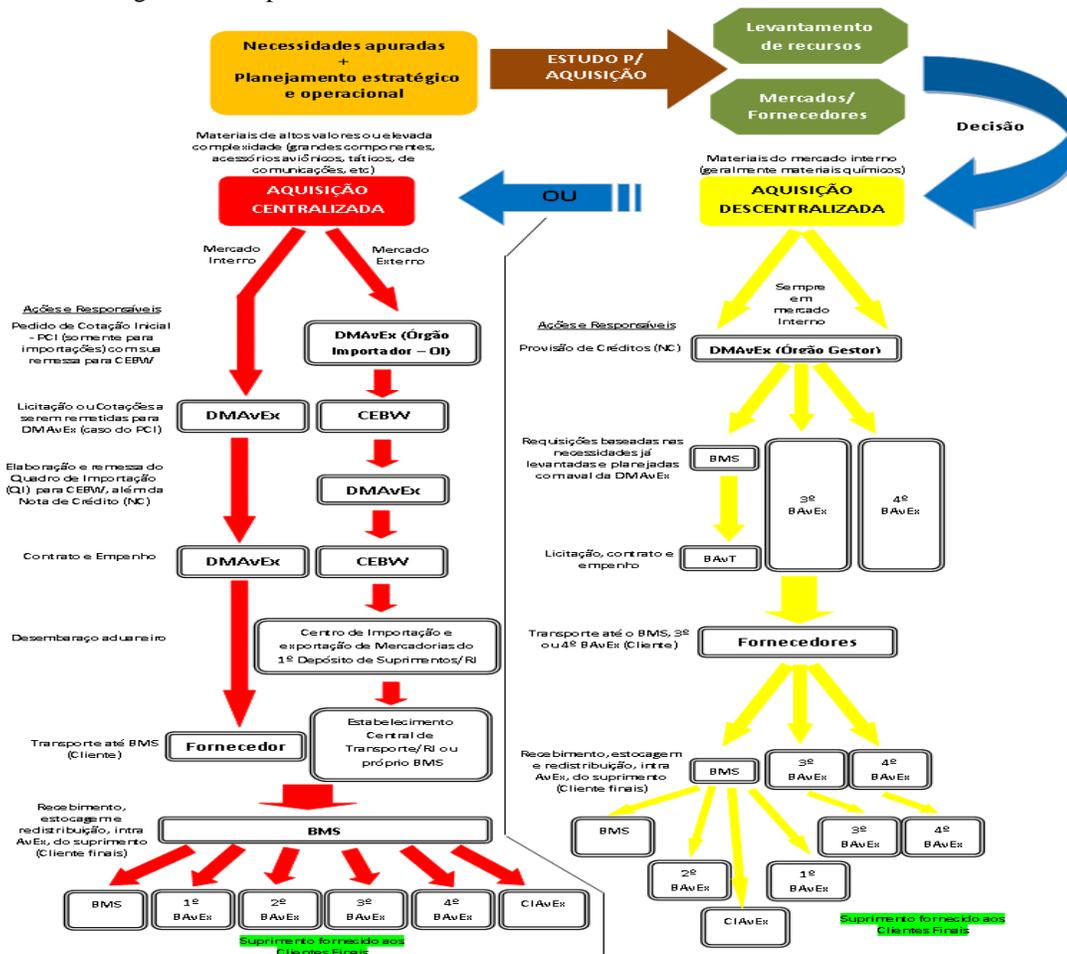
Os dados analisados de forma qualitativa, a partir dos relatos dos entrevistados, atores-chave da logística de suprimentos da AvEx, confrontados com os subsídios teóricos advindos da revisão bibliográfica, permitiram que fossem levantadas informações capazes de responder o problema central desta pesquisa: a logística de suprimentos de materiais novos, adotada pela Aviação do Exército, apresenta óbices que impactem no alcance da disponibilidade operativa da frota de helicópteros?

4.1 A prática da sistemática de suprimentos da AvEx

O Oficial de Ligação do DE traçou inicialmente, em sua entrevista, um panorama geral sobre a sistemática de suprimentos na AvEx, sendo que, em seguida, explicou o fluxo de trabalho do DE.

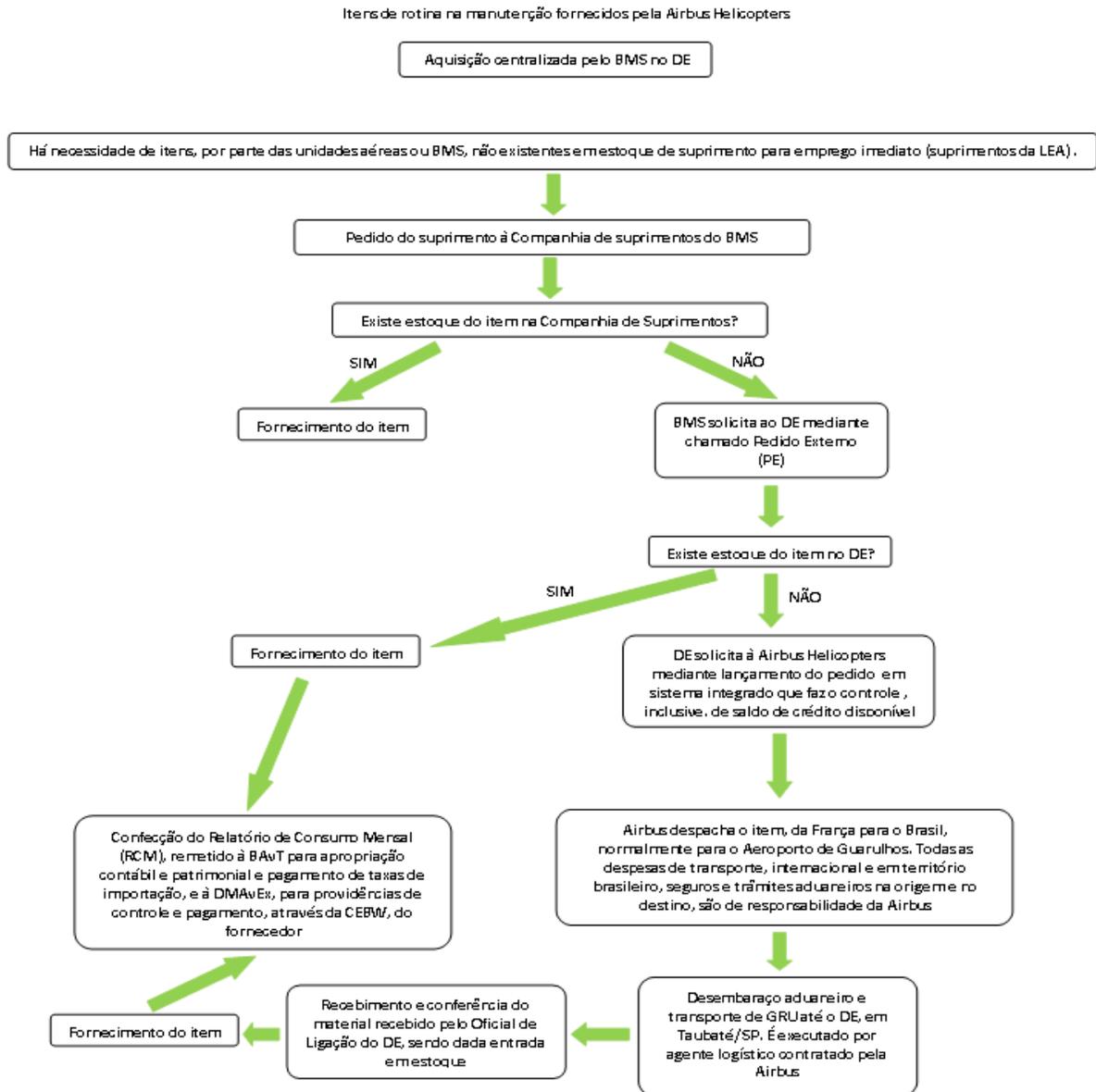
Fez uma abordagem que muito se aproximou do contido nas figuras 03 e 04, confeccionadas pelo autor para interpretação do contido nas NARMAVEX (BRASIL, 2009) e INAvEx 2007 (BRASIL, 1999b). Tal abordagem foi feita, inicialmente, no sentido de contextualizar fielmente com o que é posto em prática, os trabalhos executados pelo DE na logística de suprimentos da AvEx.

Figura 03 - Fluxo logístico de suprimentos novos na AvEx



Fonte: O autor.

Figura 04 - Fluxo logístico de suprimentos novos oriundos do DE



Fonte: O autor.

Não foram constatadas divergências ou extrapolações procedimentais entre o relato desse entrevistado e os aspectos levantados inicialmente.

Da mesma forma, na entrevista feita com o Adjunto do COAL (Adj COAL) foram percebidas abordagens, apesar de mais sucintas, acerca desse panorama geral, havendo congruência com os relatos feitos pelo Oficial de Ligação do DE.

Tais relatos permitiram verificar que os fluxos práticos de suprimentos, bem como as condutas procedimentais executadas a serviço da logística de suprimentos da AvEx, seguem as preconizações normativas vigentes, havendo um “espelhamento” da prática à teoria.

4.2 Principais problemas enfrentados no trabalho do DE que impactam na disponibilidade operacional da frota

O Oficial de Ligação do DE mencionou que seu trabalho é executado sobre bases contratuais, da DMAvEx com a *Airbus Helicopters*. Tais contratos visam garantir condições desejáveis de abastecimento do DE, com itens de suprimento para as aeronaves da frota, tanto no que se refere a itens disponibilizados em estoque quanto ao *lead time* máximo de ressuprimento para itens que não estejam disponíveis em estoque, por ocasião de pedido do BMS.

Relatou que, contratualmente, esse prazo é de 60 dias, entre a data do pedido e sua entrega na “porta” do DE. Mas, por experiências recorrentes, apurou um prazo médio de atendimento de 47 dias, prazo, segundo sua concepção, excelente quando se fala em importação.

O oficial relatou problemas por ocasião das solicitações, pelo BMS, de aquisição de suprimento reparável.

Explicou que tais solicitações têm ocorrido em função de problemas nos contratos de manutenção de reparáveis, seja por falta de empresas tecnicamente homologadas, seja por problemas orçamentários que prejudicam as contratações. Tal entendimento se dá em função de sua experiência profissional, que possibilita uma análise sistêmica da situação.

Ressaltou que não há impedimento formal para a solicitação de reparáveis, porém sua aquisição, antes de esgotadas as possibilidades de reparo do componente defeituoso, vai de encontro às INAvEx 3007, instruções que cuidam do gerenciamento de reparáveis, além de gerar um aumento do “ativo fixo” da AvEx, por se tratar de incorporação patrimonial de item que acarretará despesas futuras

Há também o fato da aquisição de suprimentos reparáveis geralmente comprometer o orçamento do DE devido aos seus altos custos, com conseqüente impacto no atendimento de pedidos de outros tipos de suprimentos, ocorrendo, pontualmente, “travamento” na cadeia de suprimentos até nova provisão orçamentária.

Mencionou, ainda, que a atual crise econômica, com impactos orçamentários que geram contingenciamentos, tem trazido, por vezes, dificuldades no pronto atendimento dos pedidos feitos ao DE, uma vez que os mesmos só podem ser atendidos mediante prévia provisão orçamentária e empenho do valor à *Airbus Helicopters*, pela CEBW.

No entanto, no que se refere ao papel exercido pelo DE, em prol da logística de suprimentos da AvEx, julgou que sua existência propicia elevada vantagem na operacionalização da sistemática de suprimentos da AvEx, pois minimiza os *lead times* e proporciona confiabilidade à cadeia de suprimentos, por haver contratações diretas com o fabricante das aeronaves.

4.3 Principais problemas da logística de suprimentos da AvEx sob a ótica do Adjunto do COAL

O Centro de Operações e Apoio Logístico (COAL) é a seção do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército que, segundo o manual C 1-21, tem a missão de planejar, coordenar, controlar e supervisionar as atividades logísticas da AvEx, de levantar as necessidades de apoio logístico, de controlar a disponibilidade operacional da frota e controlar o fluxo de suprimentos na AvEx (BRASIL, 2010).

Segundo o Adjunto do COAL, a disponibilidade operacional da frota se pauta, entre outros fatores, na gestão dos suprimentos que serão utilizados na manutenção das aeronaves, indo, tal afirmação, de encontro com o preconizado na INAvEx 3005/1999.

Foi relatado, pelo oficial, que o trabalho no COAL propicia uma compreensão e ingerência sistêmica na logística de suprimentos da AvEx. Nesse sentido, há o entendimento de que o fluxo de suprimentos advindos das aquisições centralizadas internas, feitas pela DMAvEx; externas, feita pela CEBW; e também as descentralizadas internas, feitas pela BAvT, 3º e 4º BAvEx, não constituem óbices à logística de suprimentos da AvEx. Na sua concepção, esses fluxos estão bem estruturados.

Ao ser questionado sobre o papel do DE na logística de suprimentos da AvEx, o oficial visualiza o DE como um grande aliado na gestão da cadeia de suprimentos, uma vez que reduz os prazos de ressurgimento de itens oriundos do exterior, ressaltando que o mesmo cresce em importância face à grande parcela de contribuição no fornecimento da maioria dos itens ligados à manutenção das aeronaves.

Citou, apenas, em seu julgamento pessoal, que entende como frágil a logística de suprimentos, no que se refere ao DE, o fornecimento de produtos químicos, como os selantes, pois esses produtos chegam, muitas vezes, à linha de manutenção com exíguos prazos de validade.

Em sua aceção considerou, da mesma forma que o Oficial de Ligação do DE, a vulnerabilidade que o gerenciamento de reparáveis tem ocasionado à disponibilidade operacional, por questões contratuais e orçamentárias. Tal óbice implica, por muitas vezes, o não alcance do desejável patamar dos 70% de disponibilidade.

4.4 A visão da DMAvEx quanto aos problemas de gestão dos reparáveis

Conforme menção anterior, a DMAvEx, subordinada ao COLOG, é o órgão responsável pelo planejamento, integração e controle das atividades logísticas de aviação (BRASIL, 2009).

Portanto, em função da recorrente problemática que adveio dos relatos dos dois primeiros entrevistados, acerca do impacto que o gerenciamento de reparáveis causa, não apenas na cadeia de suprimentos, mas, sobretudo, na disponibilidade operacional, houve a necessidade de ser feita uma entrevista com um terceiro ator-chave, o Oficial Gestor dos Contratos de Reparáveis da DMAvEx.

O referido entrevistado mencionou que a gestão de reparáveis realmente pode ocasionar travamentos na manutenção das aeronaves, e na conseqüente disponibilidade das mesmas.

Segundo seu entendimento, os problemas com reparáveis se dão, atualmente, não apenas em função das atuais restrições orçamentárias e dificuldades contratuais, mas também em função dos deficientes planejamentos para contratação dos serviços de manutenção dos mesmos, a encargo do BMS.

A principal deficiência levantada foi o fato de que o planejamento das necessidades de manutenção de reparáveis, que subsidiam o aporte de recursos orçamentários pelo COLOG, possa estar sendo feito apenas de forma quantitativa.

Não há o real levantamento das necessidades de manutenção reparáveis que se efetivarão durante um exercício financeiro, baseado em dados concretos e técnicos de manutenção.

Conseqüente, planejamento feito, o COLOG aloca recursos para esses contratos, os quais são empenhados pela DMAvEx, para o atendimento baseado, *ipsis litteris*, no planejado.

Porém, o mau planejamento impossibilita a efetiva utilização dos recursos empenhados, gerando saldos absurdos de recursos empenhados e não liquidados (executados). Tais saldos de recursos, os quais devem ser gastos em um único exercício financeiro, se perpetuam muitas vezes ao longo dos exercícios seguintes, em restos a pagar, confirmando o mau planejamento que propicia a má distribuição dos já escassos recursos.

Logo, considerou que o mau planejamento, aliado às restrições orçamentárias, potencializadas pela atual crise econômica e flutuação cambial, agravam a gestão de reparáveis.

Quanto aos pedidos de aquisição de reparáveis, relatados pelo Oficial de Ligação do DE, o entrevistado da DMAvEx confirmou que tal prática por vezes ocorre, mas também em função de outro fator, como a obsolescência de componentes aviônicos, não passíveis de reparo por uma empresa contratada, por descontinuidade de fornecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o objetivo de estudar a atual sistemática logística de suprimentos, adotada pela Aviação do Exército Brasileiro, verificando se a mesma seria capaz de contribuir para o alcance da disponibilidade operacional de sua frota de helicópteros.

Do confronto dos aspectos levantados na revisão bibliográfica com as falas de atores-chave da logística de suprimentos da AvEx, pode-se constatar, em primeiro lugar, que a prática da logística de suprimentos vigente é o fiel reflexo do que preconizam as normas existentes, não havendo, portanto, adaptações ou extrapolações procedimentais às regras.

Pautado nas falas do Oficial de Ligação do DE e do Adjunto do COAL, pode-se perceber que ambos têm percepções positivas acerca da relevância do DE, na gestão de suprimentos da AvEx, uma vez que tal instalação propicia agilidade e constância no suprimento de itens importados, oriundos do fabricante das aeronaves, gerando confiabilidade na cadeia de suprimentos.

Segundo o Adjunto do COAL, oficial que tem uma visão sistêmica da cadeia de suprimentos, do ponto de vista operacional, todos os fluxos de suprimentos vigentes na AvEx não constituem óbices ao atingimento da disponibilidade operacional. Contudo, em sua opinião, como também na opinião do Oficial de Ligação do DE, o fator material que mais tem contribuído para o prejuízo da operatividade da frota é a gestão de reparáveis, itens que são passíveis de reparo, ao invés de substituição como primeira conduta.

Ambos também relataram que tais problemas se dão tanto em função de questões contratuais quanto de escassez de prestadores de serviços e de contingenciamento orçamentário, fato esse, último, gerador também de transtornos pontuais nos processos aquisitivos.

Portanto, ao confrontar teoria com prática, pode-se verificar que a logística de suprimentos, realizada seguida conforme as normas, está bem estruturada e apta a propiciar o alcance da disponibilidade operacional da frota de helicópteros da AvEx, possuindo, inclusive, ao seu dispor, mecanismos que aumentam o nível do serviço logístico, como o DE.

Contudo, conforme explicado, o fluxo logístico de suprimentos de reparáveis, o qual não foi foco do presente estudo, se apresentou como grande fonte de problemas ao alcance da disponibilidade operacional.

As restrições orçamentárias e a escassez de prestadores de serviços homologados, aliadas ao mau planejamento que subsidia a elaboração dos contratos de manutenção de reparáveis, foram apresentadas como grandes entraves na eficiente gestão da manutenção desses itens.

Vale ressaltar que a grave crise econômica atual, aliada às frequentes flutuações do câmbio, agravam o problema, exigindo-se dos gestores a máxima racionalização e um judicioso planejamento de distribuição e emprego dos recursos, a fim de se minimizar os impactos em todas as atividades que contribuem para o alcance da operatividade desejada.

A dificuldade de gestão de manutenção de reparáveis, pelos mais diversos motivos, se apresentou como fato inesperado pelo autor, podendo se transformar em fonte para estudos futuros.

OPERATING SUPPLIES LOGISTICS IN AVIATION OF BRAZILIAN ARMY AND ITS INFLUENCE ON OPERATIONAL AVAILABILITY OF THE HELICOPTERS FLEET

ABSTRACT

This study describes supplies logistics in operation by the Aviation of Brazilian Army. Such an approach is justified by the fact that logistics is essential not only for the creation of economic competitive advantage in the business units, but above all for the creation and execution of the military power of a nation. Therefore, this work has the general objective of identifying whether the current system of logistics of new materials supplies, adopted by the Brazilian Army Aviation is able to contribute to the achievement of the operational availability of its fleet of helicopters. Therefore, a qualitative and exploratory research was performed, based on bibliographic analysis of the doctrinal and operational current aspects, and have been conducted

unstructured interviews with Brazilian players in the logistics procurement process. The findings of the study revealed that the logistics of new materials supplies of Army Aviation is well structured in terms of flows and solutions available to it, contributing to the achievement of operational availability of its fleet of helicopters.

Keywords: Brazilian Army Aviation. Operational availability. Supply chain.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. São Paulo. Bookman, 2006.

_____. **Logística Empresarial**: Transportes, Administração de materiais e Distribuição Física. São Paulo. Atlas, 1993.

BRASIL. Comando do Exército. Blog do Exército Brasileiro. **Aviação do Exército – Presente e Futuro**. Disponível em: <http://eblog.eb.mil.br/index.php/noticias/4162-aviacao-do-exercito-presente-e-futuro>. Acesso em: 18 abr. 2016a.

_____. Comando do Exército. Comando de Aviação do Exército. **Apresentação**. Disponível em: <http://www.cavex.eb.mil.br>. Acesso em: 18 abr. 2016b.

_____. Comando do Exército. Comando de Aviação do Exército. **Organização**. Disponível em: <http://www.cavex.eb.mil.br>. Acesso em: 18 abr. 2016c.

_____. Comando do Exército. Comando de Operações Terrestres. **Atribuição**. Disponível em: <http://www.coter.eb.mil.br/index.php/missao>. Acesso em: 18 abr. 2016d.

_____. Comando do Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Instruções Normativas de Aviação do Exército 2005**. Brasília, 1999a.

_____. Comando do Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Instruções Normativas de Aviação do Exército 2007**. Brasília, 1999b.

_____. Comando do Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Instruções Normativas de Aviação do Exército 3005**. Brasília, 1999c.

_____. Comando do Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Instruções Normativas de Aviação do Exército 3007**. Brasília, 1999d.

_____. Comando do Exército. Diretoria de Material de Aviação do Exército. **Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército**. Brasília, 2009.

_____. Comando do Exército. Estado-Maior do Exército. **C1-21: Batalhão de manutenção e Suprimentos de Aviação do Exército**. 1. ed. Brasília, 2010.

_____. Comando do Exército. Estado-Maior do Exército. **C 100-5: Operações**. 3. ed. Brasília, 1997.

_____. Comando do Exército. Estado-Maior do Exército. **Manual EB20-MC-10.204: Logística**. 3. ed. Brasília, 2014.

_____. Ministério da Fazenda. Secretaria da Receita Federal. **Instrução Normativa da Secretaria da Receita Federal nº 386, de 14 de Janeiro de 2004**. Brasília, 2004.

DEL RE, Januário João. **A Intendência militar através dos tempos**. 1. ed. Rio de Janeiro. Cia Americana, 1955.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo. Atlas, 2007.

MACHADO, José Pedro. **Dicionário etimológico da língua portuguesa**. 3. ed. Lisboa. Livros Horizonte, 1977.

TAGUCHI, Américo Kunio. **A integração da logística entre as forças singulares: uma concepção**. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares). Rio de Janeiro. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 1999.

TECNOLOGIA RFID: principais vantagens e desvantagens da implementação da “etiqueta inteligente” na armazenagem de material aeronáutico da Força Aérea Brasileira

Luciano Barbosa dos Santos¹
Fabrício Pelloso Piurcosky²

RESUMO

Este trabalho trata sobre a tecnologia de RFID (Radio Frequency Identification – Identificação por Radiofrequência) e sua aplicabilidade na armazenagem de material aeronáutico da Força Aérea Brasileira (FAB). Tal abordagem se justifica devido à necessidade da manutenção de um alto índice de acuracidade dos estoques imobilizados, maior agilidade nas atividades de inventário de componentes aeronáuticos e de *picking*, bem como aumento da segurança dos itens no interior dos armazéns. O propósito deste estudo é avaliar no Sistema de Material Aeronáutico (SISMA) a aplicabilidade, vantagens e desvantagens da adoção da tecnologia de RFID na área de armazenagem. Esse propósito será conseguido através de revisão bibliográfica de outros estudos a respeito do tema, bem como estudo de caso com auxílio de Oficiais Especialistas em Suprimento técnico da área de Logística da FAB. A pesquisa evidenciou que os Oficiais da área de logística identificaram nessa tecnologia uma oportunidade para atender necessidades específicas da área de armazenagem como inventários mais rápidos e precisos, aumento da segurança do material estocado e localização de itens tidos como perdidos no interior do armazém, em que pese ocasionar custos com aquisição dos equipamentos e montagem da infraestrutura, manutenção preventiva e corretiva, entre outros.

Palavras-chave: Acuracidade dos estoques. Inventário de componentes aeronáuticos. Tecnologia RFID. SISMA.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa a aplicabilidade da tecnologia de RFID (Radio Frequency Identification – Identificação por Radiofrequência) como ferramenta na área de armazenagem de material aeronáutico e aponta as principais vantagens e desvantagens na possível implementação

¹ Capitão Especialista em Suprimento Técnico da Força Aérea Brasileira. MBA em Gestão Estratégica de Pessoas e Processos pelo Centro Universitário Newton Paiva (2007). Bacharel em Administração de Empresas pela UFRR (2005). E-mail: Luciano_b_santos@hotmail.com.

² Professor orientador. Doutorando na Universidade Federal de Lavras, Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de São João del-Rei (2013), Especialista em Tecnologias para Comunicação e Inovação Empresarial pelo Instituto Politécnico do Porto - Portugal (2015), MBA em Gestão de TI, Especialista em Redes de Computadores e Bacharel em Ciência da Computação pelo Centro Universitário do Sul de Minas (2008, 2005, 2003). E-mail: fabricio@unis.edu.br.

da “etiqueta inteligente”, tanto nos Parques de Material Aeronáutico quanto nas Bases aéreas espalhadas por todo o território nacional.

Devido ao grande volume de material estocado e ao número de pessoas que o manuseiam, não é incomum que, durante as ações rotineiras de recebimento, expedição e fornecimento, um determinado item aeronáutico seja armazenado indevidamente em um local diferente daquele previamente cadastrado no sistema. Dessa forma, o item permanece “perdido” no estoque até que seja realizado um inventário geral ou seja feita uma busca criteriosa nos demais locais de armazenagem, tarefas que consomem uma parcela valiosa do homem/hora disponível. As atividades de inventário geral ou parcial têm por objetivo tornar os dados de estoque o mais confiáveis possível; no entanto, são realizadas de maneira manual, levando meses e até anos, de acordo com o tamanho do armazém e o número de itens envolvidos. Somado a isso, precisa-se incrementar a segurança dos itens armazenados, garantindo que a saída física só ocorra após a sua devida baixa no sistema informatizado.

O proposto neste estudo é avaliar, no Sistema de Material Aeronáutico (SISMA), a aplicabilidade, vantagens e desvantagens da adoção da tecnologia de RFID na área de armazenagem.

De acordo com a curva ABC dos itens estocados, os itens de maior valor, ou seja, aqueles pertencentes às faixas “A” e “B” passarão a ser controlados através de RFID. Tal abordagem se justifica devido ao alto custo da tecnologia; dessa forma, seriam controlados através dessa ferramenta apenas os itens que causam maior impacto financeiro à organização e precisam ter seus estoques confiáveis, bem como uma localização ágil e precisa no interior do armazém.

Este propósito será conseguido através de revisão bibliográfica e estudo de caso a respeito do tema, identificação da aplicabilidade de tal tecnologia no âmbito da armazenagem de itens aeronáuticos na FAB, indicação das vantagens e desvantagens na adoção da mesma.

2 ESTOQUE

Segundo Ballou (2006), estoques são acúmulos de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados distribuídos ao longo da cadeia de suprimentos. Atualmente, os estoques de material aeronáutico encontram-se nos Parques de Material Aeronáutico, responsáveis por ações de planejamento, assistências, coordenação e controle da atividade de suprimento, e nas Bases Aéreas, onde se situam as ações de apoio de suprimento a um ou mais tipos de aeronaves, equipamentos ou componentes.

Os estoques constituem um vínculo entre as etapas do processo de compra e venda – no processo de comercialização em empresas comerciais – e entre etapas de compra, transformação e venda – no processo de produção em empresas industriais (LOPRETE et al, 2009).

Os tipos de materiais comumente encontrados em organizações do tipo industrial são matérias-primas, componentes, materiais em processo e produtos acabados ou mercadorias. Além

desses materiais, ligados ao processo produtivo, podem existir outros tipos de materiais complementares, os quais também podem formar estoques que precisam ser administrados, como peças de reposição para equipamentos e materiais de manutenção, expediente, limpeza e segurança (PEINADO; GRAEML, 2007).

Ainda de acordo com Ballou (2006), um objetivo primário do gerenciamento de estoque é garantir que o produto esteja disponível no tempo e nas quantidades necessárias. É algo que se julga normalmente com base na probabilidade de atendimento com um produto do estoque atual. Essa probabilidade, ou índice de atendimento, é denominada de nível de serviço e, para apenas um item, pode ser definida como:

$$\text{Nível de Serviço} = \frac{\text{Número esperado de unidades faltantes anualmente}}{\text{Demanda anual total}}$$

Fonte: Ballou, 2006

Dimensionar o estoque significa estabelecer os níveis de estoque adequados ao abastecimento da produção sem resvalar nos dois extremos de excessivo estoque ou de estoque insuficiente. O estoque excessivo leva ao desperdício de dinheiro e a perdas financeiras decorrentes de seus custos mais elevados. O estoque insuficiente, por outro lado, conduz a paradas e interrupções da produção por inexistência de materiais, o que também provoca prejuízo à empresa. Ambos os extremos devem ser evitados (CHIAVENATO, 2005).

De acordo com o MCA67-1 (Manual de Suprimento), os setores de armazenagem de Parques e Bases são responsáveis por manter os dados de estoque sempre atualizados e à disposição dos usuários para eventuais consultas. Tal atualização visa atender não só o público interno, mas também as outras Unidades. Com o advento do Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços (SILOMS), a consulta de estoque está disponível para todas as demais organizações, possibilitando a solicitação de itens compatíveis entre projetos, ou seja, a Base Aérea de Boa Vista poderá solicitar um determinado parafuso para atender a necessidade da sua frota de aeronaves modelo A-29 à Base aérea de Santa Maria, que, atualmente, utiliza aeronaves de caça modelo AMX, desde que os parafusos possuam o mesmo *Part Number*, ou sejam compatíveis entre si (BRASIL, 2007).

2.1 Supply Chain Management

Segundo Soares et al (2008), a implementação do moderno conceito *Supply Chain Management* (SCM) ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos exige substanciais mudanças culturais e organizacionais, assim como significativos investimentos em tecnologia da informação.

A logística é importante porque cria valor para os consumidores e fornecedores da empresa. Valor em logística é expresso em termos de “tempo” e “lugar”. Produtos e serviços têm pouco ou

nenhum valor, ao menos que eles estejam de posse dos consumidores quando (tempo) e onde (lugar) eles desejam consumi-los (BALLOU, 2006).

2.2 Curva ABC na gestão de estoque

No século XVIII, Villfredo Pareto, em um estudo sobre a distribuição de riqueza em Milão, descobriu que 20% das pessoas controlavam 80% da riqueza. A lógica de que poucos detêm a maior importância e muitos têm a menor importância tem sido ampliada para incluir muitas situações, e é denominada de Princípio de Pareto. Isto é verdade em nossa vida diária (tal como muitas das decisões que tomamos são relativamente sem importância, mas poucas moldam o nosso futuro) e certamente é verdadeiro nos sistemas de inventário (BRASIL, 2007).

Segundo Oliveira (2011), a curva ABC é uma ferramenta gerencial que permite identificar quais itens requerem atenção e tratamento adequados quanto à sua importância.

Para Loprete et al (2009), a curva ABC é uma importante ferramenta que auxilia o administrador, ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração. Ela tem sido usada para a gestão de estoques, para definição de políticas de vendas, estabelecimento de prioridades para a programação da produção e uma série de outros problemas usuais na empresa.

Classicamente, uma análise ABC consiste da separação dos itens de estoque em três grupos, de acordo com o valor de demanda anual, em se tratando de produtos acabados; ou valor de consumo anual, quando se tratarem de produtos em processo ou matérias-primas e insumos. O valor do consumo anual ou valor de demanda anual é determinado multiplicando-se o preço ou custo unitário de cada item pelo seu consumo ou sua demanda anual (DIAS, 1995 apud OLIVEIRA, 2011).

2.3 Inventário de Materiais

De acordo com Peinado e Graeml (2007), o inventário físico consiste na contagem física dos itens de estoque para comparar a quantidade real com a quantidade constante nos registros de estoques. As diferenças encontradas implicam em ajustes, de acordo com as regras contábeis adotadas e da legislação tributária. Os inventários físicos podem ser periódicos, quando todo o estoque é contado em intervalos de tempo regulares, ou cíclicos quando uma pequena quantidade de itens de materiais é contada a cada dia.

Conforme Chiavenato (2005), o inventário físico é efetuado periodicamente, quase sempre no encerramento do período fiscal da empresa para efeito de balanço contábil. Nessa ocasião, o inventário é levantado em toda a empresa com a ajuda de todo o pessoal: no almoxarifado, nas seções produtivas, no depósito etc. Segundo o autor, o inventário físico é importante pelas seguintes razões:

- a) Permite a verificação das discrepâncias entre os registros de estoque nos sistemas de controle e o estoque físico (quantidade real no estoque);
- b) Permite a verificação das discrepâncias entre o estoque físico e o estoque contábil, em valores monetários;
- c) Proporciona o valor total do estoque (contábil), para efeito de balanço ou de balancete, quando o inventário é realizado próximo ao encerramento do exercício fiscal.

2.4 RFID

Segundo Soares et al (2008), com a crescente pressão do mercado global altamente competitivo, é de vital importância a busca permanente de fontes de competitividade que mostrem resultados positivos das empresas para o mercado. Sendo assim, a gestão integrada da cadeia de abastecimento – *Supply Chain Management* –, juntamente com o apoio do comércio eletrônico, é vista como uma resposta adequada a essa tal pressão global. Uma das ferramentas utilizadas para esse fim é o RFID.

Segundo Hessel (2012), a tecnologia RFID é uma tecnologia utilizada para a detecção e identificação automática de um objeto. Um sistema de RFID básico consiste em três componentes:

- a) Etiqueta;
- b) Leitor;
- c) Antenas.

O leitor normalmente está conectado a um computador central ou outro equipamento que possua a inteligência necessária para processar os dados da etiqueta. Na figura 1 é possível ver o funcionamento do sistema RFID.

Figura 01 - Funcionamento do Sistema RFID



Fonte: RFID, 2010.

A partir da pesquisa bibliográfica a respeito do tema em questão, são pontuadas diversas vantagens e desvantagens acerca da utilização da tecnologia de RFID, as quais trataremos a partir do próximo tópico.

2.5 Principais Vantagens e Desvantagens RFID

Passa-se, a partir deste ponto, a tratar de uma série das principais vantagens e desvantagens na adoção da tecnologia RFID, oferecidas pela bibliografia consultada e que servirão para nortear a elaboração de questionário de pesquisa.

Freiberger e Bezerra (2007) listam como principais vantagens do RFID:

- a) Personalização de produtos e informações correspondentes;
- b) Não necessita de contato visual para realizar a leitura;
- c) A leitura não precisa ser frontal, em tese o campo de leitura é um círculo;
- d) Processo de *picking* mais eficiente, otimizando a mão de obra envolvida;
- e) Durabilidade das etiquetas com possibilidade de reutilização;
- f) Contagem instantânea de estoque, facilitando os sistemas empresariais de inventário;
- g) Leitura simultânea de várias *tags*;
- h) A etiqueta pode estar posicionada na superfície ou no interior da embalagem;
- i) Facilita a leitura em locais de difícil acesso: altos, apertados, escuros, frios, etc.
- j) Localização de itens “perdidos” no interior do armazém;
- k) Prevenção contra furto de material com a instalação de portais de RFID nas saídas do armazém.

Freiberger e Bezerra (2007) listam como principais desvantagens do RFID:

- a) Custo elevado considerando a infraestrutura necessária para que a solução funcione: antenas, leitoras, software para tratamento das informações coletadas, desenvolvimento de aplicativos, sistema de comunicação, etc.;
- b) Custo de aquisição das etiquetas de RFID (aproximadamente \$1 dólar cada);
- c) Custo de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos;
- d) O campo magnético de um metal interfere na propagação da onda de rádio frequência, diminuindo muito a distância de leitura. Para resolver essa questão, é necessário encapsular o chip com material especial, o que aumenta mais o custo da *tag*;
- e) No projeto RFID é necessário considerar o obstáculo entre a etiqueta e a antena: líquido, água, metal e corpo humano impedem a propagação da onda de rádio, gerando ponto cego, local onde não acontece a leitura RFID;
- f) Em algumas aplicações, a etiqueta RFID necessitará que o código gravado no chip seja também impresso no corpo da etiqueta com o código de barras, precavendo uma situação em que se necessite fazer a identificação visual.

3 ESTUDO DE CASO

A questão principal do presente artigo é identificar as principais vantagens e desvantagens na adoção da tecnologia de RFID na área de armazenagem da Força Aérea Brasileira.

Foi definido um constructo, que pode ser resumido no Quadro 1, que permitiu avaliar o grau dos impactos causados pelas vantagens e desvantagens na utilização da tecnologia RFID na área de armazenagem da FAB.

Quadro 01- Vantagens e desvantagens do RFID na Força Aérea Brasileira

Vantagens	Desvantagens
Inventários mais eficientes	Necessidade de projeto prévio
Operações de <i>picking</i> mais eficientes	Custo de infraestrutura e aquisição de equipamentos
Segurança contra furtos	Custo das etiquetas (aproximadamente \$1 cada)
Localização de itens “perdidos”	Custo de manutenção preventiva e corretiva
Leitura das etiquetas a distância	Possibilidade de interferências magnéticas
Possibilidade de reutilização de etiquetas	Dificuldade de leitura, devido a obstáculos
Facilidade em identificar itens que não apresentaram consumo em determinado espaço de tempo	Necessidade de frequências mais altas (HF ou UHF) para proporcionar maior alcance de leitura

Fonte: o autor.

Oficiais Especialistas em Suprimento Técnico fizeram apontamentos e indicaram os pontos fortes e fracos em uma possível adoção da “etiqueta inteligente” como auxílio a armazenagem de material aeronáutico.

Foram pontuadas as 07 (sete) principais vantagens e as 07 (sete) principais desvantagens no uso da tecnologia RFID. A partir desse ponto, 32 Oficiais Especialistas em Suprimento Técnico da Força Aérea Brasileira, com larga experiência na área de material, servindo em diversos estados, espalhados pelas cinco regiões do Brasil, foram convidados a atribuir graus de 1 (irrelevante) a 5 (importantíssimo) para cada vantagem ou desvantagem apresentada, para que então pudessem ser definidas aquelas que realmente causarão maior impacto positivo, bem como as que causarão impacto negativo.

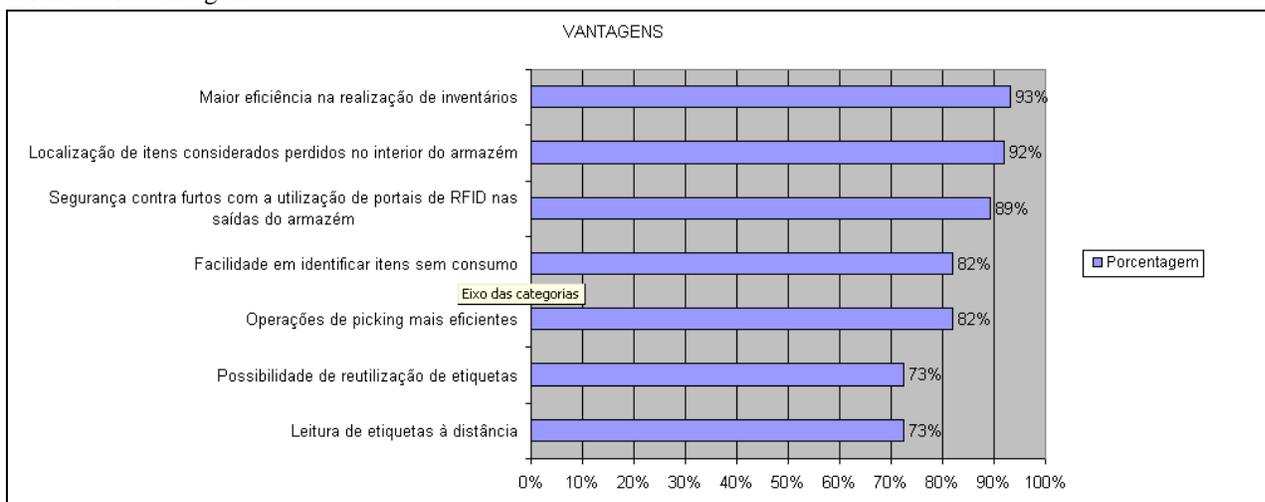
Dessa forma, utilizando a expertise desses profissionais da área logística da Força, pode-se apontar as principais oportunidades e desafios advindos de uma possível implementação da tecnologia em questão.

Ao analisar as respostas, no que tange às vantagens apresentadas pela tecnologia, fica evidenciada a latente preocupação em 03 (três) aspectos específicos:

- a) Maior eficiência na realização de inventários – procedimento fundamental para uma melhor gestão do estoque administrado e que, atualmente, é realizado de maneira manual, tornando-se uma tarefa muito morosa e que consome considerável parte do homem-hora disponível;

- b) Segurança quanto a possíveis furtos – a preocupação com o aumento da segurança das instalações é notória entre os especialistas em Suprimento Técnico, haja vista a grande quantidade de itens cobiçados e de altíssimo valor, estocados nos armazéns de material aeronáutico administrados pelos mesmos;
- c) Localização de itens considerados perdidos no interior do armazém – os gestores consultados demonstraram grande preocupação com os efeitos causados diretamente pelos possíveis erros humanos no manuseio de itens em estoque. Itens de alto valor unitário e de grande importância estratégica para o Comando da Aeronáutica podem ser armazenados, equivocadamente, em um local diferente daquele cadastrado previamente no sistema de controle, fato que, dependendo das dimensões do armazém, bem como da quantidade de itens armazenados, tornaria inviável sua localização.

Gráfico 01- Vantagens

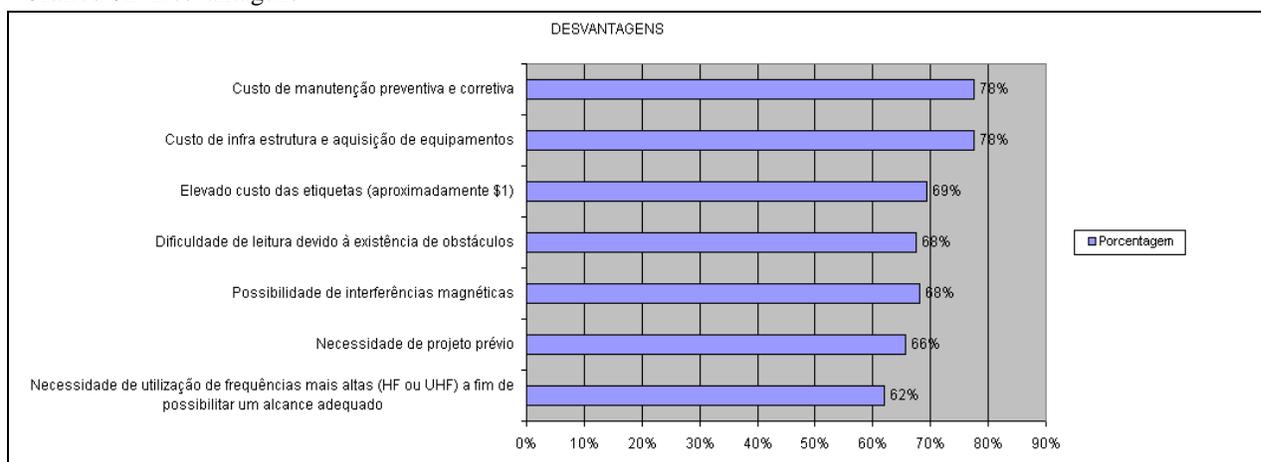


Fonte: o autor.

No que diz respeito às desvantagens, destacaram-se os seguintes aspectos:

- a) Custo de manutenção preventiva e corretiva – quando se adquire uma tecnologia desse porte, é dever dos gestores a manutenção da sua operacionalidade. Sendo assim, com o intuito de prolongar a vida útil dos equipamentos envolvidos, bem como garantir a constante disponibilidade dos mesmos, faz-se necessária a contratação de uma empresa especializada em sua manutenção preventiva e/ou corretiva. Esse tipo de obrigação gera um custo que preocupa os entrevistados, haja vista a crise que assola o setor público e o país de maneira geral;
- b) Custo de infraestrutura e aquisição de equipamentos – assim como o aspecto apontado acima, o custo de todos os equipamentos, bem como as necessárias modificações de infraestrutura, são tidos como desvantagens preocupantes, pois envolvem custos elevados em um momento nada favorável à economia do país.

Gráfico 02- Desvantagens



Fonte: o autor.

Sendo assim, através da pesquisa proposta, foi possível que os entrevistados, com base em sua larga experiência na área logística, manifestassem sua opinião quanto aos impactos positivos e negativos advindos na adoção da tecnologia em questão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados obtidos, fica evidenciada a preocupação com a confiabilidade do estoque de material aeronáutico sob sua responsabilidade. A facilidade em se localizar o item em estoque, mesmo que esse item tenha sido estocado em local indevido, assim como a velocidade e a confiabilidade dos inventários executados, são apontados como principais vantagens estratégicas pela maioria absoluta dos participantes. Além desses dois aspectos, os entrevistados demonstram grande preocupação com a segurança no interior dos armazéns, fator que poderia ser reforçado com o emprego de portais de RFID nas saídas do armazém, a fim de impossibilitar a saída de algum material que não tivesse sido devidamente fornecido.

Como o Brasil, de maneira geral, atravessa um período muito conturbado política e economicamente, os entrevistados demonstram-se reticentes a todas as modificações que gerem elevados custos diretos e indiretos. No caso de implantação dessa tecnologia na área de armazenagem, destacam-se, de maneira negativa, os custos de aquisição dos equipamentos, custos com infraestrutura e custos com manutenção preventiva e corretiva, sendo pontuados como principais desvantagens observadas.

Através desse estudo, os gerentes envolvidos no Sistema de Material Aeronáutico poderão identificar as oportunidades de melhorias de processos de armazenagem com a utilização da tecnologia de RFID, em como conhecer os principais óbices envolvidos, além de ter acesso à pesquisa realizada com os Oficiais Especialistas em Suprimento Técnico, que, com sua vasta expertise na cadeia logística de suprimento, se propuseram a identificar, na realidade da Força Aérea Brasileira, quais as principais vantagens e desvantagens na utilização da mencionada ferramenta como auxílio na área de armazenagem de material aeronáutico.

RFID TECHNOLOGY: Main advantages and disadvantages of the implementation of "smart tag" the storage of aeronautical equipment of the Brazilian Air Force

This paper deals with RFID technology and its application in the storage of aeronautical equipment of the Brazilian Air Force (FAB). Such an approach is justified by the need to maintain a high accuracy index of property stocks, greater agility in inventory activities and picking, as well as increased security of items inside the warehouse. The purpose of this study is to evaluate in the Aeronautical Material System (SISMA) the applicability, advantages and disadvantages of adopting RFID technology in the storage area. This purpose will be achieved through an extensive review of other studies on the subject, as well as a case study with the assistance of Official experts from the Technical Supply Logistics Area of FAB. The research showed that logistics officers identified in that technology an opportunity to meet the specific needs of the storage area as faster and more accurate inventories, increased security of stored material and location of items taken as lost inside the warehouse, where despite lead acquisition costs of equipment and installation of infrastructure, preventive and corrective maintenance, among others.

Keywords: Accuracy of inventories. Inventory of aircraft components. RFID technology. SISMA.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5. Ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BERNARDO, C. G. A Tecnologia RFID E Os Benefícios Da Etiqueta Inteligente Para Os Negócios. **Revista Eletrônica Unibero de Produção Científica**, São Paulo, p.1-9, set. 2004. Disponível em:

<http://www.profcordella.com.br/unisanta/textos/fqa43_rfid_tecnologia_detalhes.htm>. Acesso em: 04 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. **Manual de Suprimento**. MCA 67-1. 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de materiais: uma abordagem introdutória** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

COSTA, T. L.L.R. da. **Sistema de controle de inventario através da tecnologia RFID**. 2009.

FREIBERGER, Andrey; BEZERRA, Marcelo B. P. **RFID e seus impactos na logística**, 2007. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/rfid-e-seus-impactos-na-logistica/>>. Acesso em: 04 abr.2016.

HESSEL, F. **Implementando RFID na cadeia de negócios**. 2. Ed. Porto Alegre, RS: Editora EDIPUCRS, 2012.

LOPRETE, D. et al. **Gestão de Estoque e a Importância da Curva ABC**. 2009. Monografia (Graduação em Administração) – Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium. Lins, SP, 2009. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2009/trabalho/aceitos/CC35509178809.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

OLIVEIRA, C. M. de. Curva abc na gestão de estoque. In: ENCONTRO CIENTÍFICO E SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO UNISALESIANO EDUCAÇÃO E PESQUISA: a produção do conhecimento e a formação de pesquisadores lins. 3., 2011. **Anais...** Lins, SP, 2011. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/simposio2011/publicado/artigo0075.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba : UnicenP, 2007.

RFID. **Identificação por Rádio Frequência**. 2010. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/12_1/rfid/links/funcionamento.html>. Acesso em: 15 mar.2016.

SANTOS, G. C. **Percorso Científico**. Campinas, SP: Editora Arte Escrita. 2012.

SEUFITELLI, C. B. et al. Tecnologia RFID e seus benefícios. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes-RJ, v. 11, n. 1/3, p. 19-26, jan./dez. 2009 . Disponível em: <<http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/12>>. Acesso em: 21 mar. 2016.

SOARES, R. S. et al. O impacto da tecnologia de etiqueta inteligente (RFID) na performance de cadeias de suprimentos: um estudo no Brasil. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 5, n. 9, p. 101-118, 2008. Disponível em: <<http://www.mackenzie.br/dhtm/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/viewFile/820/344>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

ANÁLISE COMPARATIVA DAS FILOSOFIAS DE MANUTENÇÃO *HARD TIME* E *ON CONDITION*: um estudo de caso sobre suas aplicações no motor PW127G

Luís Fernando Neves Bevictori¹
Alessandro Ferreira Alves²

RESUMO

Este trabalho analisa, de forma comparativa, as filosofias de manutenção *Hard Time* e *On Condition*, apresentando um estudo de caso sobre suas aplicações nos motores aeronáuticos modelo PW127G. Tal abordagem se faz necessária, pois a filosofia *Hard Time* de manutenção foi a primeira na história da aviação e ainda hoje é largamente adotada, embora possa apresentar um custo efetivo total menos vantajoso durante a vida de operação de um item aeronáutico. O objetivo desse estudo é identificar as diferenças entre as duas filosofias e verificar qual das filosofias pode ser mais vantajosa de acordo com as condições de operação. Este propósito será conseguido através de um estudo de caso em motores aeronáuticos que utilizam ambas as filosofias de manutenção dentro do universo de motores operados pelo Comando da Aeronáutica. O estudo evidenciou que a manutenção *On Condition* pode ser muito vantajosa economicamente, dependendo do perfil de utilização, com o uso de programas de monitoramento de tendências de motores, que inspecionam a saúde e o desempenho dos motores, minimizam as despesas de tempo de inatividade e manutenção e maximizam a disponibilidade e utilização.

Palavras-chave: Manutenção. Aeronáutica. Confiabilidade. Monitoramento.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa, de forma comparativa, as filosofias de manutenção *Hard Time* e *On Condition*, apresentando um estudo de caso sobre suas aplicações no âmbito da manutenção aeronáutica, mais especificamente abordando a manutenção de motores aeronáuticos.

O conceito da filosofia *Hard Time* advém de uma intervenção de manutenção com intervalo pré-estabelecido devido à utilização de um equipamento, chamada de inspeção programada, e implica, necessariamente, que o equipamento esteja fora de operação por um período de tempo considerável, acarretando custos diretos (com a manutenção) e, em casos como o de motores

¹ Discente do curso de Pós-graduação em Logística Empresarial.

² Doutor em Matemática Aplicada a Engenharia Elétrica pela Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação da Universidade Estadual de Campinas (FEEC-UNICAMP) em 2011, e Mestre em Matemática Pura pelo Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas (IMECC-UNICAMP) em 1999, com Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em 1996. E-mail: alessandro.alves@unis.edu.br.

aeronáuticos, adicionam-se custos indiretos (considerando o que uma empresa proprietária do motor deixa de receber por não estar operando-o).

Em contrapartida, a filosofia *On Condition* de manutenção, a segunda desenvolvida na aviação, recebeu maior destaque, pois permite que, ao invés de programar inspeções que tiram o equipamento de serviço, sejam implementadas verificações periódicas da condição de funcionamento do mesmo, que também geram custos de implementação, mas que postergam a remoção do equipamento do serviço ao máximo possível.

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo identificar as diferenças entre as duas filosofias e verificar qual das filosofias pode ser mais vantajosa de acordo com as condições de operação.

A proposta metodológica deste trabalho pode ser apresentada quanto à classificação e quanto ao planejamento:

Quanto às classificações, de acordo com Silva (2005, p. 20), a pesquisa é um conjunto de ações propostas para encontrar a solução de um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos.

Do ponto de vista da sua natureza, é caracterizada como aplicada, objetivando gerar conhecimento para aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, caracteriza-se como quantitativa, por testar a teoria, mensurar e possibilitar uma análise estatística, tendo como elemento básico a análise de números.

Do ponto de vista de seus objetivos, é caracterizada como exploratória, sendo representada pelas pesquisas bibliográficas e estudos de casos. Estabelece um envolvimento do pesquisador com o objeto de pesquisa e seus problemas. Baseia-se na pesquisa propriamente dita, em entrevistas, referências práticas, exemplos, entre outros.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, caracteriza-se como Estudo de Caso, pois envolve um estudo específico de alguns objetos, permitindo seu amplo conhecimento. Possui ainda um viés de Pesquisa Participante, pois demandou interação com membros das situações investigadas.

Quanto ao planejamento, Segundo Goldenberg (1999, p. 106), para que um estudo seja considerado científico, ele deve obedecer a critérios de coerência, consistência, originalidade e objetivação.

Nesse contexto, este trabalho tem como pergunta norteadora: "Considerando as filosofias de manutenção *Hard Time e On Condition*, é possível avaliar qual apresenta uma maior economia financeira e/ou uma maior confiabilidade no que tange à segurança de voo quando aplicada à manutenção de motores aeronáuticos?".

Para que se tornasse possível a obtenção de uma resposta, as ações adotadas foram divididas em 3 (três) partes:

Na primeira parte, foi realizada a pesquisa do referencial teórico e a apresentação das filosofias de manutenção. Para que se possa compreender o mecanismo de funcionamento das filosofias quando aplicadas, é fundamental o perfeito entendimento dos conceitos e das definições desenvolvidas ao longo dos anos.

A seguir, foi feita a identificação de aplicações das filosofias de manutenção na indústria aeronáutica e, mais especificamente, no contexto do Comando da Aeronáutica.

Por fim, um estudo de caso da aplicação dessas filosofias na manutenção de motores aeronáuticos foi realizado para possibilitar a avaliação e a análise comparativa, objeto desse trabalho.

2 FILOSOFIAS DE MANUTENÇÃO

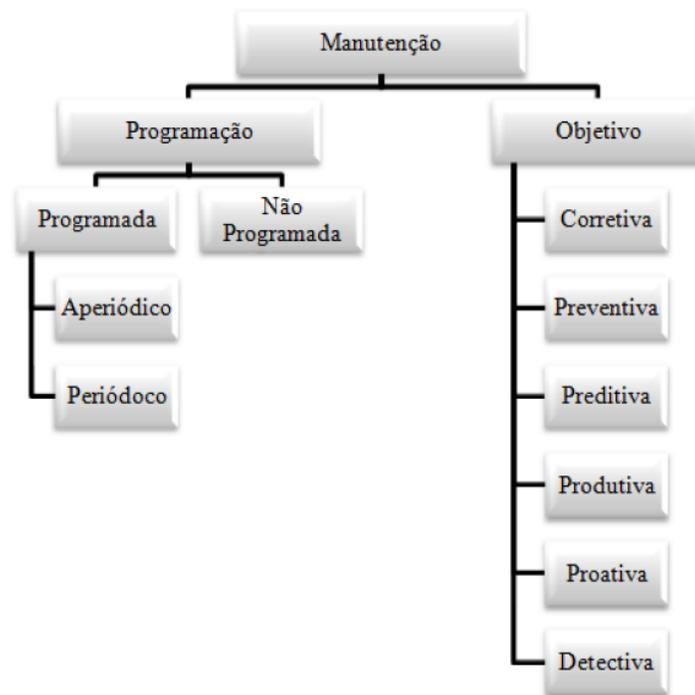
De acordo com Siqueira 2005, as atividades de manutenção podem ser classificadas de acordo com a forma de programação e objetivo de execução das tarefas a serem realizadas, conforme ilustrado na figura 1.

Considerando a forma de programação, a manutenção pode ser classificada como Não Programada e Programada, designando, respectivamente, as atividades executadas em função da necessidade e as atividades que obedecem a critérios de tempo e condições pré-definidas. Pode-se, ainda, subdividir a manutenção programada em Aperiódica (quando é realizada em intervalos variáveis, ou de acordo com as oportunidades) e Periódica (quando realizada em intervalos de tempo constantes).

Considerando a programação, no que tange aos seus objetivos, a manutenção pode ser classificada em:

- a) Reativa ou Corretiva (destinada à correção de falhas já ocorridas);
- b) Preventiva (destinada a evitar e prevenir as consequências das falhas);
- c) Preditiva (busca a previsão ou antecipação da falha. Mede parâmetros indicativos da evolução das falhas a tempo de correções);
- d) Detectiva (identifica falhas já ocorridas e não percebidas);
- e) Produtiva (objetiva a melhoria da utilização e a maior produtividade dos equipamentos);
- f) Proativa (visa otimizar o processo e o projeto de novos equipamentos fazendo uso da experiência, com o conceito de melhoria contínua).

Figura 01 – Classificação das atividades de manutenção



Fonte: Siqueira (2005, p.12)

Nesse mesmo contexto, entre as diferentes formas de classificação da manutenção, destaca-se a manutenção programada periódica e preventiva, que, segundo Dinis 2009 e Mendes 2011, é caracterizada pelo conjunto de atividades planejadas cujo objetivo é de reduzir a probabilidade de falhas nos equipamentos.

De acordo com a MCA 400-15 (2006), uma tarefa de manutenção é classificada como uma atividade *Hard Time* quando realizada através da remoção programada de um componente ou item para troca ou revisão geral, ao atingir uma idade máxima (limite) especificada pelo fabricante, independente deste componente ou item apresentar uma falha funcional.

A MCA 66-7 (2014) define que um processo de manutenção *Hard Time* (HT) é aquele no qual é estabelecido o limite de uso operacional: o TBO (*time between overhaul*) ou TLV (tempo limite de vida), para itens recuperáveis; e o TLV, para itens consumíveis. Ao se trabalhar com TBO, valores são estipulados para a realização de uma revisão geral em sistemas e acessórios, tais como: motor, hélice metálica e outros, sendo esses limites definidos dentro da vida em serviço fornecida pelo fabricante ou constatada pelo Operador.

Ainda de acordo com a MCA 66-7 (2014), pode-se dizer que, com o TBO reflete-se uma expectativa de vida em serviço em termos de horas de voo, tempo de calendário, ciclos ou número de acionamentos, determinado por estimativas de engenharia e/ou a prática. O valor usado em relação à expectativa de vida (por exemplo, 2400 horas e/ou 48 meses) se refere a um conceito da confiabilidade no que tange a taxa de falha, que representa um ponto a partir do qual a continuidade

do emprego do item cria uma alta probabilidade de falha em um curto período de tempo. O TLV, da mesma forma, possui restrições ao uso adicional para determinados itens recuperáveis, como por exemplo: pá de rotor e hélice não metálicas e itens consumíveis, como por exemplo: graxa, lubrificante, porca e parafuso, e tais valores servem para provocar o seu descarte.

Assim, segundo a MCA 66-7 (2014), uma tarefa HT é concebida como aquela realizada envolvendo a remoção programada de um componente para troca e/ou revisão geral ao se atingir um limite específico definido pelo fabricante, independente de apresentar falha funcional.

Neste cenário, entendidos os conceitos que resumem as atividades de manutenção segundo a filosofia HT, de acordo com Dinis (2009), em componentes ou sistemas onde a adoção da filosofia *Hard Time* é ineficiente, utiliza-se a manutenção preventiva condicional, ou *On Condition*.

A manutenção, segundo a filosofia *On Condition*, se pauta na existência de alguma inspeção que, sem a necessidade de remoção do item, ele possa ser avaliado quanto ao seu estado de funcionamento, o que a torna interessante sob o ponto de vista da disponibilidade de itens de grande impacto, como em motores aeronáuticos.

Segundo a MCA 66-7 (2014), o processo de manutenção *On Condition* (OC) é aquele no qual a condição do sistema ou conjunto maior em relação a um limite especificado é determinada periodicamente por inspeção visual, teste ou outro meio adequado de padrão físico (desgaste ou deterioração), sem que seja necessário desmontá-lo ou revisá-lo. Seu uso será restrito a sistemas e itens que permitem quantificar as tolerâncias existentes nas orientações técnicas aplicáveis, como por exemplo:

- a) sulcos dos pneus e pinos indicadores de desgaste das pastilhas dos freios;
- b) boroscopia do motor;
- c) espectrometria de óleo;
- d) fios rompidos de cabos de comando;
- e) acoplamentos, hastes de controle, roletes e parafusos autoatarraxantes;
- f) Monitoramento da Condição do Motor (Engine Condition Monitoring - ECM).

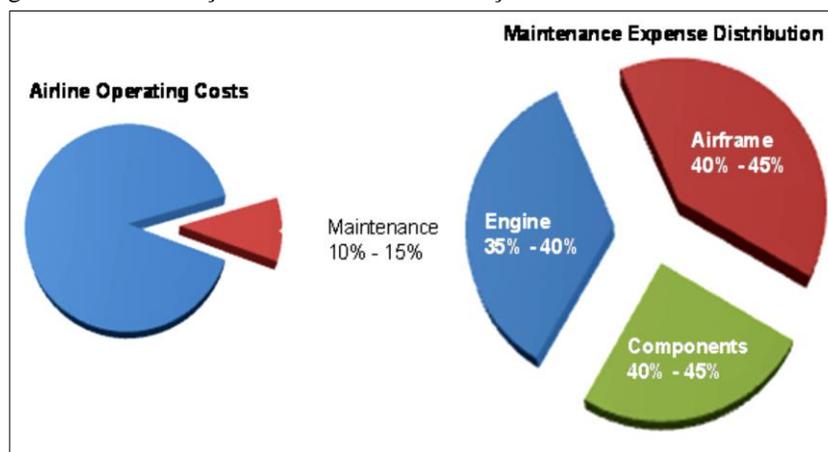
Ainda de acordo com a MCA 66-7 (2014), a maior parte dos Operadores comerciais emprega o processo OC a fim de determinar quando efetuar a revisão geral de um componente e os dados coligidos são, entre outros, consumo de combustível e óleo, resultados de inspeções, tendências nas leituras de instrumentos medidores de desempenho, resultados de análises, todos os quais são comparados a padrões para prever a redução de sua confiabilidade.

Dessa forma, tomando como base os conceitos pesquisados, foi possível estabelecer uma comparação das filosofias de manutenção à luz da pergunta tema e entender como é regida a dinâmica de funcionamento de cada uma delas.

3 IDENTIFICAÇÃO DE APLICAÇÕES DAS FILOSOFIAS DE MANUTENÇÃO NA INDÚSTRIA AERONÁUTICA

Segundo Ackert (2011), a manutenção descreve o trabalho necessário durante a vida útil de um motor para garantir que ele funcione com segurança, confiabilidade e rentabilidade. Os custos de manutenção de aeronaves representam cerca de 10% - 15% das despesas operacionais de uma companhia aérea, dos quais 35% - 40% são do motor relacionado, vide o esquema na figura 2.

Figura 02 - Distribuição de Custos em Manutenção de Aeronaves



Fonte: Ackert (2011, p.10)

Considerando a relevância dos custos de manutenção dos motores frente ao custo de manutenção da aeronave, a escolha da filosofia de manutenção ganha grande relevância dentro do mercado aeronáutico.

Considerando o ciclo de vida de um item aeronáutico reparável, e no intuito de evidenciar as diferenças práticas entre a manutenção regida por cada uma das filosofias abordadas nesse trabalho, tomou-se como exemplo suas aplicações em motores aeronáuticos.

Em motores regidos pelo programa de manutenção *Hard Time*, normalmente são previstas pelo menos duas intervenções de desmontagem. A primeira chamada de “Inspeção da Seção Quente”, realizada em um intervalo horário específico, normalmente a metade do limite do tempo de revisão; e uma segunda, que é a própria revisão geral, também realizada em um intervalo horário específico. Em ambas as intervenções, as discrepâncias encontradas devem ser corrigidas, as tolerâncias verificadas e, caso necessário, totalmente restauradas para que o motor retorne à condição de operação.

Em contrapartida, os motores cujo programa de manutenção é regido pela filosofia *On Condition* não requerem uma intervenção na “Seção Quente” ou exigem uma revisão geral pré-definida para que o motor continue em operação. O programa exige uma intervenção com desmontagem do motor apenas quando há a identificação de discrepâncias descobertas através de

inspeções de rotina ou do monitoramento dos parâmetros do motor, demandando alguma correção, ou quando subcomponentes com tempo limite de vida alcançam a vida útil máxima e precisam de substituição. Nesse modelo de manutenção, o motor pode demandar um trabalho intenso, semelhante a uma revisão geral, ou pequenas reparações mais simples, dependendo da quantidade de desgaste encontrada no momento da desmontagem.

Nesse contexto, entre todos os motores operados pela Força Aérea, cujos dados de operação e manutenção encontram-se no Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços – SILOMS, que, de acordo com SAITO (2014), é um Sistema online do tipo ERP (Enterprise Resources Planning), que engloba funcionalidades de MRP II (Management Resources Planning), com banco de dados centralizado, destinado a apoiar a gerência de atividades da logística, foram tomados para exemplos os motores IAE V2500 e o PW 127G.

O IAE V2500, fabricado pela empresa IAE - International Aero Engines, uma joint venture, formada por 4 (quatro) grandes fabricantes de motores mundiais: Rolls-Royce, Pratt & Whitney, Japanese Aero Engine Corporation e MTU Aero Engines, possui um programa de manutenção baseado na filosofia *On Condition*. Sua utilização se dá na aeronave AIRBUS A319 ACJ, que conta com dois desses motores.

De acordo com o *MAINTENANCE MANUAL - V2500-A1/A5 Rev. Feb 1/15 (2015)*, como principal característica da filosofia, ele possui um tempo entre revisões gerais de 20000 (vinte mil) horas de voo, que, de acordo com a utilização de cada operador, a exemplo da FAB, permite operar por mais de 10 (dez) anos sem que seja necessário removê-lo da aeronave, fazendo-se apenas revisões periódicas com os motores nas próprias asas do avião.

De acordo com o *MAINTENANCE MANUAL - PW127G Rev. 31 (2016)*, o motor PW127G, fabricado pela empresa Pratt & Whitney Canada - PWC, possui um programa de manutenção flexível, baseado tanto na filosofia *Hard Time* quanto na filosofia *On Condition*. No âmbito do Comando da Aeronáutica, ele é empregado nas aeronaves AIRBUS D&S C-295 CASA, que conta com dois desses motores em cada aeronave, operando e sendo mantido segundo as práticas da manutenção *Hard Time*.

Como principal característica da filosofia, possui no seu programa de manutenção uma inspeção chamada de Inspeção da Seção Quente (HSI – Hot Section Inspection), que ocorre a cada 3000 (três mil) horas de voo, servindo como inspeção intermediária da revisão geral que acontece a cada 6000 (seis mil) horas de voo.

Além dessas inspeções, a exemplo do V2500, o motor da PWC também possui inspeções menores, feitas com o motor no avião. De acordo com os registros do SILOMS, quanto à utilização da FAB, os motores estão operando em média de 6 a 7 anos antes de serem removidos e enviados para inspeção.

Uma característica do motor PW127G, que o diferencia dos demais, é a possibilidade do operador definir qual programa de manutenção será seguido. No seu manual de manutenção, *MAINTENANCE MANUAL Rev. 31*, são previstas diferentes práticas e inspeções tanto para a filosofia *Hard Time* quanto para a *On Condition*. Por esse motivo, e ainda, por ser um motor

largamente utilizado também na aviação comercial, esse motor foi escolhido para servir como tema do estudo de caso apresentado a seguir.

4 ESTUDO DE CASO DE APLICAÇÃO DAS DIFERENTES FILOSOFIAS NA MANUTENÇÃO NO MOTOR PW127G

Para melhor entender e tentar comparar, de forma mais objetiva, as filosofias, foi realizado um estudo de caso tomando para análise o modelo PW127G, que pode ser mantido segundo as duas filosofias de manutenção.

No âmbito do Comando da Aeronáutica, a operação desse modelo de motor foi iniciada em 2006, com a chegada das aeronaves C-295.

De acordo com os registros do SILOMS, ao todo são hoje 28 motores que compõem a frota brasileira, operando nas diversas regiões do país, sob os mais diferentes climas e condições de voo. Essa heterogeneidade na operação demanda um grande controle e acompanhamento da frota por parte dos gerentes técnicos e logísticos, tanto no que diz respeito ao controle dos intervalos de manutenção e a correta obtenção dos dados de monitoramento da vida desses motores quanto da observação das tendências dos mesmos a partir dos resultados das análises dos dados coletados.

Segundo a 31ª (trigésima primeira) revisão do manual de manutenção do motor PW127G, de fevereiro de 2016, os nossos motores possuem a possibilidade de operar tanto sob a filosofia de manutenção *Hard Time* quanto sob a *On Condition*.

A Força Aérea opera hoje seus motores segundo a filosofia *Hard Time* e realiza as inspeções das seções quentes (*Hot Section Inspection* - HSI) dos seus motores, através de um contrato com a empresa vencedora do processo licitatório realizado para este fim; com isso, todas as informações necessárias sobre a manutenção e seus custos foram disponibilizadas de forma direta.

Como o objetivo deste trabalho é uma análise comparativa, os valores que serão apresentados foram tratados e expressos em uma unidade monetária de referência criada pelo autor, para permitir somente a identificação comparativa dos custos das duas formas de se manter os motores, sem mencionar valores reais investidos no contrato em vigor.

Em consulta aos registros de execução do contrato de inspeção de seção quente, foi possível identificar a seguinte execução orçamentária de uma amostra das inspeções de HSI, realizadas de 2012 até Junho de 2016, vide quadro 1.

Quadro 01 – Execução orçamentária amostral

Ano	Valor em unidade monetária de referência	Motores que passaram por HSI
2012	31,6	Motores 2076 e 2096
2013	20,0	Motor 2075
2013	21,1	Motor 2090
2013	21,3	Motor 2051
2013	21,5	Motor 2086
2013	16,9	Motor 2095
2013	21,2	Motor 2077
2013	17,0	Motor 2094
2013	17,8	Motor 2117
2014	27,2	Motor 2130
2016	65,3	Motores 2118 e 2119

Fonte: Processo Administrativo de Gestão do Contrato de HSI - Elaborado pelo autor

Como foi possível identificar os custos com inspeções de HSI, somam um total aproximado de 281 Unidades monetárias de referência para a manutenção de uma frota de 13 motores.

Para tornar possível a análise comparativa, foi feito um levantamento a partir das informações descritas nos Manuais de Manutenção da fabricante, Pratt & Whitney Canadá, bem como através de entrevistas a representantes técnicos da P&WC quanto aos requisitos que precisariam ser cumpridos para que a FAB pudesse operar os seus motores na condição *On Condition*.

Como resultado, dois aspectos foram abordados: o esforço aéreo operacional ao qual a frota será submetida e a condição de monitoramento.

Quanto ao esforço operacional, a manutenção *On Condition* é indicada para frotas com previsão de alta utilização, enquanto a *Hard Time* pode ser mais adequada para frotas com baixa utilização.

Quanto ao monitoramento, foi identificada a necessidade de implementação de um programa de monitoramento de tendência dos motores chamados de *Engine Condition Trend Monitoring* – ECTM, onde toda e qualquer alteração no desempenho dos motores é observada conseguindo-se identificar a real condição do motor sem a necessidade de se remover o mesmo da aeronave, permitindo a sua máxima utilização, operando-se até o limite de revisão geral (6000EH ou mais) sem que se faça uma Inspeção de Seção Quente – HSI (3000 EH).

Considerando os aspectos levantados, este trabalho se restringiu à avaliação sob o ponto de vista do monitoramento, deixando a avaliação e o dimensionamento do esforço aéreo como sugestão para trabalhos futuros.

Dessa forma, os seguintes requisitos foram identificados:

- a) Implantação do sistema de coleta de dados de monitoramento do motor;
- b) Contratação da plataforma online de tratamento dos dados (WebECTM);

- c) Treinamento (capacitação) da equipe destinada ao tratamento e análise dos dados obtidos e/ ou Contratação dos serviços de tratamento e análise dos dados.

Na quadro 2, cada um dos requisitos foi considerado na tentativa de se avaliar o custo total para implementação do programa, tomando como padrão a unidade monetária de referência.

Considerando os custos estimados, a implementação do programa poderia ser feita com um investimento mínimo estimado de 80,4 Unidades monetárias de referência, contudo, vale ressaltar os seguintes pontos:

- a) No requisito capacitação foi considerada, para efeito de cálculo, a capacitação de dois militares por ano, por 12 anos, realizando os 3 (três) cursos referentes ao motor fora do Brasil, incluindo os custos dos cursos, diárias e passagens aéreas;
- b) A plataforma online para tratamento dos dados poderia ser contratada diretamente com a fabricante do motor, sob a forma de uma assinatura de pagamento mensal fixa;
- c) Os serviços de tratamento e análise de dados poderiam ser licitados e realizados via contrato com pagamentos mensais ou sob demanda, a critério da administração;
- d) Há a possibilidade de se optar pela capacitação parcial e pela contratação do serviço de tratamento e análise, ficando o investimento máximo estimado em 199,2;
- e) Os custos apresentados poderiam suportar a frota dos 28 motores, e não apenas 13, como descrito no quadro de custos do HSI, pois, uma vez que a plataforma seja contratada e a capacitação seja obtida, o trabalho para o tratamento e análise poderia ser feito pelos militares para quantos motores fossem necessários pelo mesmo valor investido;
- f) Com a implementação do programa de monitoramento, não se tem a garantia que nenhum motor apresentará problemas durante a operação, mas sim que a operação estará controlada e que, caso alguma tendência discrepante seja identificada, a mesma poderá ser corrigida de forma antecipada.

Quadro 02 – Custo estimado de implementação do programa

Requisito	Status atual na FAB	Custo de implementação
Implantação do sistema de coleta de dados de monitoramento do motor	Já feito	Zero
Contratação da plataforma online de tratamento dos dados (WebECTM)	Não possui	59,4*
Treinamento (capacitação) da equipe destinada ao tratamento e análise dos dados obtidos	Possui 1 militar capacitado	21,0
Contratação dos serviços de tratamento e análise dos dados	Não possui	118,8*

Fonte: Entrevistas e outros contratos de suporte e análise de dados de motores. Elaborado pelo autor.

* Custo estimado, valores oficiais não recebidos até o prazo de envio do trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo identificar as diferenças entre as duas filosofias e verificar qual das filosofias pode ser mais vantajosa de acordo com as condições de operação.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa do referencial teórico com a apresentação dos conceitos das filosofias de manutenção; a seguir, foi feita a identificação de aplicações das filosofias de manutenção na indústria aeronáutica e, mais especificamente, no contexto do Comando da Aeronáutica; e, por fim, foi realizado um estudo de caso da aplicação dessas filosofias na manutenção de motores aeronáuticos, possibilitando a avaliação e a análise comparativa desejada.

Os resultados obtidos tornaram evidente que, sob o ponto de vista teórico, a adoção da filosofia de manutenção *On Condition* pode conferir uma grande economia financeira à Força Aérea Brasileira, se for optada em detrimento da filosofia de manutenção *Hard Time* hoje praticada. Através da comparação do custo de realização das inspeções da seção quente (HSI) com o custo de implementação e manutenção do programa de monitoramento, as economias no médio e longo prazo são claras mesmo considerando a unidade monetária de referência, minimizando as despesas de tempo de inatividade e manutenção e maximizando a disponibilidade e utilização.

Contudo, sob o ponto de vista prático, é necessário avaliar se de fato a aplicação da metodologia *On Condition* é a mais recomendada, considerando o esforço operacional pretendido, que por si só justificaria a operação *Hard Time*.

Sob o aspecto da confiabilidade, no que tange à segurança de voo, a manutenção *On Condition* também é a mais recomendada, pois com a implementação do programa de monitoramento (WebECTM) é possível monitorar a saúde e o desempenho dos motores ao longo de todo o seu ciclo de vida, possibilitando a identificação de problemas de forma precoce e tornando a ação de manutenção mais eficiente.

Contudo, uma avaliação crítica da forma de adequação da cultura organizacional das unidades de manutenção do COMAER se faz necessária.

Para trabalhos futuros um tema a ser abordado é: a avaliação da aplicação da filosofia *On Condition* às frotas de motores que operam sob a filosofia *Hard Time* no âmbito do COMAER à luz do esforço operacional pretendido das práticas e da cultura organizacional das Organizações Militares.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MAINTENANCE PHILOSOPHIES “HARD TIME” AND “ON CONDITION”: A CASE STUDY ABOUT THEIR APPLICATION TO THE MOTOR PW127G

ABSTRACT

This paper analyzes, comparatively, “Hard Time” and “On Condition” maintenance philosophies, presenting a case study on their applications in engines PW127G model. This

approach is necessary because the maintenance philosophy “Hard Time” was the first in aviation history and it is still widely adopted, although there may be a total effective cost less advantageous during the operating life of an aeronautical item. The aim of this study is to identify the differences between the two philosophies (“Hard Time” and “On Condition”) and find in what aspects one of the philosophies can be better than other. This purpose will be achieved through a case study in aeronautical engines using both maintenance philosophies within the engine universe operated by FAB. The study showed that the “On Condition” maintenance can be very advantageous economically, depending on the usage profile, using engine trends, showing that monitoring the health and performance of the engines, minimizes downtime costs and maintenance and, also maximizes the availability of the device and its use.

Keywords: Maintenance. Aeronautics. Reliability. Monitoring.

REFERÊNCIAS

- ACKERT, S. **Engine Maintenance Concepts for Financiers Elements of Turbofan Shop Maintenance Costs**. 2. ed. AIRCRAFT MONITOR, 2011. Disponível em: <http://www.aircraftmonitor.com/uploads/1/5/9/9/15993320/engine_mx_concepts_for_financiers___v2.pdf>. Acesso em: 4 abr. de 2016.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. MCA66-7: **Manual de Manutenção Doutrina, Processos e Documentação de Manutenção**, 2014.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. MCA400-15: **Manutenção Centrada na Confiabilidade**, 2006.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Universidade da Força Aérea. Revista UNIFA V.12, N. 14, Artigo: **Confiabilidade dos Sistemas de Armas – Uma Proposta de Gerenciamento**, 1998.
- BRASIL. Instrução Suplementar Nº 91.409-001 Rev. A. Manutenção de aeronaves equipadas com motores convencionais - tempo recomendado entre as revisões gerais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Agência Nacional de Aviação Civil. 30 mai. 2014. Seção 1, p. 54.
- BRASIL. Instrução Suplementar Nº 120-001 Rev. B. Programa de Manutenção de Empresas de Transporte Aéreo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Agência Nacional de Aviação Civil. 3 jan. 2014. Seção 1, p. 2.

CAMPOS, F. E. A. **Uma Contribuição ao Estudo do Problema da Escolha entre Manutenção Própria ou Contratada numa Empresa de Transporte Aéreo, tomando-se por Base o Método Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making (MCDM)**. 2011. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011;

DINIS, D. N. C. C. **Análise do Line Maintenance Manual numa perspectiva de melhoria contínua do Programa de Manutenção Avião**. 2009. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. 2009

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1999;

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MACHADO, M. C.; URBINA, L. S. **Manutenção aeronáutica no Brasil: distribuição geográfica e técnica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011, Belo Horizonte.

MAINTENANCE MANUAL - PW127G - Manual Part No. 3044822, Revision No. 31.0, Dated FEB 08/2016.

MAINTENANCE MANUAL - V2500-A1/A5 IETP - DVD-V2500-1IA-ENG IAE International Aero Engines - Revision Feb 1/15.

MENDES, A. A. **Manutenção Centrada em confiabilidade: uma abordagem quantitativa**. 2011. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2011.

SAITO, F. J. SILOMS como a fonte de dados de manutenção para a metodologia MSG-3 aplicada ao plano de manutenção da aeronave C-105 Amazonas. **Revista UNIFA**, v.27, n. 35, , p. 41, dez. 2014.

SERVICE&SUPPORT P&WC Web Portal - Portal de Serviços e Suporte da Pratt & Whitney Canadá. Disponível em: <<http://www.pwc.ca/en/service-support>>. Acesso em: 20 de julho de 2016.

SILOMS. **Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços**, 2016. Disponível em: <<http://intranet.siloms.aer.mil>>. Acesso em: 15 de junho de 2016.

SILVA, E. Lúcia D.; MENEZES, E. Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SIQUEIRA, I. PATRIOTA DE. **Manutenção Centrada na Confiabilidade**: Manual de Implementação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

WEBECTM/ENGINE CONDITION TREND MONITORING. Plataforma Online para tratamento dos dados de desempenho do motor. Disponível em: < <https://webectm.ca/>>. Acesso em: 20 de julho de 2016.

WEBECTM/ENGINE CONDITION TREND MONITORING. Treinamento para Profissionais da área de Manutenção de aeronaves. Disponível em: <<https://www.flightsafety.com/fs/61114552-9363-e568-923a-00004845c6b4/data/cm/v/1788293/WebECTMEngineConditionTrendMonitoring.pdf>>. Acesso em: 20 de julho de 2016.

A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELA SUBDIVISÃO DE TELEMÁTICA NA GUARNIÇÃO DE PIRASSUNUNGA: uma avaliação interna

Luiz Mendes Pacheco Júnior¹
Alessandro Messias Moreira²

RESUMO

Este trabalho aborda a qualidade dos serviços prestados pela Subdivisão de Telemática na Guarnição de Pirassununga da perspectiva dos usuários internos. Tal abordagem se justifica diante da essencialidade de se aprimorar métodos e técnicas que promovam melhoria de qualidade na prestação de serviços na área da Tecnologia da Informação. O propósito do presente estudo é emergir a percepção dos usuários internos em relação aos serviços que lhes são prestados, de modo a definir as dimensões de qualidade nos serviços de TI. Este intento foi atingido por meio da metodologia SERVQUAL, na qual um questionário foi elaborado e aplicado aos usuários internos. A análise demonstrou que, de forma geral, há um alto nível de satisfação dos usuários, demonstrando que os serviços prestados pela SDT têm alta percepção de qualidade. Desta forma, explicitou-se em que dimensões cabem maior atenção da governança, de forma a atingir níveis cada vez melhores nos atendimentos às demandas de TI na organização.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação. SERVQUAL. Qualidade em serviços.

1 INTRODUÇÃO

Em um cenário de dependência tecnológica, é evidente que a Tecnologia da Informação (TI) deve ser administrada não somente levando em conta critérios técnicos, mas também considerando seu impacto estratégico na organização, balizados em uma visão de prestação de serviços (WEILL; ROSS, 2005).

Este trabalho aborda a qualidade dos serviços prestados pela Subdivisão de Telemática (SDT) na Guarnição de Pirassununga da perspectiva dos usuários internos. Tal abordagem se impõe diante da importância que as áreas de Tecnologia da Informação assumiram em todas as organizações da Força Aérea Brasileira. O grau de qualidade apresentado pelos serviços passa, invariavelmente, pela Governança da Tecnologia da Informação, o que justifica a atenção quanto à satisfação dos usuários.

¹ *Capitão Aviador da Força Aérea Brasileira, bacharel em Ciências Aeronáuticas com habilitação em pilotagem militar, formado em 2004 pela Academia da Força Aérea. Pós-graduando em Governança de TI - Grupo Educacional UNIS. E-mail: luizpacheco.fab@gmail.com.

² Graduado em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (1996), Mestrado em Matemática Pura pela Universidade Estadual de Campinas: UNICAMP (1999) e Doutorado UNICAMP: E-mail: alessandro.alves@unis.edu.br.

É importante salientar também a contribuição deste trabalho para todos os elos do Sistema de Tecnologia da Informação da Aeronáutica. Principalmente àqueles que ainda estão em formação, de forma a compreenderem com maior nitidez como os usuários internos de TI percebem a qualidade na prestação do serviço.

O objetivo do presente estudo é emergir a percepção dos usuários internos em relação aos serviços que lhes são prestados, de modo a definir as dimensões de qualidade nos serviços de TI. Este propósito foi atingido baseando-se no método SERVQUAL, de Parasuramam, Zeithaml e Berry (1985), aplicando um questionário a uma amostra do efetivo das organizações as quais a SDT presta serviço, quais sejam: a Academia da Força Aérea (AFA), a Fazenda da Aeronáutica (FAYS), o Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA), a Prefeitura de Aeronáutica de Pirassununga (PAYs), o Destacamento de Controle do Espaço Aéreo de Pirassununga (DTCEA-YS), e o Grupamento de Apoio de Pirassununga (GAP-YS), a qual a SDT se subordina administrativamente. Desta forma, é importante compreender o contexto no qual a SDT presta seus serviços de TI.

2 CONTEXTO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TI

Na Guarnição de Aeronáutica de Pirassununga, o setor responsável pela Governança de TI é a SDT. Um efetivo de onze militares atua diretamente para que cada organização apoiada alcance seus objetivos estratégicos com o apoio da Tecnologia da Informação.

2.1 A Subdivisão de Telemática

Um primeiro aspecto a ser considerado é a abrangência de serviços pela qual a SDT oferece. A SDT é responsável por um parque de TI com 2720 usuários que utilizam diversos tipos de equipamentos de TI, entre computadores, notebooks, *tablets* e celulares, acessando, além da rede interna e internet, dezenas de sistemas computacionais que auxiliam no gerenciamento de pessoas, do ensino e da segurança das organizações. Dessa forma, a SDT presta serviços de gerenciamento de redes, manutenção, telefonia e, de forma mais ampla, de Governança de TI. Sua missão é prestar apoio nas áreas de Tecnologia da Informação e Comunicação aos órgãos do Comando da Aeronáutica presentes na Guarnição de Pirassununga.

O impacto da TI nas organizações sediadas é tão relevante que deve ser analisado em todos os aspectos possíveis, principalmente como uma relação de prestação de serviço, quando há o pleno esforço de atender às demandas dos clientes que, ao atingirem seus objetivos profissionais individuais, levam a organização a atingir seus objetivos estratégicos.

Para este trabalho foi considerada uma metodologia de pesquisa que pudesse abranger a todos os usuários da Subdivisão de Telemática, independente da organização a qual pertencem, de forma que o resultado pudesse mostrar de maneira clara a qualidade percebida nos serviços prestados pela SDT.

3 METODOLOGIA

Como procedimento metodológico, na primeira fase da pesquisa foi realizado um estudo exploratório acerca dos pressupostos teóricos que balizam a temática da qualidade de serviços em TI, cujo delineamento ocorreu através da pesquisa bibliográfica e documental (MARKONI; LAKATOS, 2003). Além disso, realizou-se um estudo descritivo através de amostragem em campo, para alcançar o objetivo da pesquisa.

A percepção da qualidade dos serviços é o resultado da expectativa dos clientes baseada no desempenho alcançado nos serviços prestados. Em 1985, Parasuraman, Zeithaml e Berry criaram um modelo conceitual para explicar a qualidade de um serviço.

Segundo os autores, a qualidade de um serviço pode ser avaliada por dez dimensões: tangibilidade, prestação, segurança, empatia, confiabilidade, competência, acesso, comunicação, credibilidade e tangíveis. Em 1988, foi criado um instrumento para avaliar a qualidade de um serviço, o SERVQUAL. Desde então, o SERVQUAL tem sido utilizado para avaliar diversos tipos de serviços. Esse método, também conhecido como Escala SERVQUAL, Metodologia SERVQUAL, Instrumento SERVQUAL, resume-se a um questionário que é elaborado conforme as dimensões de qualidade propostas pelos autores. A aplicação do questionário em uma amostra de consumidores gera dados que são tabulados e analisados. Por fim, um relatório define as medidas administrativas necessárias para melhorar a qualidade do serviço avaliado.

O universo de consumidores utilizados na pesquisa são os usuários dos serviços de TI prestados pela SDT na Guarnição de Pirassununga, no total de 2720 pessoas. A aplicação do questionário se deu através do uso da ferramenta de questionários do *Google Drive*, no período de 20 a 30 de julho de 2016, quando uma amostra de 159 usuários respondeu a pesquisa. O cálculo amostral demonstrou um erro aceito de 6,4%, com um nível de confiança de 90%.

Para este estudo, foram analisadas as cinco das dez dimensões de qualidade elencadas por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985), as quais Fitzsimmons (2000) agrupa em ordem crescente de importância: confiabilidade - habilidade de prestar um serviço conforme o prometido com confiança e de forma correta; prestação - disposição em ajudar os clientes, fornecendo prontamente os serviços (o fato de deixar o cliente esperando, forma uma percepção negativa da qualidade); segurança - conhecimento e a cortesia dos funcionários, transmitindo confiança, incluindo características como: competência para realizar o serviço, cortesia e respeito ao cliente; empatia - demonstrar interesse e atenção individualizada aos clientes; tangibilidade - corresponde à aparência das instalações físicas, equipamentos, pessoal e materiais para comunicação.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Aqui são apresentados os resultados descritivos referentes às expectativas dos usuários de TI em relação aos serviços prestados pela SDT. Foi elaborado um questionário, através de ferramenta do *Google Drive* (Apêndice A), com dez questões que abrangeram os domínios de

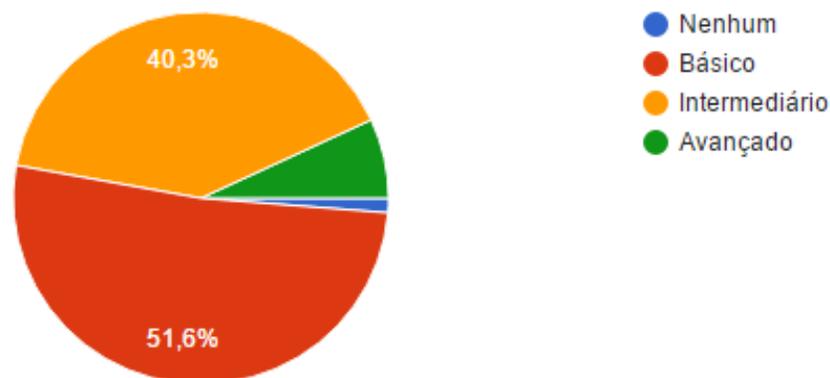
qualidade descritos por Parasuraman (1985), quais sejam: confiabilidade, presteza, segurança, empatia e tangibilidade. Os níveis de percepção da qualidade nos serviços prestados foram mensurados em escala do tipo *Likert* de 4 pontos (LIKERT, 1932), sugerindo-se neste trabalho que o usuário é considerado insatisfeito se optar pelas respostas "muito insatisfeito" ou "insatisfeito", e que é considerado satisfeito quando escolhe "satisfeito" ou "muito satisfeito". Dessa forma, de maneira simples explicita-se em percentual o quanto cada dimensão de qualidade é aprovada pelos usuários.

Com o objetivo de compreender melhor o nível de conhecimento dos usuários acerca da utilização dos recursos tecnológicos disponíveis (equipamentos, programas, tecnologias, etc.), foi colocada uma questão antes da avaliação das dimensões de qualidade. Nela, o usuário expôs qual seu nível de conhecimento, o que informaria de maneira clara a relação de satisfação com o conhecimento na área de TI.

4.1 Nível de conhecimento dos usuários acerca dos recursos tecnológicos disponíveis

Apesar da percepção da qualidade não tomar como premissa o nível do conhecimento do usuário a respeito dos recursos tecnológicos à sua disposição; neste trabalho, esse fator foi considerado, de modo a compreender melhor a dispersão das percepções de qualidade entre usuários com diferentes níveis de conhecimento. Sendo assim, evidenciou-se que a amostra de 159 usuários de TI que responderam a pesquisa se enquadrava em 91,9% entre aqueles que têm o nível de conhecimento básico ou intermediário, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 03 - Nível de conhecimento dos usuários (questão 1).



Fonte: O autor.

4.2 Avaliação das dimensões de qualidade

De forma geral, considerando a média de todas as dimensões de qualidade, houve um percentual de 90,02% de satisfação dos usuários (Tabela 1). Contudo, a análise separada das dimensões deu uma melhor noção dos pontos altos e baixos nos serviços da SDT. Destarte, o

questionário buscou avaliar as dimensões de qualidade na percepção dos usuários nas questões de 2 a 9, de forma objetiva. A análise foi realizada seguindo a ordem de importância das dimensões de qualidade, de acordo com Fitzsimmons (2000).

Tabela 01 - Satisfação dos usuários x Dimensão de qualidade

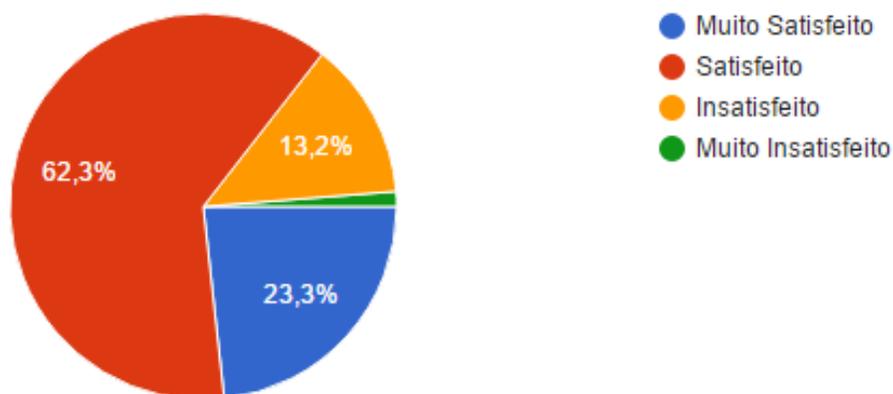
Dimensão	Satisfação	Média
1 Confiabilidade	83,40%	90,02%
2 Presteza	95,60%	90,02%
3 Segurança	94,95%	90,02%
4 Empatia	90,60%	90,02%
5 Tangibilidade	85,55%	90,02%

Fonte: O autor.

4.2.1 Confiabilidade

A dimensão "confiabilidade", considerada a mais importante por Fitzsimmons (2000), teve o mais baixo percentual de satisfação.

Figura 04 - Tempo de atendimento e celeridade (rapidez) com que as solicitações são atendidas (questão 6).

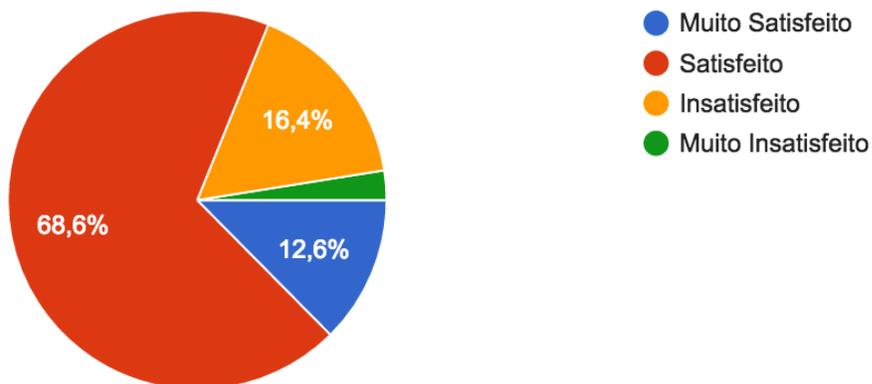


Fonte: O autor.

Com 83,40% (6,62% abaixo da média geral), os usuários expressaram que a maior preocupação reside no tempo de atendimento e celeridade com que as solicitações são atendidas

(85,60% de satisfação) e o nível de incidência de falhas/inconsistências na utilização dos recursos tecnológicos (81,20%), conforme apresentado nas Figuras 2 e 3.

Figura 05 - Nível de incidência de falhas/inconsistências na utilização dos recursos tecnológicos (questão 7)

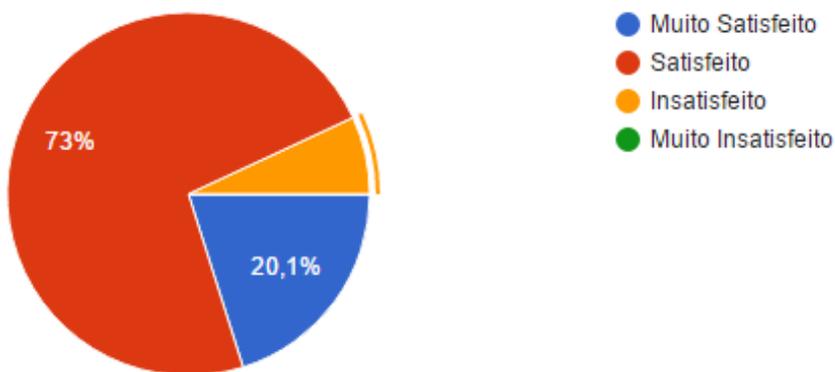


Fonte: O autor.

4.2.2.Presteza

A dimensão "presteza", por sua vez, foi a que obteve o maior índice de satisfação dos usuários. 95,60% deles consideraram-se satisfeitos com as demonstrações de interesse e comprometimento do efetivo da SDT em atender as demandas, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 06 - Interesse e comprometimento do efetivo da SDT em atender as demandas (questão 4).

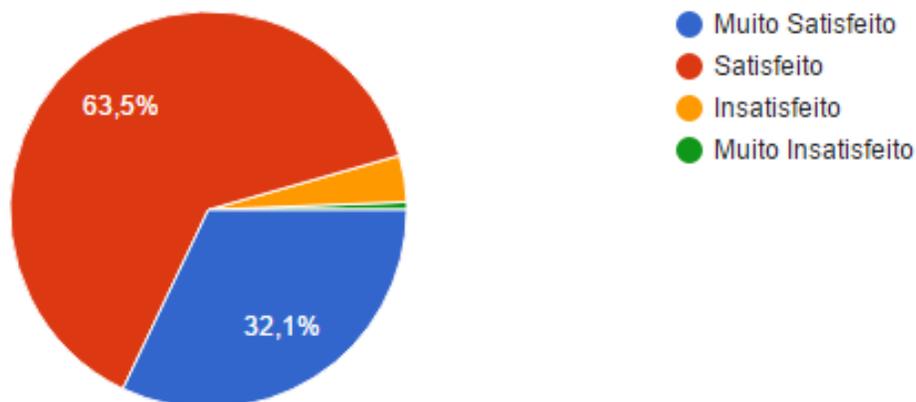


Fonte: O autor.

4.2.3 Segurança

No domínio "segurança", houve alto grau de satisfação, com 94,95% em média. Foi a dimensão com maior percentual de usuários que assinalaram a opção "muito satisfeito" (média de 28,5%), conforme apresentado na Figura 5.

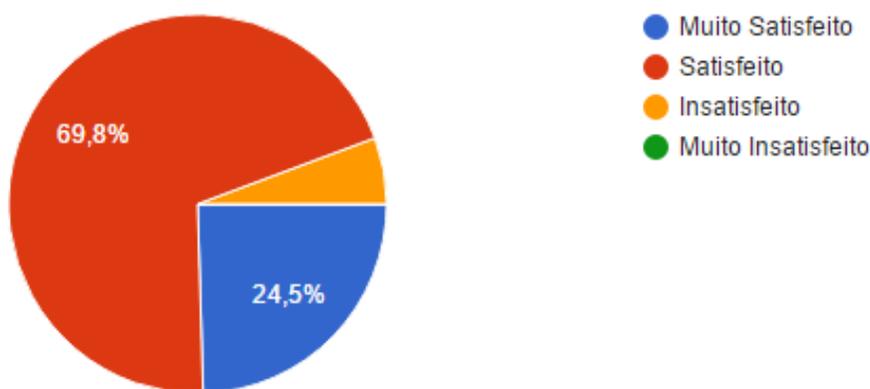
Figura 07 - Conhecimento necessário do efetivo da SDT para esclarecer e responder os questionamentos dos usuários (questão 5).



Fonte: O autor.

Em relação à percepção quanto ao conhecimento necessário do efetivo da SDT para esclarecer e responder os questionamentos dos usuários, houve 95,60% de satisfação. Quanto à clareza e objetividade no esclarecimento dos procedimentos adotados na resolução de suas solicitações, houve 94,30% de satisfação, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 08 - Esclarecimento de maneira clara e objetiva dos procedimentos adotados na resolução de suas solicitações (questão 8).

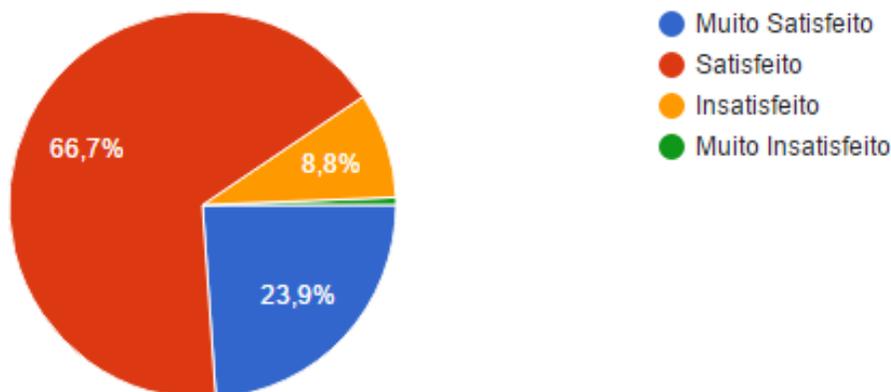


Fonte: O autor.

4.2.4 Empatia

A dimensão "empatia" representa o interesse e comprometimento do efetivo em atender as demandas. A satisfação em 90,60% neste quesito ficou próxima da média geral (90,02%), conforme apresentado na Figura 7.

Figura 09 - Compreensão de suas necessidades por parte do efetivo e gestores da SDT (questão 9).

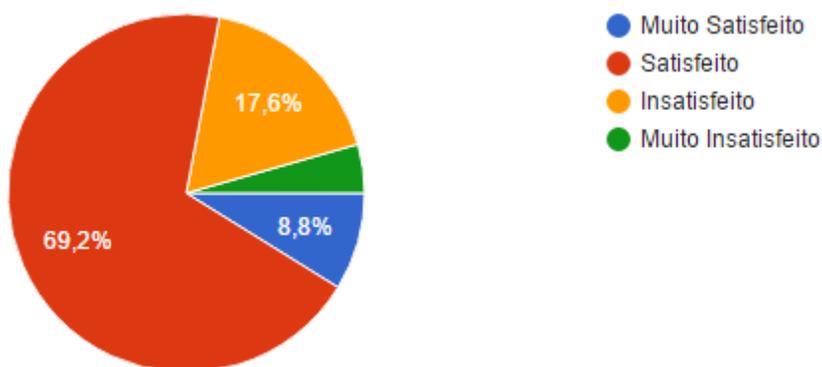


Fonte: O autor.

4.2.5 Tangibilidade

A avaliação da dimensão de qualidade tangibilidade corresponde à aparência das instalações físicas, equipamentos, pessoal e materiais para comunicação.

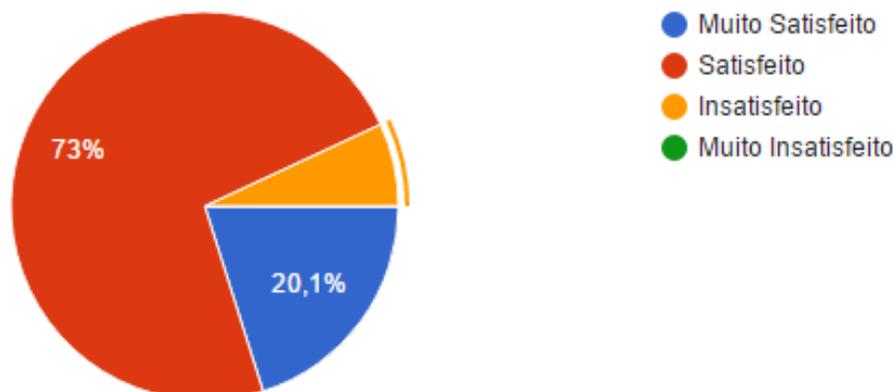
Figura 10 - Máquinas/equipamentos e programas disponíveis no ambiente de trabalho (questão 2).



Fonte: O autor.

Neste quesito se demonstrou um índice de satisfação de 78,00% com as máquinas, equipamentos e programas disponíveis (o percentual individual mais baixo) e de 93,10% com os canais de comunicação disponíveis para requisição de serviços. Com isso, a média de satisfação na dimensão tangibilidade ficou em 85,55%, conforme apresentado nas Figuras 8 e 9.

Figura 11 - Canais de comunicação disponíveis (internet, telefone, e-mail) para requisitar os serviços da SDT (questão 3).



Fonte: O autor.

4.3 Análise da satisfação geral dos usuários

Diante dos números, relacionando-os com a importância dos domínios de Fitzsimmons (2000), notou-se que, apesar do alto grau de satisfação dos usuários quanto à qualidade dos serviços prestados pela SDT, no item mais importante (confiabilidade) houve o mais baixo nível de satisfação.

O desvio da satisfação em relação à média de 90,02% deixa explícito quais são os pontos fracos e fortes na análise dos usuários. Em nível de satisfação, a SDT tem a seguinte ordem na qualidade de serviço, segundo os usuários: presteza, segurança, empatia, tangibilidade e confiabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário apresentado na Guarnição de Pirassununga é, provavelmente, o mesmo das demais organizações da Força Aérea Brasileira e de muitas outras organizações públicas e privadas. Com grande e crescente dependência tecnológica, os serviços prestados na área de TI assumem posição de destaque e carecem de análise em todos os aspectos. Considerando o fator qualidade como essencial para atingir objetivos estratégicos da administração, há que se atentar para o que dizem os usuários, pois são eles que são capazes de dizer se os serviços atendem ou não às demandas do dia a dia das organizações.

A pesquisa realizada pelo método SERVQUAL foi capaz de demonstrar que, de forma geral, a SDT atinge em 90,02% dos níveis satisfatórios de qualidade nas cinco dimensões definidas para este trabalho: confiabilidade, presteza, segurança, empatia e tangibilidade.

Podemos afirmar que o objetivo deste trabalho foi atingido ao identificar as percepções dos usuários quanto à qualidade dos serviços prestados pela SDT, dando maior precisão em quais dimensões de qualidade a Governança de TI deve envidar esforços de melhoria.

Destacaram-se positivamente as dimensões *presteza*, *segurança* e *empatia*. Essas dimensões representam o contato direto dos profissionais da SDT com os usuários, afirmando bom atendimento e trato com os usuários. Os quesitos que destacam-se negativamente - *confiabilidade* e *tangibilidade* - explicitam a necessidade de se reforçar aspectos na prestação de serviços relacionados ao tempo de atendimento e celeridade com que as solicitações são atendidas (85,60% de satisfação) e o nível de incidência de falhas/inconsistências na utilização dos recursos tecnológicos (81,20%), além de melhoria em máquinas, equipamentos e programas disponíveis (78,00% - o percentual individual mais baixo).

Ao considerar a escala de importância nas dimensões de qualidade propostas por Fitzsimmons (2000), fica mais enfática a necessidade de se aplicar esforços no intuito de melhoria da dimensão *confiabilidade*, pelo maior impacto que exerce sobre as tarefas diárias das organizações e por ter, conseqüentemente, maior peso sobre o grau de satisfação dos usuários.

Este estudo exige maior aprofundamento nos conceitos de qualidade de serviços. Como sugestão para futuros trabalhos, fica a possibilidade de realizar a pesquisa no sentido de explicitar a diferença entre a expectativa e a percepção, baseando-se no modelo dos 5 *gaps* de Parasuramam (1985).

QUALITY OF SERVICES PROVIDED BY TELEMATICS SUBDIVISION IN PIRASSUNUNGA: an internal evaluation

ABSTRACT

This research addresses the quality of services provided by the subdivision of Telematics in Pirassununga by the perspective of internal users. Such approach is justified by the essentiality of improving methods and techniques that promote quality improvement in providing services in the field of Information Technology. The purpose of this study is to emerge from the perception of internal users regarding the services supplied to them, to define the dimensions of quality in IT services. This purpose has been achieved by SERVQUAL methodology, in which a questionnaire was designed and applied to internal users. The analysis showed that, in general, there is a high level of user satisfaction, demonstrating that the services provided by SDT has high perception of quality. Thus, it was presented which dimensions demand more governance attention in order to achieve even higher levels in the services provided by IT in the organization.

Keywords: Information Technology. SERVQUAL. Quality services.

REFERÊNCIAS

BATESON, J. E. G.; HOFFMAN, K. D. **Marketing de serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DIAS, Rosimeiri S; SANTOS, João A. N. **Serviços Internos: a qualidade dos Serviços Avaliada**

pelos Clientes Internos. Disponível em:

http://www.vcneg.org/documentos/anais_cneg5/T8_0123_0937.pdf. Acesso em: 24 fev. 2016.

ELEUTÉRIO, Sueli A. V. **Qualidade na prestação de serviços**: uma avaliação utilizando a Escala SERVQUAL com clientes internos. Disponível em:

<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000239666>. Acesso em: 24 fev. 2016.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços**: operações, estratégia e tecnologia de informação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GIANESI, I. G. N. **Administração estratégica de serviços**: operações para a satisfação do cliente. São Paulo: Atlas, 1994.

LAURINDO, F. J. B. et al. **O papel da Tecnologia da Informação (TI) na estratégia das organizações**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v8n2/v8n2a04.pdf>.

Acesso em: 25 fev. 2016.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives in Psychology**, 140, p. 1-55, 1932.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PARASURAMAN, A.; BERRY, L. L.; ZEITHAM, V. A. **Delivering quality service: balancing customer perceptions and expectation**. New York: The Free Press, 1990.

_____. Servqual - a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12-40, 1988.

SHIOZAWA, Ruy S. C. **Qualidade no atendimento e tecnologia da informação**. São Paulo: Atlas, 1993.

SILVA, Eduardo M.; YUE, Gin K.; ROTONDARO, Roberto Gilioli; LAURINDO, Fernando J. B. **Gestão da qualidade em serviços de TI**: em busca de competitividade. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132006000200012. Acesso em: 24 fev. 2016.

WALTON, Richard E. **Tecnologia da Informação**: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1998.

WEILL, P.; ROSS, J. **A Matrixed Approach To IT Governance**. MIT Sloan Management Review, v. 46, n. 2, p. 26, Winter 2005.

Apêndice A - Pesquisa Acadêmica: A qualidade dos serviços prestados pela Subdivisão de Telemática - avaliação dos usuários internos.

Pesquisa Acadêmica: A qualidade dos serviços prestados pela Subdivisão de Telemática - avaliação dos usuários internos.

Prezado usuário de TI da Guarnição de Pirassununga,

Esta é uma pesquisa acadêmica realizada pelo aluno Cap Av Luiz Mendes Pacheco Júnior, pelo curso de Pós-graduação em Governança de Tecnologia da Informação pelo Grupo Educacional UNIS - Varginha/MG, para conclusão de artigo científico cujo objetivo é a avaliação dos usuários internos acerca da qualidade dos serviços prestados pela SDT - Subdivisão de Telemática do Grupamento de Apoio de Pirassununga. Pedimos a gentileza de responder as questões abaixo:

***Obrigatório**

1 - Qual seu nível de conhecimento/domínio acerca da utilização dos recursos tecnológicos disponíveis (equipamentos, programas, tecnologias, etc.)? *

Marcar apenas uma oval.

- Nenhum
- Básico
- Intermediário
- Avançado

Orientação para as questões de 2 a 9:

Favor indicar o seu grau de satisfação em relação aos seguintes temas:

2 - Máquinas/equipamentos e programas disponíveis em seu ambiente de trabalho: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

3 - Canais de comunicação disponíveis (internet, telefone, e-mail) para requisitar os serviços da SDT: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

4 - Interesse e comprometimento do efetivo da SDT em atender as demandas: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

5 - Conhecimento necessário do efetivo da SDT para esclarecer e responder os questionamentos dos usuários: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

6 - Tempo de atendimento e celeridade (rapidez) com que as solicitações são atendidas: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

7 - Nível de incidência de falhas/inconsistências na utilização dos recursos tecnológicos:

*

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

8 - Esclarecimento de maneira clara e objetiva dos procedimentos adotados na resolução de suas solicitações: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

9 - Compreensão de suas necessidades por parte do efetivo e gestores da SDT: *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito Insatisfeito

10 - Comente sobre suas experiências nas solicitações de serviços junto à Subdivisão de Telemática:

.....

.....

.....

.....

.....



A IMPORTÂNCIA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO A DISTÂNCIA DO INSTITUTO DE LOGÍSTICA DA AERONÁUTICA (ILA)

Marli de Oliveira Moura¹
Alessandro Messias Moreira²

RESUMO

Este trabalho aborda a importância da Tecnologia da Informação (TI) na implementação do ensino a distância do ILA. Trata-se de uma pesquisa que tomou por foco o fato da TI ser vista apenas como suporte atuante nos bastidores do Ensino a Distância (EAD). Considerando o fato de ser primordial a atuação da TI no desenvolvimento dessa modalidade de ensino, pode-se afirmar que as mudanças na EAD foram também provocadas pelo aprimoramento profissional moderno. O objetivo desta pesquisa é o de revelar, em ordem cronológica, os momentos da interferência da TI para que o projeto de EAD fosse implementado no ILA e evoluísse até os moldes de hoje. Ainda, apresentar como sugestão para revisões, alterações e atualizações do EAD, a admissão de mais duas equipes, compostas por profissionais capacitados em TI, com funções bem específicas. Para alcançar esses objetivos recorreu-se ao Arquivo Geral do ILA, e ao acervo da Subseção de Desenvolvimento de EAD. As fontes foram organizadas em ordem cronológica, inspecionadas e analisadas para posterior acesso aos seus conteúdos, extraindo-se deles os momentos de atuação da TI. A extração e análise dos conteúdos em epígrafe evidenciaram o objeto desta pesquisa, acrescentando-se na evolução dos fatos, a existência de três fases que se mesclaram entre si, com características específicas, que comprovam que sem a tecnologia da informação não haveria como começar, nem como seguir adiante e nem como vislumbrar o futuro do ensino a distância do ILA. **Palavras-chave:** Ensino a Distância. Especialistas em TI. Recursos Tecnológicos. Tecnologia em EAD. Tecnologia da Informação.

1 INTRODUÇÃO

É fato que as novas tecnologias e estratégias do Século XXI têm provocado mudanças e quebra de conceitos tradicionais no poderio militar do mundo inteiro, em contrapartida, as Forças Armadas brasileiras, uma vez contabilizada a extensão territorial do Brasil, demandam mobilidade e rapidez por meio de novos conceitos de guerra e da forma de combater, modificados por este rápido avanço tecnológico.

¹ Chefe da Seção de Tecnologia da Informação do ILA, Graduada em Administração de Empresas – Fundação de Ensino Octávio Bastos, Especialização em Análise de Sistemas - PUCCAMP. E-mail: mouramom@ila.aer.mil.br

² Professor Titular Doutor do Centro Universitário do Sul de Minas, Graduado em Psicologia – UNIFENAS, Mestre em Desenvolvimento Humano – UNITAU e Doutor em Educação – UNIMEP. E-mail: alessandromoreira@unis.edu.br.

Em meio a essa transformação, o ILA tem enfrentado, desde a segunda metade da década de 90, o desafio de: contribuir com a modernização do Comando da Aeronáutica (COMAER), preparando o homem para as futuras operações militares em plena época de poucos recursos.

A implementação do ensino a distância no ILA foi um passo importante que o motivou à busca de novas metas, dentre elas, viabilizar a implantação de programas de treinamento continuado, a fim de ampliar a capacitação técnico especializada dos militares da Força Aérea Brasileira (FAB).

Este trabalho demonstra que a contribuição da TI na implementação do ensino a distância do ILA foi um aspecto significativo para torná-lo a principal instituição de EAD no Comando da Aeronáutica.

Sendo assim, a abordagem desta pesquisa é devida ao fato de que, em meio aos processos de criação do ensino a distância, o ILA avançou executando como tarefa o acompanhamento dos estudos e conclusões da comunidade científica da época, sem perceber que trazia como aliados os profissionais de TI do Instituto.

É importante ressaltar também que este trabalho pode dar início a futuras pesquisas com abordagens mais aprofundadas para estudos da metodologia pedagógica analisada e escolhida pelo ILA, alternativas para criação de material didático de EAD, metodologias para a elaboração de conteúdo, efeitos da capacitação do EAD na carreira do militar da logística, metodologia de criação de videoaulas; enfim, todos esses assuntos perpassaram em meio ao conteúdo desta pesquisa, embora o foco seja os assuntos de Tecnologia da Informação.

Com o objetivo de registrar e divulgar o papel da TI na construção do EAD do ILA, foram necessárias outras frentes para esta pesquisa, tais quais: identificar as ações de TI desde o início; identificar as metodologias pedagógicas; evidenciar as tecnologias para a elaboração dos materiais didáticos e descrever sua infraestrutura.

Para atingir o objeto desta pesquisa, de caráter metodológico quantitativo e procedimento histórico, foi necessário pesquisar a bibliografia de alguns autores da época, buscar a legislação na qual se embasa a estrutura de ensino da Força Aérea, desmembrar os períodos de mudanças em tecnologia, definindo as fases destas mudanças e, por fim, descrever e relacionar os principais elementos de TI para o EAD no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do ILA que, em poucos aspectos, coincide com outros ambientes virtuais, em função das suas peculiaridades funcionais.

Um dos aspectos que muito se destaca no AVA do ILA, é a velocidade com que se criam novos cursos, fator que será apresentado com descrição detalhada, análise sucinta e sugestões, do ponto de vista técnico de TI, em um único tópico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TECA E LEGISLAÇÃO

Peter W. Singer (2009), no livro *Wired for War?* (Preparado para Guerra?), trata da robótica militar e mostra como isso afetará as táticas e estratégias das forças armadas nos tempos atuais.

Numa breve leitura da história da FAB, podemos verificar que essa robótica foi sendo inserida nas proporções do avanço tecnológico, mas sempre focada na finalidade da sua existência.

Criado em 1941, o então Ministério da Aeronáutica, hoje Comando da Aeronáutica (COMAER), teve sua:

Destinação constitucional para o preparo de seus órgãos operativos e de apoio [...] com bases de permanente eficiência operacional e nas diferentes modalidades de emprego, mediante contínua nacionalização de seus meios, nela incluídas pesquisa e desenvolvimento mediante mobilização criteriosamente planejada. (BRASIL, 1999, Art. 14, Incisos: I, II e III).

Contados 75 anos de FAB, as autoridades militares brasileiras, nos dias de hoje, voltaram os olhos para o passado e para a conjuntura atual do COMAER, e depois de uma análise diagnóstica, vislumbraram novas perspectivas para o futuro da Força, denominada Força Aérea 100, nome que preconiza o caminho de 25 anos que a Força Aérea deverá percorrer, partindo de 2016 até 2041, quando completará 100 anos (BRASIL, 2016).

Com base no Força Aérea 100, o Comandante da Aeronáutica (2016) afirma que o militar da FAB, em 2041, deverá estar bem preparado operacional e administrativamente e ser referencial na Administração Pública Federal (APF), com capacitação em diversas áreas, tais quais TI e línguas estrangeiras (BRASIL, 2016).

No que se refere à capacitação na FAB, é importante salientar que a Força segue como parâmetros as legislações referentes à APF. Tal parâmetro estipula as capacitações por meio do escalonamento hierárquico organizacional e segue por órgãos específicos, tal qual o Comando-Geral de Apoio (COMGAP), por exemplo, que possui sob sua responsabilidade toda a sistemática da logística do COMAER.

Sendo assim, seguindo o raciocínio para a colocação deste contexto, deve-se considerar que desde 2006, com a instituição do Decreto n.º 5.707 - Política Nacional de Desenvolvimento de Pessoas (PNDP), quando foram criadas as diretrizes para a capacitação de servidores da APF com o objetivo de melhorar eficiência e qualidade do serviço público e valorizar o servidor público por meio da capacitação permanente (BRASIL, 2006), tal medida desencadeou diversas ações por parte do COMGAP (BRASIL, 2015).

Devido ao PNDP, o COMGAP criou uma Diretriz de Comando que franqueou a estruturação metodológica de capacitação de recursos humanos e, a partir de 2013, elaborou o Plano de Capacitação de Pessoal da Logística (PCLOG), visando Programas de Capacitação de Recursos Humanos das Organizações Militares (OM) a ele subordinadas (BRASIL, 2015).

Entre as OM subordinadas ao Comando-Geral de Apoio (COMGAP) está o ILA, com a missão de capacitar técnicos e gerentes do COMAER, ministrando cursos e desenvolvendo pesquisas na área da logística, além de atuar como coordenador pedagógico de todos os cursos e estágios do PCLOG (BRASIL, 2015).

A Tabela de Cursos da Aeronáutica (TCA 37-11) divulga anualmente a disponibilização dos cursos do COMGAP, onde também se encontram todos os cursos oferecidos pelo ILA. As

indicações para capacitação devem seguir o Programa de Treinamento Continuado (PTC), no qual um curso é pré-requisito do outro. (BRASIL, 2015)

Com base no PTC, o ILA oferece cursos nas três modalidades: presenciais, semipresenciais e a distância, motivo pelo qual tem se destacado como Instituição de Ensino.

Uma vez apresentado o contexto de atuação do ILA e do seu papel na área da Logística da Aeronáutica, o próximo passo será conhecer as fases iniciais da criação do EAD do ILA para descortinar a tecnologia da informação como elemento importante no PTC e, conseqüentemente, no PCLOG.

3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DO ILA

Inicialmente, é importante salientar que os fatos relatados no presente trabalho foram pesquisados em fontes extraídas do acervo do Arquivo Geral do ILA (Subseção de Arquivo) e do acervo de CD-ROM da Seção de Desenvolvimento de EAD (SEAD) - Apêndice A.

Este trabalho teve início com o pedido de autorização do Diretor do ILA para acesso aos setores e arquivos, em consequência, os respectivos Chefes e auxiliares tiveram participação no sentido de localizar, por aproximação de data, os arquivos de maior relevância.

O material foi extraído dos seus locais e por cuidados administrativos foram preenchidas fichas de cautelas indicando sua localização nas prateleiras.

Durante o trabalho de coleta de informações, na análise do conteúdo do material, verificou-se muitos detalhes que foram esquecidos ou que denunciaram a existência de outros arquivos, peças que estavam faltando para se compreender as escolhas do ILA no período em que se desenvolvia a estrutura de EAD e a justificativa do seu formato atual.

Reunido o material, ele foi organizado sobre uma mesa e balcões em sala apropriada de modo a facilitar a delimitação de fases e procedimentos selecionados à época da implementação, na medida em que iam sendo analisados.

As fases ou gerações pelas quais trilharam o EAD ao longo do tempo são apresentadas por vários pesquisadores de formas diferentes, com variações nos tipos de tecnologias empregadas, ex.: Maia e Mattar (2007) e Moore e Kearsley (2008).

A seguir, a descrição de dois desses quatro autores, que muito se assemelha aos passos dados pelo ILA:

- a) Primeira: Ensino por correspondência cujos recursos instrucionais e tecnológicos eram materiais impressos, livros, apostilas;
- b) Segunda: TV e fitas cassetes, CD-ROM;
- c) Terceira: EAD *online* com inclusão de novas mídias, tendo como recursos tecnológicos: vídeos de INTERNET, ambientes virtuais de aprendizagem, animações, ambientes 3D, redes sociais, fóruns (MAIA, MATTAR, 2007).

Identificadas as fases e os procedimentos do ILA, o passo seguinte foi buscar a sua origem, indubitavelmente relacionada às metodologias pedagógicas do período.

De acordo com o material analisado para compor esta pesquisa, vamos enumerar as três fases considerando que o ILA, enquanto implementava e executava uma fase, também pesquisava a seguinte como numa corrida contra o tempo, observadas a interposição entre as fases. Antes, porém, vamos introduzir o assunto versando sobre como tudo começou.

3.1 Concepção da Estrutura de EAD do ILA

Responsável em fomentar a logística por meio da pesquisa e produzir conhecimento para os sistemas logísticos do Comando da Aeronáutica, o ILA passou a atuar no alinhamento estratégico associado às perspectivas de ensino e aprendizagem, por meio das metodologias das tendências tecnológicas mais modernas, visando a elevação do nível profissional dos recursos humanos e mantendo-os atualizados. BRASIL (2005).

Desse modo, o Instituto, até 1996, vinha desempenhando o seu trabalho alicerçado nas bases da Lei de Ensino da Aeronáutica:

[...] proporcionar ao seu pessoal militar, da ativa e da reserva, e a civis, na paz e na guerra, a necessária qualificação para o exercício dos cargos e para o desempenho das funções previstas na estrutura organizacional do Comando da Aeronáutica, objetivando o cumprimento de sua destinação constitucional. (BRASIL, 2011, Art. 1º).

A estrutura dos cursos presenciais do ILA obedece, até os dias de hoje, às normas criadas com base nessa Lei. Porém, em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996, Art. 7º, inciso 3, Alínea “c”.) passou a incentivar as Organizações Militares para o desenvolvimento e para “a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada”, fato que acelerou as ações do ILA em direção ao Ensino a Distância.

Em consonância com ambas as leis, ou seja, mantendo a estrutura dos seus cursos presenciais, mas trazendo sobre os ombros a experiência em treinar e capacitar, o ILA partiu para a estruturação do seu ensino a distância.

O primeiro passo na direção de uma estrutura organizacional de EAD foi dado com base nas metodologias existentes, considerando suas características próprias.

Keegan (1996) afirma que o EAD era determinado por características específicas:

Separação física entre professor e aluno, diferenciava o EAD do ensino presencial; a influência da instituição educadora (organização rígida) diferenciava a EAD da educação individual; o uso de meios técnicos de comunicação, habitualmente os impressos, para unir o professor ao aluno e transmitir os conteúdos educativos; a comunicação era de mão-dupla, onde o estudante podia beneficiar-se da iniciativa do diálogo; a possibilidade de encontros ocasionais com propósitos didáticos e de socialização e, a participação de uma forma industrializada. (KEEGAN, 1996, p. 44).

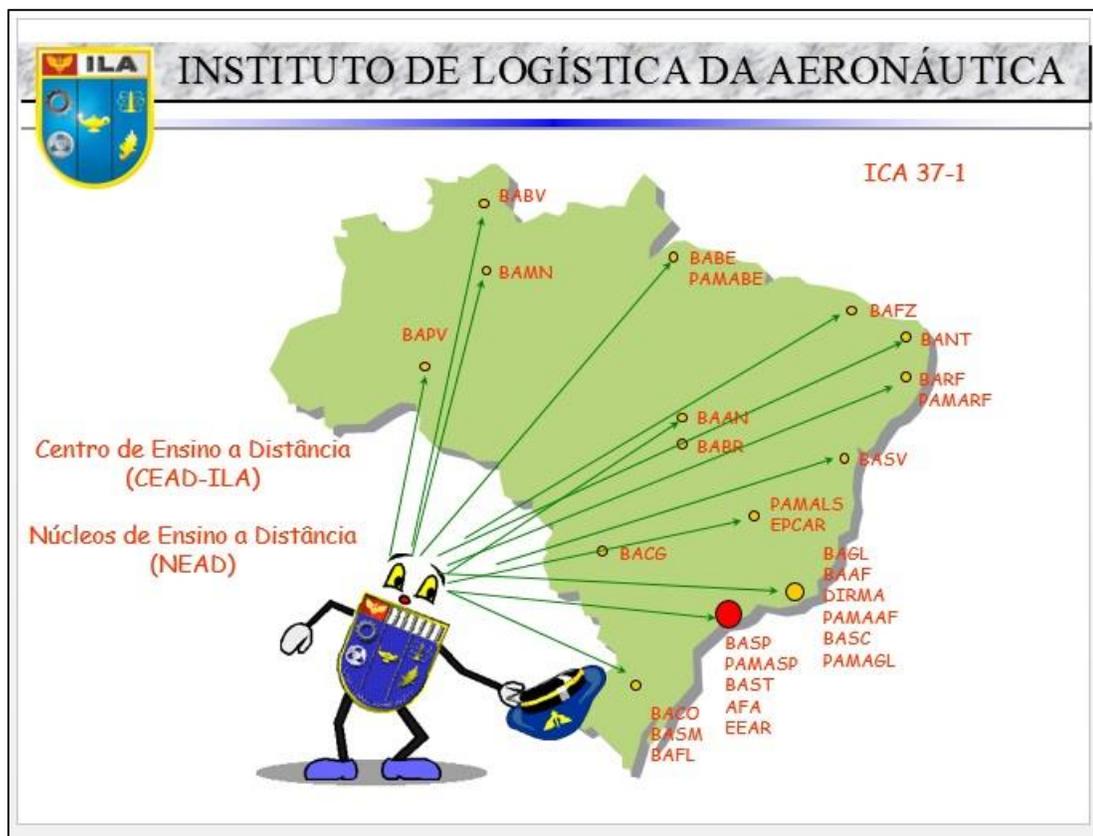
Keegan (1996) foi o autor escolhido para descrever características que em muito se assemelham ao ILA, considerando que a última foi definida por Cabral (2015) como

potencialmente revolucionária, pois viabiliza a formação de grandes turmas a custos baixos, sendo esse o principal motivo para a implementação do EAD na FAB.

Em 1998, o ILA criou a SEAD, que passou a ocupar o andar Térreo do Prédio do Centro de Catalogação da Aeronáutica (CECAT), sediado na Base Aérea de São Paulo, em 1999. Invernizzi (2001)

No período de 1996 a 2000, foi elaborada a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA 37-1), que estabelecia a “Estrutura do Funcionamento do Treinamento no Sistema de Material Aeronáutico e Bélico utilizando a Modalidade de Ensino a Distância”, com a finalidade de estruturar a SEAD. Simultaneamente à redação da ICA supracitada, houve várias frentes em busca de uma estrutura ideal, fatos que podem ser comprovados com fotos e relatórios da participação do ILA em congressos de EAD, visitas a instituições de ensino e empresas relatados em ordem cronológica na apresentação Projeto EAD.ppt, encontrada no acervo da SDED.

Figura 01 – Apresentação da Estrutura de NEAD em outubro de 2002.



Fonte: ILA, 2016.

Aproveitando a estrutura Organizacional do COMAER, iniciada em 1941 com a criação das Bases Aéreas e, posteriormente, dos Parques de Material Aeronáutico, distribuídos estrategicamente por todo o Brasil, os precursores do EAD incentivaram os Comandantes dos Elos Sistemáticos do COMAER (Anexo 2) a aprovarem o projeto de criação de 29 Núcleos de Ensino a

Distância (NEAD), Figura 1; configurando, assim, uma estrutura organizacional de EAD capaz de suprir as demandas de capacitação de todo o COMAER. (BRASIL, 2000).

Embora a Portaria 08/DIRMA tenha publicado, em 11 de maio de 2000, a ICA 37-1, tudo nela descrito vinha sendo definido desde 1998. Foi somente com a publicação da ICA 37-1 que se oficializou a estrutura de EAD do ILA, desenvolvida em torno da criação e execução da primeira edição do Curso Básico de Corrosão (CBC), primeiro curso a distância do ILA.

De acordo com a ICA 37-1, a estrutura Organizacional de EAD do ILA passou também a compor:

- a) Um Centro de Ensino a Distância (CEAD), o próprio ILA;
- b) Vinte e nove NEAD (Anexo 1), dispersos geograficamente em todo o Brasil e no exterior, coordenados pelo CEAD.
- c) Uma Subdivisão de Ensino a Distância (SDED), para exercer o ensino a distância;
- d) Uma Coordenação-geral, para as ações dos agentes no processo de ensino/aprendizagem;
- e) A Criação dos papéis dos agentes que faziam parte do processo de coordenação de EAD (coordenadores, tutores, avaliadores); e
- f) Um método de avaliação próprio de EAD. (BRASIL, 2000).

Não bastava só a estrutura organizacional do EAD do ILA, era necessário criar recursos que pudessem substituir a presença física do instrutor nos núcleos de EAD.

3.2 Primeira Fase: Período de 1996 a 2000

Dentre os arquivos examinados nos CD, toma-se por base para este relato as apostilas originais do Curso Básico de Corrosão (CBC): projetos de diagramação, imagens, roteiros dos filmes motivacionais, listas dos alunos matriculados, projetos para contratação de uma equipe de filmagem, de um diagramador e de capacitação para a equipe multidisciplinar do EAD do ILA, para futuramente se alcançar a independência na produção do material.

Verifica-se que a formatação do primeiro material didático de EAD, do CBC, inicialmente foi elaborada com uso de ferramentas de escritório comuns (editores de textos ilustrados por fotos e “infogramas”).

Consta, na própria apostila, que o conteúdo do material foi desenvolvido pelo melhor especialista do assunto, um Oficial Especialista em Engenharia Química muito conhecido na Força Aérea.

O primeiro projeto de diagramação (CBC), embora elaborado em uma ferramenta comum, foi desenvolvido por uma profissional especialista em Tecnologia da Informação.

Os desenhos e fotografias foram compostos por especialistas militares do efetivo do ILA (desenhistas e fotógrafos), fato comprovado no Processo de Registro de Direitos Autorais do CBC (Acervo da SDED).

Da análise da formatação e conteúdo da primeira apostila do CBC, cuja primeira edição estava programada para 1998, e que consta na apresentação denominada Projeto EAD.ppt, verifica-se que houve uma frente de trabalho no sentido de buscar uma especialização na preparação do material didático impresso, acrescentando-se a ele melhor qualidade na produção da apostila (fato comprovado nas edições seguintes) e outros meios de interação com destaque para os filmes de curta duração, que tornaram o treinamento mais agradável para o aluno. Invernizzi (2001)

A composição do primeiro curso de EAD do ILA foi, na verdade, uma interseção da primeira e segunda fases definidas por Maia e Mattar (2007).

Embora não faça parte do escopo desta pesquisa, é preciso descrever os procedimentos para realização do curso, depois da preparação do Material Didático Impresso (MDI) para que não se perca o contexto da atuação da TI no processo de um modo geral.

Uma vez elaborados os recursos de integração para composição do MDI, os profissionais da SEAD reuniam os itens, embalavam, etiquetavam e os despachavam para os NEAD, confirmando, posteriormente, por e-mail ou telefone se o material havia chegado (relatado pelo próprio profissional em consulta para esta pesquisa).

A distribuição do material didático era via Correios, para cada um dos NEAD que possuíam alunos inscritos. O kit era composto pelos seguintes itens: o Guia do Coordenador, o Guia do Aluno, o Material de Apoio para a aplicação das provas e as orientações para os Chefes de NEAD.

Lançado pelo ILA no dia 23 de novembro de 1999, o CBC foi ministrado para 48 alunos inscritos em quatro NEAD, que assistiam um vídeo didático com duração de 8 horas (produzido pelo ILA) e estudavam a “unidade didática”, apostila de 60 páginas redigida em Word (produzida pelo ILA).

Os cursos publicados posteriormente (Curso de Elevação de Nível 1 de Corrosão (CN1C), Curso Básico de Publicações do SISMA (CBPS), Curso de Familiarização do SISMETRO (CFS), foram produzidos por empresas contratadas e deixaram o CBC muito aquém na tecnologia, motivo que o transformou num protótipo de curso em formato de CD-ROM.

Em meio ao material consultado para esta pesquisa, estão: CD-ROM do Curso Básico de Corrosão, um com data de fevereiro de 2001, que traz no rótulo escrito à mão o título “Versão Beta 2, demonstrativo”, um Treinamento em Técnicas da Metodologia EDMC, o que indica que naquele trabalho de assessoria houve treinamento para transmissão de conhecimento da metodologia e, por fim, um CD do CBC produzido pelos autores Loyolla e Prates.

Neste mesmo CD-ROM estão listados cursos para capacitação, treinamento e especialização de roteiristas, fotógrafos, desenhistas, programadores *web*, *web másters*, bem como providências a serem tomadas para ingresso na fase seguinte.

3.3 Segunda Fase - Período de 2000 a 2008

Esta fase inicia-se por uma proposta de mudanças denominada Projeto Pilares Invernizzi (2001), que descreveremos a seguir.

Para Invernizzi (2001), esse projeto buscava o conhecimento das tecnologias para desenvolvimento de ambientes interativos agradáveis e desafiadores. Com foco na capacitação e treinamento dos profissionais integrantes da SEAD, o projeto criou oportunidades de inovar oferecendo outras ferramentas além do material impresso.

Deve-se considerar, ainda, que nesta fase a prioridade era especializar a equipe multidisciplinar do EAD do ILA colocando fim à contratação de serviços de adaptação de conteúdo. O material didático oferecido nos cursos do ILA partiu dos modelos audiovisuais, CD-ROM, para os cursos em formato *web*.

Em novembro de 2001, foi criado o novo material didático para o CBC, que deixou de ser uma apostila em Word para se transformar em um projeto gráfico elaborado com a ferramenta de diagramação denominada PageMaker, pelas mãos de profissional militar do ILA, assessorado por uma empresa contratada. Essa produção foi a primeira experiência do ILA, de maneira independente, em elaboração de material didático, na íntegra.

No Projeto Pilares estavam planejados a contratação de assessoria e o treinamento para que os serviços de reestruturação dos cursos de EAD ficassem sob a responsabilidade do ILA, proporcionando *know how* e redução de custos. A Tabela 1 resume o planejamento das tarefas que envolviam tecnologia da informação.

Tabela 01 – Resumo de tarefas específicas dos especialistas em TI

CURSO	TAREFAS
CBC	Elaboração do novo projeto gráfico e criação do novo projeto para o Guia do Tutor
CNIC	Atualização do conteúdo e Guia do Tutor
CBPS	Atualização do Material Didático e Guia do Tutor (a empresa contratada desenvolve o projeto gráfico e atualização do Guia do Tutor).
CFS	Atualização do Material Didático e Guia do Tutor (a empresa contratada desenvolve o projeto gráfico) e atualização do Guia do Tutor.
CBIT MN CBC, CNIC, CBPS, CFS.	Publicar os cursos na página do EAD na Rede Interna do COMAER (INTRAER) ¹ .

Fonte: Projeto Pilares (INVERNIZZI, 2001).

A vantagem principal em ter especialistas para a manutenção dos projetos gráficos com domínio em softwares de diagramação era a rápida resposta às alterações e atualizações de conteúdo. A partir daqui, não havia mais a dependência da agenda da contratada para a entrega do serviço e as alterações ocorriam a qualquer momento, garantindo o cumprimento da Tabela de Cursos da Aeronáutica. (BRASIL, 2015)

*1 Observação da autora: A página do EAD era um link do site do ILA, publicado na rede interna do COMAER (INTRAER). Esta página disponibilizava ambientes de aprendizagem para a exposição dos trabalhos, com banco de dúvidas, espaço para tutores e coordenadores. Um modelo comum na época, considerando que não existia, ainda, um gerenciador de ensino a distância.

Para Invernizzi (2001), a produção de CD-ROM educativo exigia as seguintes capacitações: dois militares especialistas em desenho com conhecimentos em informática (softwares de autoria: publicação de imagens e textos, animações, figuras em 3D e gerenciador de site em provedor web) e o material didático impresso era composto de imagens com personagens criados especificamente para uso do ILA.

No início, houve a contratação de uma empresa para a criação dos personagens do Curso Básico de Corrosão (CBC); Curso Básico de Publicações do SISMA (CBPS); Curso de Familiarização com o Sistema de Metrologia da Aeronáutica - SISMETRA (CFS); e Curso de Elevação Nível 1 de Corrosão (CNIC) para o diálogo com os alunos na exposição dos assuntos organizados por Unidade no conteúdo do material didático impresso.

Loyolla e Prates (1998) dividiam ferramentas não-convencionais ou virtuais no EDMC em dois subgrupos:

Essenciais – que se caracterizam pela alta confiabilidade, fáceis de usar e de baixo custo e,

Complementares – que se caracterizam pelo diferencial tecnológico, difíceis de criar e de alto custo.

As ferramentas essenciais foram utilizadas no ILA durante a primeira fase e, mais tarde, foram incrementadas pelos profissionais capacitados e por meio de softwares mais sofisticados disponíveis no mercado. Essa evolução de recursos de TI destaca-se claramente na cronologia dos conteúdos dos CD.

Nesta fase, o ILA adotou as ferramentas não-convencionais complementares, dentre elas: aulas expositivas disponibilizadas em CD-ROM (com animação). Tal fato pode ser comprovado graças à preservação dos arquivos digitais, originais, guardados pela SEAD em CD-ROM de backups, e à existência dos arquivos do processo de transferência dos Direitos Autorais para o ILA dos cursos: CBIT Manutenção (CBIT MN), CBIT Material Bélico (CBIT MB), CFS e CBPS, CNIC.

Esses arquivos contam a história de cada curso, as tecnologias e a evolução da qualidade e dos recursos que foram ocorrendo à medida que os profissionais do ILA iam se especializando.

Com base no conteúdo do CD-ROM da primeira versão do CBIT MN, verifica-se que ele foi construído por duas equipes: pela equipe da SEAD com assessoria de professores da UNICAMP. Já o conteúdo do CD-ROM do CBIT MB foi resultado do trabalho exclusivo dos profissionais do ILA. Observa-se que as técnicas, metodologias didáticas e linguagem são as mesmas, porém, este último, apresenta uma estrutura mais aprofundada.

Para Invernizzi (2001), eram necessários a produção e o gerenciamento de sites na INTERNET por especialistas do próprio ILA, o que a levou a compor linhas no Projeto Pilares referenciando-se ao treinamento e capacitação de dois militares especialistas em informática com cursos na área de gerenciamento de sites na INTERNET (*web master*), dois militares de qualquer especialidade com conhecimento em informática para controlarem as atividades dos NEAD (disponibilização de material didático e atendimento a Coordenadores e Tutores) e mais dois militares com conhecimento em informática e em projetos gráficos para a preparação do material

didático para ser enviado aos NEAD, atendimento aos NEAD, digitação de material didático e remessa de certificados.

A TI marcava sua importância com as necessidades de aquisição de material permanente e de consumo para o CEAD, dentre eles: impressoras, softwares (PHOTOSHOP 6.0, COREL DRAW 10, PAGE MAKER 7.0, WINDOWS 98, MS OFFICE 2000, NORTON ANTIVÍRUS 2001, ACROBAT 5.0 COMPLETO, FLASH 4, MS PROJECT 98), computadores, scanners de mesa, drives de gravação de CD e CD em grande quantidade para gravações.

Embora o ILA estivesse investindo na qualidade do material didático dos outros cursos, simultaneamente a esta fase de evolução tecnológica, a comunidade científica avançava para a disponibilização de cursos *online*, fato planejado para o ILA no Projeto Pilares para 2002, “4 – AQUISIÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EAD” (INVERNIZZI, 2001), o que nos remete para Terceira Fase do EAD no ILA.

3.4 Terceira Fase - Período de 2008 a 2016

Os fatos relatados neste tópico são informações fragmentadas em vários tipos de documentos, apresentações, relatórios e planilhas que constam nos CD que são backups de rede (Apêndice A).

Durante o período da segunda fase, a equipe multidisciplinar da SEAD foi se especializando. O avanço tecnológico obrigou a substituição da fita cassete pelo DVD, as apostilas foram produzidas com qualidade profissional e a metodologia pedagógica investia para o novo formato dos cursos (web) em CD-ROM.

Nesta terceira fase, lembrando Maia e Mattar (2007), vamos verificar que a herança trazida da fase do material didático impresso, passando pela fase dos vídeos (que antes eram filmes em fitas cassetes e mais tarde DVD) e animações, chegando aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), reuniu todos esses recursos com maior praticidade.

Para Mattar (2007), a expansão de papéis e atuações dos alunos e professores dá-se pela utilização mais frequente da transmissão de dados, som e imagem via computador.

Evidentemente que, em contrapartida, primeiro haveria de acontecer a expansão dos papéis dos técnicos em TI e dos produtores do material didático que, de acordo com Moran (2010), para se ter um EAD com qualidade era preciso envolver o aluno no processo de aprendizagem que, por sua vez, dependia de métodos e técnicas para as situações didáticas.

Com os recursos humanos do EAD do ILA melhor treinados, o ILA passou a oferecer seus cursos *online* pouco tempo depois da era dos hyperlinks.

Para a produção de textos didáticos, atualmente dispõe-se de browsers e processadores de texto que operam com a linguagem *Hyper Text Markup Language* (HTML) que permite a elaboração de textos com grande capacidade de agregação de informação correlata através de hyperlinks. Alguns dos browsers mais utilizados atualmente, além de servirem para navegação pela Web, são editores de documentos em HTML e podem ser obtidos gratuitamente, o que em muito barateia a criação e edição de textos didáticos usando esta

linguagem. Além disto, muitos programas geradores de imagens animadas ou filmes também podem ser encontrados gratuitamente na rede, permitindo a edição de textos didáticos mais elaborados, que podem ser fácil e rapidamente disponibilizados através da rede pela simples inclusão do resultado destas edições em páginas elaboradas em linguagem HTML. (LOYOLLA; PRATES, 1998, p.5).

Loyolla e Prates (1998) criaram e implementaram a metodologia Ensino a Distância Mediada por Computador (EDMC) como uma experiência que deu certo em um mestrado da PUC de Campinas.

A metodologia EDMC trazia como ferramental tecnológico hardware e software para viabilizar formas diferentes de interação entre alunos e professores e tinha como princípio a predominância do projeto pedagógico e adequação deste à tecnologia; o mínimo de presencialidade; acompanhamento interativo, práticas investigativas; pesquisas em grupo; máximo de interação aluno informação, aluno-professor e aluno-aluno; e confiabilidade nos processos de avaliação.

O registro que vem a seguir consta em arquivo com extensão “PPT”, formato de apresentação, pauta das visitas técnicas aos NEAD.

Com base na versão Beta do CBC em CD-ROM, desenvolvida por Loyolla e Prates para o ILA, um especialista em TI criou uma versão demonstrativa, em HTML com hiperlinks, também baseado na Metodologia EDMC, da primeira lição do Curso de Inglês Técnico – CBIT, que passou a ser a lição 6 - *Care of Tools* do produto final.

Essa iniciativa traduziu a ideia do que viria a ser o primeiro curso desenvolvido em linguagem de programação para web (HTML).

Care of Tools (Figura 2) foi publicada na rede interna do COMAER (INTRAER) no dia 29 de novembro de 2001 para 10 NEAD, uma experiência que entrou na contramão da infraestrutura de rede da INTRAER, da política de segurança e da cultura militar dos quartéis, levando o ILA a retroagir no uso de tecnologias de TI e se dedicar à Metodologia EDMC somente para CD-ROM, enquanto as Visitas Técnicas desbravavam o caminho para a implementação do EAD do ILA nos NEAD e, conseqüentemente, na FAB. Essas informações constam nas apresentações das visitas técnicas do ILA aos NEAD, onde encontra-se um “Plano Estratégico de Sensibilização para o EAD” (INVERNIZZI, 2001).

Figura 02 – Lição 6 do CBI

ILA
Curso Básico de Inglês Técnico

início glossário lições ajuda

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 x

6 Lição 6 :: Care of Tools

atividade principal exercicios gramática leitura complementar

Problemas

O sargento Da Silva estava usando um instrumento de medição quando, inadvertidamente, o deixou cair.

Problema 1
Quais procedimentos devem ser adotados para que este instrumento possa ser usado novamente?

Problema 2
O que deve ser feito no futuro para evitar que isto ocorra?

gabarito limpar

Care of Tools while in Use

- ▶ Use nylon or plastic (never metal) hammer heads when driving any of the pushers. Apply force evenly to all bearing pushers and pullers;
- ▶ Tighten jackscrews, bolts, and nuts in small increments (not more than one turn at time) on opposite planes;
- ▶ Wipe tools clean before using;
- ▶ Always use the correct size wrench or socket, to turn or tighten a tool, locknut or bolt;
- ▶ Never leave tools or gages on benches, airframes, etc, where they could be damaged.

bench
bancada

← voltar

Fonte: ILA, 2016.

Nesta fase, constatou-se que o EAD do ILA estava muito à frente em relação às outras OM do COMAER e já era realidade a resistência à nova modalidade de ensino.

Visando a qualidade na produção do primeiro curso de inglês técnico em CD-ROM, o ILA contratou a assessoria de professores do Instituto de Estudos da Linguagem (IEL) da UNICAMP e criou o CBIT com o que havia de mais moderno naquela época.

Ao mesmo tempo que se treinava os profissionais da SDED, em encontros e reuniões de coordenação e orientações, com professores do IEL e a contribuição de alunos do curso de Engenharia da Computação da UNICAMP, desenvolvia-se o CBIT para manutenção de aeronaves e, abria-se um leque de oportunidades para novas criações, dentre elas, o Curso Básico de Inglês Técnico para Material Bélico (CBIT MB), produzido na íntegra pelos profissionais do ILA.

Os CBIT foram criados em linguagem de programação Java Script e HTML 4.0 com a aplicação de técnicas de frames (partes da tela modificam com um click) e com o uso do Dreamweaver, ferramenta criada especificamente para a produção de páginas web. Era para serem disponibilizados via web, mas enquanto a INTRAER não oferecia condições ideais para todos os NEAD, seriam reproduzidos em CD-ROM.

Tomando como referência uma apresentação para as visitas aos NEAD, durante o ano de 2002, constata-se em registro que a primeira e a segunda edições do CBIT MN ocorreram via INTERNET, disponibilizadas num dos servidores da UNICAMP, fato que confirma o início do trabalho de pesquisa em busca de um Gerenciador de Ensino a Distância que, conforme explanado na fase anterior, o Projeto Pilares reservou no seu Item 4 a tarefa específica de programador web, para “adaptar o conteúdo do site do EAD no gerenciador” (INVERNIZZI, 2001) com prazo para março de 2002”.

Consta no conteúdo de um CD, que Loyolla e Prates ministraram um treinamento denominado “Treinamento em Técnicas da Metodologia - EDMC” para preparar profissionais do ILA cujo resultado foi a publicação, em 2002, do Curso de Preparação de Orientadores de Aprendizagem – CPOA, na rede interna do COMAER (INTRAER), em formato de site; um ambiente de aprendizagem que reunia informações em browser com hiperlinks construído com linguagem HTML. Esta teria sido a primeira tentativa do ILA de publicar um curso com ambiente virtual próprio e online.

Nas *home page* atuais do ILA (INTENET e INTRAER), o primeiro parágrafo do Histórico do Ensino a Distância versa sobre um teste com o *MODULAR OBJECT ORIENTED DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT (MOODLE)* no treinamento de tutores do Curso Preparatório de Orientadores de Aprendizagem (CPOA 2005), início dos estudos para adoção de um ambiente virtual.

Nessa pesquisa, encontra-se em anotações de um caderno de rotina da SDED, a ordem transcrita na data de 8 de março de 2005, para que fosse verificada a possibilidade de se adaptar o MOODLE como Gerenciador de EAD e de que ele estaria instalado em servidor web do ILA, disponível apenas para a equipe da SDED explorar os seus recursos. Este fato destaca o interesse da Seção de EAD em escolher um gerenciador, dentre os que tinham surgido na época.

O Primeiro Seminário de Educação a Distância – I SEAD, realizado em abril de 2006, reuniu no auditório do ILA nomes importantes da Educação a Distância no Brasil, todos projetados pela Associação Brasileira de Ensino a Distância (ABED), que colaboraram com o ILA nas três fases citadas nesta pesquisa, quando se buscava tanto uma metodologia pedagógica quanto um gerenciador de EAD, dentre eles destacam-se o Prof. José Manuel Moran da USP, Prof. Dr. Waldomiro Loyolla da PUCCAMP, Prof. Edilene Ropoli da UNICAMP e o Capitão Robson Santos da Silva do Exército Brasileiro.

O I SEAD evidenciou os gerenciadores de EAD pesquisados no período da Terceira Fase, dentre os quais destacaram-se:

TelEduc: lançado em 1997 pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (UNICCAMP, 2016). A busca por informações sobre esse gerenciador estreitou os laços da SDED com professores da UNICCAMP.

WebCT: inicialmente, desenvolvido pela *University of British Columbia* e, mais tarde, tornou-se propriedade do grupo Blackboard.

A necessidade de se acompanhar o avanço tecnológico nesta Fase foi primordial para a criação do AVA do ILA, o ILAVIRTUAL.

4 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

O MOODLE é também um sistema de gestão do ensino e aprendizagem (conhecido por sua sigla em inglês, LMS - Learning Management System, ou CMS – *Course Management System*), ou seja, é um aplicativo desenvolvido para ajudar os educadores a criarem cursos on-line, ou suporte on-line a cursos presenciais, de alta qualidade e com muitos tipos de recursos disponíveis. (SABBATINI, 2007, s/p).

A velocidade e a eficiência da transmissão do conhecimento devido ao aperfeiçoamento da tecnologia de comunicação foi a mola propulsora para o ensino a distância, uma combinação de técnicas e metodologias para se estudar os processos cognitivos relacionados aos equipamentos de computação que abrem as portas para os Gerenciadores de Aprendizagem *On Line* (SGAs), nome que se dava aos sistemas criadores de ambientes de Ensino a Distância, dentre os quais devemos citar o MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) ambiente de aprendizagem dinâmica modular com tecnologia orientada a objeto. O MOODLE é uma plataforma de aprendizagem a distância baseada em software livre, de código aberto, flexível, de fácil manuseio e gratuito.

Por se tratar de um software de filosofia GNU, é desenvolvido de forma compartilhada por programadores, está traduzido em diversos idiomas e por essas duas razões é utilizado em todo o mundo. (MOODLE, 2016)

Depois de muito avaliar os SGAs disponíveis no mercado, o MOODLE foi a escolha do ILA por apresentar diversas vantagens, sendo as mais importantes o custo-benefício e a sua diversidade de recursos que propicia inúmeras alternativas para a metodologia de ensino escolhida pelo ILA.

Mercado (1999) afirma que os ambientes virtuais de aprendizagem possibilitam a integração com flexibilidade temporal, que a incorporação de uma série de serviços ou ferramentas geram independência geográfica e que a combinação dos recursos multimídia com a INTERNET tornam a aprendizagem mais dinâmica.

Com vistas nas tecnologias interativas disponíveis no mercado externo, o ILA seguiu trabalhando na continuidade de uso da Educação a Distância e, para isso, buscava soluções junto a entidades confiáveis, dentre elas a ABED.

A participação do Exército Brasileiro (EB) no 13º Congresso Internacional da ABED trouxe ao conhecimento do ILA o trabalho que estava sendo desenvolvido no Colégio Militar de Manaus (CMM). (SILVA, 2007)

Desde 2002, o CMM vinha ministrando o Curso Regular de Ensino a Distância (CREAD) com o objetivo de prestar assistência aos seus alunos em toda a Amazônia, estendendo-os também para os jovens que acompanham seus pais em missões no exterior.

É por meio das diferentes tecnologias integradas num Ambiente Virtual de Aprendizagem que o EB tem suprido "a falta de escolas em algumas localidades especiais de fronteira, a educação específica para a comunidade local (educação indígena, por exemplo) ou ainda a realidade específica de outros países, implicando em estrutura curricular diferente em relação ao Brasil". (BRASIL, 2016, s/p).

Foi em 2007, a pedido do ILA, que o Exército Brasileiro designou o seu oficial para instalar, configurar e treinar um grupo de vinte militares de vários setores do ILA para explorarem os recursos do MOODLE. O pré-requisito era ter conhecimentos em informática.

Verifica-se, desde o início desta discussão, que em todas as fases pelas quais o Ensino a distância do ILA passou, houve a necessidade do trabalho específico de pessoal de TI para a implementação das inovações tecnológicas.

A metodologia utilizada para sustentar a discussão deste artigo “O papel da Tecnologia da Informação na implementação do EAD no ILA”, foi a coleta e organização de informações importantes para nos levar a conclusão de que sem os serviços de tecnologia da informação não seria possível construir EAD no ILA e a melhor forma será enumerar, num breve roteiro, elementos importantes para a existência do ILAVIRTUAL.

Durante a descrição do desenrolar da implementação do EAD do ILA, verifica-se que na primeira e segunda fases foi necessário o aprimoramento profissional de uma equipe multidisciplinar composta basicamente das seguintes especialidades: analistas de sistemas, web designer, web máster e desenhistas (diagramadores). Mais tarde, na terceira fase, além das especialidades citadas, foram necessárias duas equipes de TI com papéis diferentes, sendo que ambas dependem da infraestrutura do ambiente em dois sentidos: física e lógica.

As três fases do EAD do ILA encontram-se representadas de forma resumida na Figura 3, a seguir:

5 ELEMENTOS DE TI PARA O FUNCIONAMENTO DO EAD DO ILA

5.1 Infraestrutura Física de TI

Esta infraestrutura deve ser especificada por técnicos de TI e este é o momento de destacar a indispensável participação do Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro (CCA-RJ) na terceira fase de implementação do EAD do ILA, cuja equipe de técnicos assessorou o Instituto com o seu conhecimento especializado e permanente assessoramento nos aspectos de segurança de dados. O CCA-RJ pode ser comparado a um DATACENTER no meio civil. É um Centro de Processamento de Dados projetado com infraestrutura de rede sofisticada para concentrar servidores e armazenamento de dados. Em sua estrutura hospeda vários aplicativos corporativos, específicos do COMAER, dentre eles: o ILAVIRTUAL. Há, no meio civil, empresas que oferecem esses serviços; mas, ao compará-los com os CCA, veremos que a forma de tratamento de assuntos militares é muito diferente.

Importante destacar neste momento que a infraestrutura física de TI atual do ILAVIRTUAL é um *pool* de rede instalado no CCA-RJ e que num trabalho conjunto entre a equipe de TI do ILA e a equipe do CCA-RJ, o Instituto implementou em sua infraestrutura ambientes virtuais para outras OM, dentre elas: Grupo de Instrução Tática Especializada (GITE), Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), Escola de Especialistas da Aeronáutica (EEAR), Núcleo do Instituto de Aplicações Operacionais (NuIAOP).

5.2 Infraestrutura Lógica de TI

5.2.1 Instalação e configuração de um servidor

Após o trabalho da equipe de infraestrutura de rede, que disponibiliza um servidor para a construção do ambiente, o passo seguinte é configurar esta máquina (virtual e real) para ser o ambiente virtual, cria-se nela o servidor web que deverá ser instalado por um profissional de TI, gerente de rede, com conhecimentos avançados em LINUX. O ambiente virtual de aprendizagem do ILA contém: sistema operacional Linux, servidor web Apache, MySQL, PHP, MOODLE, dois domínios exclusivos para o ensino a distância na INTRAER e na INTERNET e links de acessos já criados e separados pela equipe de infraestrutura física.

Para este trabalho é necessário que o técnico de TI conheça a estrutura da rede lógica, as portas nas quais a aplicação funcionará, os parâmetros de segurança para o servidor do ambiente e o trabalho em conjunto com a equipe de engenheiros da computação, especialistas em segurança de rede.

5.2.2 Instalação e configuração do ambiente virtual

O resultado final do trabalho da equipe de instalação física e da equipe de instalação lógica do ambiente é um ambiente virtual em estado latente, vazio e neutro. Uma página em branco, onde será desenhada a identidade visual da Organização Militar traduzida pelos recursos do tema (aparência) disponíveis no próprio ambiente; configuração dos perfis de acesso (papéis dos que atuam no ambiente): aluno, coordenador, tutor, integrantes da avaliação, secretaria (inclusão dos alunos no ambiente), grupos, administrador, gerente de curso, etc. e, configuração dos cursos: como eles serão construídos, desenvolvidos, quantidade de disciplinas, quais, tarefas, métodos avaliativos, fóruns, etc.

Importante destacar que há um trabalho de planejamento e coordenação pedagógica que antecede a construção do ambiente, sendo que esta última tarefa quem executa é o profissional escolhido para ser o gerente do sistema, obrigatoriamente um analista de sistemas quando se deseja explorar a fundo os recursos disponibilizados pelo MOODLE.org de forma continuada, a oferecer um dinamismo na apresentação dos cursos, na dinâmica da didática e na qualidade do ensino à medida que são lançadas novas versões.

Se o profissional escolhido for um profissional de outra especialidade, por mais treinado que seja, não conseguirá acompanhar a implementação das novas versões e nem tão pouco avançar nos recursos, por lhe faltar conhecimento do ciclo de vida de um sistema. A tendência, neste último caso, é um ambiente virtual “congelado”.

5.3 Softwares para desenvolvimento de conteúdo

Os softwares para desenvolvimento de conteúdo são as ferramentas administrativas da equipe de coordenação e conteudistas; softwares de diagramação para o desenvolvimento do material didático; softwares para tratamento de imagens e ilustrações e ferramentas para a criação de conteúdo instrucional profissional com interface de usuário intuitiva. Todas essas ferramentas requerem capacitação contínua, pois a inovação tecnológica não para de avançar e é preciso acompanhá-la.

5.4 Analista de Sistemas

Responsável pela configuração e gerenciamento do Gerenciador de EAD (MOODLE), esse profissional deve ter experiência em desenvolvimento, implementação e testes de sistemas, deve conhecer sistemas operacionais e ter conhecimento em banco de dados. Embora o pedagogo tenha o trabalho estruturado, no momento de transferi-lo para o ambiente, é imprescindível o trabalho do Analista de Sistemas de se criar a estrutura do ambiente, ou o que os cientistas chamam de *design* instrucional com mais um agravado: o de que, sem o diálogo entre o pedagogo e o gerente do sistema, é impossível inovar.

5.5 Web designer ou programador web

Nem sempre os especialistas em diagramação são *web designers*, mas é indispensável ter capacitação e treinamento em diagramação. É necessário um trabalho em equipe com o pessoal de TI, objetivando explorar o máximo de recursos tecnológicos das ferramentas que eles utilizam e verificar a pertinência pedagógica de cada um deles.

5.6 Desenhistas

Em se tratando de especificidade, esses profissionais têm a facilidade de traduzir detalhes que nossos conteudistas não encontram disponíveis em fonte alguma, somente eles são capazes de criar imagens inéditas e valiosas na adequação para o ensino-aprendizagem.

5.7 Equipe de tecnologia da informação

É uma equipe multidisciplinar, de preferência fazendo parte dela, o técnico que instalou o ambiente virtual mais especialistas de TI para a manutenção e monitoramento da infraestrutura de um modo geral (física e lógica) e equipamentos de redes; administradores e gerentes de redes, especialistas em segurança da informação e DBA. Essas especialidades nada têm em comum com as especialidades de TI que desenvolvem EAD, nem tão pouco com a equipe de instalação física. São o time que garante a funcionalidade do ambiente virtual 24 horas por dia 7 dias por semana e que passam despercebidos sem que ninguém lembre de sua existência, a menos que haja falhas de sistema. Evitar que elas ocorram é mandatório, imprescindível e vital.

6 DEMANDA DE CURSOS X EQUIPE DO EAD - PROBLEMA

6.1 Descrição do Problema

Desde a primeira publicação do CBC em 1999, estabeleceu-se a rotina de "validação de curso", que passamos a explicar aqui.

Uma vez editado o curso pela primeira vez, após a sua conclusão, havia um estudo de todo o material que se produziu enquanto era ministrado.

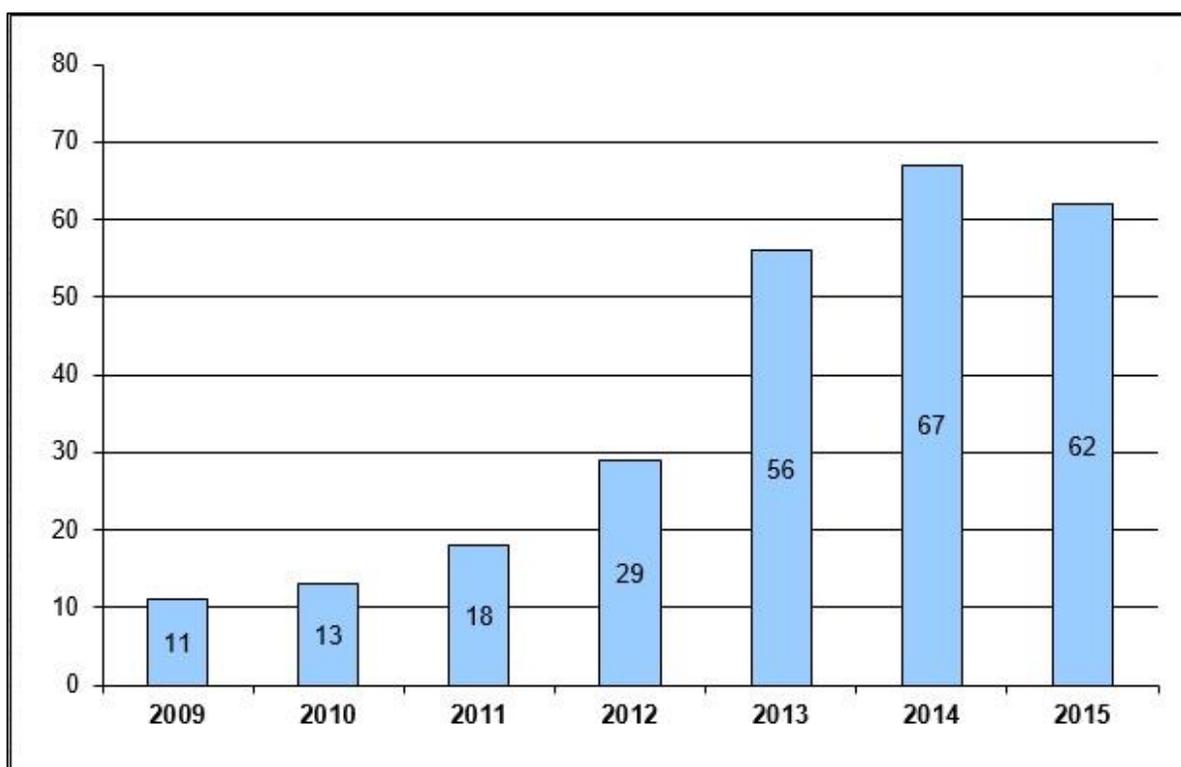
Com base na sua experiência como instituição de ensino, o ILA criou diversos mecanismos de *feedback*. Preocupou-se em ouvir a opinião dos alunos, tutores e coordenadores de curso.

Um dos principais documentos gerados nos cursos a distância era o Relatório do Coordenador, distribuído em cada NEAD. Por meio deste relatório, analisava-se a estrutura do NEAD, o desempenho do Tutor, do Coordenador e dos alunos. O Coordenador resumia questionamentos e contribuições dos alunos, a pertinência do assunto, a qualidade do material, etc.

Entre estas e muitas outras informações extraíam-se os méritos e deméritos e, logo em seguida, iniciavam as ações em prol da atualização do curso e principalmente do material didático. No entanto, as edições renovadas foram sendo adiadas à medida que as tarefas de atualizações colidiam com as dos futuros cursos em desenvolvimento, com os períodos de capacitação da equipe multidisciplinar do EAD e com as tarefas de execução dos cursos em andamento. A Figura 4 mostra as quantidades dos cursos no período de 2009 a 2015.

Sendo assim, até o início do ano de 2009, quando ficou decidido que os cursos CBC, CN1C, CBPS, CFS passariam a ser ministrados no ambiente virtual, verifica-se o estreitamento do intervalo de tempo entre o encerramento de um curso e o início de outro.

Figura 04 – Cursos realizados pelo EAD do ILA de 2009 a 2015



Fonte: EPED, 2016.

6.2 Fatores agravantes

A produção do CBIT MN durou um ano e meio. Em contrapartida, a produção do CBIT MB ocorreu em seis meses. Verifica-se, então, que a tendência era cada vez mais haver a redução do tempo na produção de cursos em EAD.

Características dos cursos presenciais e semipresenciais:

- a) Os cursos ministrados no ambiente virtual têm a duração de no mínimo três semanas contendo uma disciplina, e de no máximo nove semanas contendo cinco disciplinas;
- b) A quantidade de cursos agendados na TCA 37-11 tende a aumentar anualmente;

c) Há grandes chances de cursos "extra" serem inseridos na agenda.

Além das novas edições de cursos por ano, há a "carga" do curso já existente, ou seja, a quantidade de vezes que um mesmo curso se repete independente de ser novo ou não.

6.3 Análise do problema

Na análise do desenvolvimento do material didático no período de implementação do ensino a distância do ILA (1998 a 2008), verifica-se que o material sofreu, nas primeiras edições, quando em transição de etapas, revisões não só de conteúdo como também de formatação e diagramação.

A criação dos novos cursos era um tanto mais lenta em comparação com a diagramação do material disponibilizado hoje em ambiente virtual.

Atualmente, os cursos do ILA, de um modo geral, independente da modalidade, são de curta duração. Há, no ritmo de trabalho do efetivo do ILA, uma velocidade implícita em toda e qualquer atividade ali desenvolvida.

Embora soe estranho trazer em pauta tal perspectiva, essa colocação torna-se adequada quando tratamos sobre a produção de cursos nos ambientes virtuais. Neste caso, o ILA é bastante rápido na produção e disponibilização dos cursos semipresenciais e a distância. Talvez até mesmo por ter desenvolvido a experiência com o passar dos anos. Porém, verifica-se que não há tempo para a validação ou, melhor dizendo, revisão e atualização dos cursos do EAD de um modo geral.

A produção dos cursos de EAD segue em direção contrária quando comparada à lentidão da atualização e da inovação dos conteúdos e da forma de se produzir material didático com novas tecnologias.

6.4 Sugestões para solução do problema

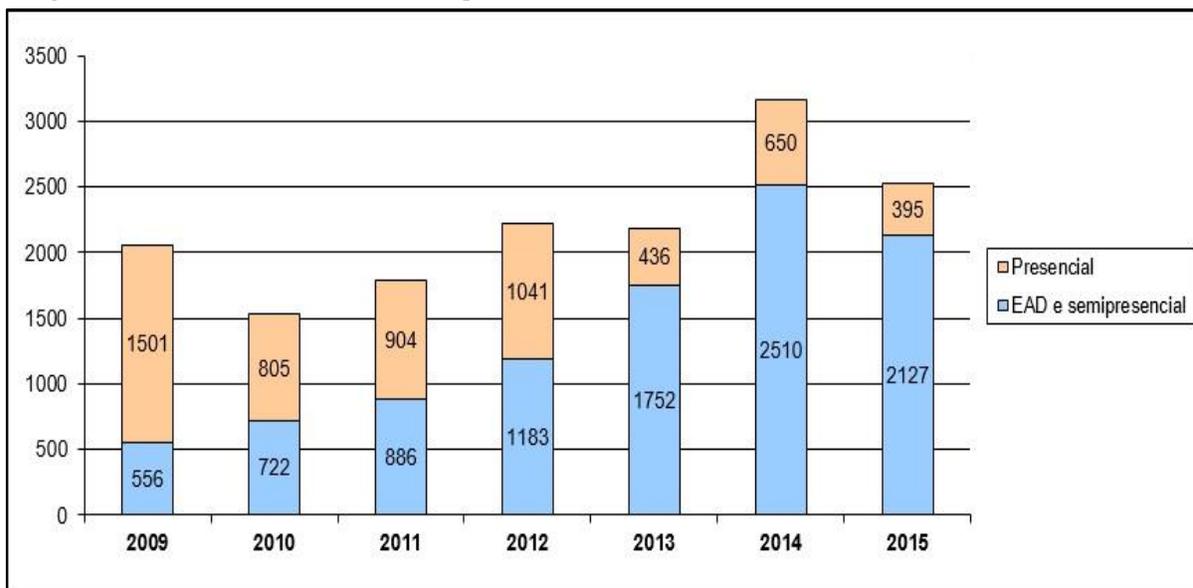
Conforme mencionado na Introdução, a TI na maioria das vezes é vista apenas como um setor de suporte. Lembrada apenas quando algo dá errado e, assim, é acionada para serviços de manutenção.

Considerando que a Força Aérea é uma instituição tradicional, organizada pela hierarquia e que boa parte dos Chefes de Seção de Tecnologia da Informação são oficiais subalternos ou intermediários (tenentes e capitães), não é difícil de imaginar que nas reuniões que tratam de questões decisivas de alinhamento estratégico nem sempre contam com a participação da TI.

A EAD do ILA, hoje, encontra-se livre para evoluir o quanto pode porque tem à disposição uma infraestrutura de TI muito bem planejada e implementada. Porém, não são somente hardware e software as soluções de tecnologia da informação. *Peopleware* (profissionais de TI) são um fator imprescindível a ser avaliado e analisado nas estratégias que envolvem TI.

Retornando ao problema em questão, verifica-se que, com o aumento do volume de trabalho devido à criação e execução de novos cursos, houve uma deficiência de pessoal.

Figura 05 – Alunos formados no ILA no período de 2009 a 2015



Fonte: EPED

O planejamento estratégico visando novas equipes para o EAD pode facilmente ter o seu início na observação da desproporção entre alunos formados no AVA e alunos formados nos cursos presenciais, conforme mostrado na Figura 5.

A solução aqui apresentada é a reestruturação do EAD com três equipes distintas:

- a) Equipe de pesquisa e inovação. Formada por profissionais técnicos em TI (*designers*, *web designers* e analistas de sistemas) cuja meta seria mergulhar no mundo da web, e do MOODLE e apresentar novas formas de interação entre aluno e tutor. Uma equipe com a missão de inovar utilizando linguagens de programação, explorando recursos dos bancos de dados compatíveis com o MOODLE, pesquisando os diversos módulos disponíveis no site Moodle.org e as novas ferramentas *open source* compatíveis com o que já existe no ILAVIRTUAL (AVA).
- b) Equipe de execução. Responsável apenas em disponibilizar e executar os cursos e em produzir os *feed backs* junto ao Setor de Avaliação.
- c) Equipe de desenvolvimento. Empenhada na atualização do material didático publicado no ILAVIRTUAL, sem que se envolva com as atividades de execução de cursos.

Cada equipe desempenhando a sua função com o fim único de inovar e modernizar.

7 O FUTURO DO EAD E DO ILA

Nos dias 28 e 29 de abril de 2016, o criador e fundador do MOODLE veio pela primeira vez ao Brasil para a 12ª Edição do MOODLEMOOT.

Na abertura do evento, o autor expôs o futuro da plataforma e respondeu às inquietações da comunidade científica brasileira sobre o futuro da educação a distância.

Para Dougiamas (2016), o EAD tem um papel muito importante no futuro do aprendizado.

Ele declarou que, atualmente, a aprendizagem envolverá sempre algum tipo de recurso que exigirá o acesso à INTERNET para fins de se obter maior flexibilidade e qualidade na comunicação e na gestão do ensino aprendizagem de todas as faixas etárias.

Dougiamas (2016) também destacou que o MOODLE está convergindo para os celulares, com o fim de aumentar a usabilidade e que, por isso, a instituição MOODLE.org está trabalhando para tornar os seus recursos cada vez mais fáceis.

Quando foi questionado sobre os métodos de imersão no ambiente (aprendizagem por meio de games), Dougiamas (2016) descartou essa "versatilidade" lembrando que na INTERNET há muito material criado e de pouca qualidade. Descreveu que, numa oportunidade, navegando pelos ambientes virtuais das universidades do "MOODLE" a fora, descobriu a existência de uma subutilização dos recursos do Sistema e pouca qualidade no material didático.

Revelou que é possível criar, por meio de milhares de ferramentas gratuitas, materiais melhor elaborados e concluiu, incentivando a plateia, a explorar tudo o que já existe de disponível antes de partir para a ilusão da imersão.

Declarou que o estudante de hoje precisa encontrar boas respostas e instruções num simples *click*, sem muita perda de tempo, porque devido à tecnologia, tudo para ele deve ser muito rápido.

Embora a comunidade científica esteja cogitando a utilização dos games para ensino-aprendizagem, o ILA, como instituição governamental militar, concentra seus esforços para o seu próximo passo que é buscar a estruturação e o aprimoramento das videoaulas, a fim de elevar o nível de interação entre o aluno e o conteúdo, facilitando a exposição dos assuntos, meta bastante complexa considerando que videoaulas devam ser gravadas em estúdios criteriosamente equipados e preparados, com cenografia e iluminação.

Analisando apenas do ponto de vista tecnológico, além de equipamentos específicos e da capacitação para operá-los, será necessário, segundo Spanhol (2009), a capacitação dos planejadores em roteirização, softwares e aplicativos para a edição da filmagem e, por fim, nada disso será válido apenas se um servidor streaming associado ao ambiente virtual não estiver preparado para atender às demandas dos acessos simultâneos.

Além do que, em meio à construção do ensino, o ILA ainda não teve tempo para parar e avaliar o conteúdo que gerou desde 2010 no ambiente virtual. Mais uma oportunidade ímpar para futuros pesquisadores da área de TI. Um trabalho para analistas de sistemas extraírem informações preciosas a fim de tecer o perfil do EAD do ILA e, com um pouco mais de ousadia, estudar o perfil do estudante de EAD da FAB. Descobrir os graus de desistências, média de tempo de permanência do tutor no ambiente, grau de aproveitamento do aluno, etc.

Para os profissionais de TI, é importante um estudo sobre a variação do uso da largura de banda das redes, tempo de processamento por curso, picos de acessos, máximo e mínimo utilizados de memória, etc.

Uma vez enumeradas as fases de evolução do EAD do ILA, do ponto de vista tecnológico e agora conhecendo a infraestrutura do ambiente virtual de aprendizagem, e o futuro do EAD e do ILA, verifica-se, pela exposição dos fatos, que há uma completa dependência de recursos de TI. Considerando-se inclusos nesta dependência a tecnologia, os equipamentos, aplicativos e pessoal treinado, partimos, então, para a conclusão desta pesquisa.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objeto desta pesquisa, destacar a importância da TI na implementação do ensino a distância do ILA, em todo o material analisado, verificou-se que o ILA, como organização militar, atendeu às prerrogativas da legislação junto à sua missão e partiu para a estruturação de um EAD, iniciando pela infraestrutura organizacional criando a SDED e os NEAD. Destacou-se, nesta pesquisa, que o ILA, experiente em inovação por meio do ensino, esculpiu do modelo de ensino presencial da Aeronáutica um modelo próprio de EAD, combinando as metodologias acadêmicas com a cultura militar e, para tanto, precisou treinar e aperfeiçoar sua equipe multidisciplinar com ênfase na tecnologia da informação, fator preponderante para o seu sucesso.

Na revisão da literatura, que procurou associar as metodologias pedagógicas aos avanços tecnológicos e ao que ILA planejava para o seu EAD, foi possível distinguir as ações tomadas pela TI à medida que o tempo passava e perceber o objeto da investigação do tema.

As transições de fases ocorriam de acordo com o aprimoramento técnico dos profissionais de TI e toda evolução dependia do avanço dos recursos tecnológicos dos equipamentos ou dos aplicativos.

Na verdade, a TI é o braço direito do EAD, pois no final é fácil distinguir que, dentre os elementos importantes para a manutenção de um ambiente virtual, são necessárias duas equipes de TI que atuam de modos diferentes.

Verifica-se que o ambiente virtual é dependente de uma infraestrutura que requer profissionais com conhecimentos muito específicos de TI.

Atualmente, devido à demanda de cursos nas modalidades a distância e semipresenciais, é importante a criação de novas equipes de profissionais de TI para maior ênfase na qualidade e modernidade que o EAD do ILA deve preservar.

Considerando tratar-se de uma Instituição militar, sujeita às determinações superiores, em meio a todas as tarefas por fazer, o ILA, ao longo dos anos, foi vencendo barreiras da resistência e construindo paulatinamente o seu legado na Força Aérea Brasileira.

É importante destacar que, em meio aos arquivos do ILA, foram encontrados também o entusiasmo, a determinação, a dedicação, o profissionalismo e o peso que recaía sobre os ombros daqueles que abriram caminho para o Ensino a distância do ILA.

Diante de tanto material produzido, informação registrada e resultados estatísticos, não resta dúvida que sem os profissionais da Tecnologia da Informação essa missão não lograria êxito, porém, mais justo que destacar a importância do trabalho da TI na implantação do EAD do ILA, é admitir que, além dele, muitos outros papéis foram desempenhados por parte de outras equipes que também tiveram o seu mérito de transformar o ILA em excelência do EAD da Força Aérea Brasileira.

THE INFORMATION TECHNOLOGY IMPORTANCE IN THE IMPLEMENTATION OF AERONAUTIC LOGISTICS INSTITUTE OF AT A DISTANCE EDUCATION

ABSTRACT

This paper discusses the importance of information technology (IT) in the implementation of Aeronautic Logistics Institute at a distance education. This is a research focused on the fact that IT has been seen only as an active support to the Distance Education (EAD). Considering the fact that it is essential the work of the IT in the development of this type of education, it can be said that changes at a distance education have also been caused by the IT professional development. The purpose of this research is to reveal, in a chronological order, the IT interference to ILA EAD evolution which achieved high quality levels nowadays. Present a suggestion for revisions, changes and updates to the EAD, and admission of two more teams, composed by professionals qualified in IT area, with very specific functions. To achieve those goals it was accessed ILA General Archive and EAD Development Subsection files collection. After gathering the sources for this research, the documents were organized in a chronological order, inspected and individually analysed for future usage of its contents, extracting from them the moments of IT operations through the ILA EAD evolution. The extraction and analysis of the above content showed the object of this research, adding over the evolution of the facts, the existence of three phases that are mixed each other, with specific features, which proved that without the information technology there is no way to start, move forward and visualize ILA EAD future.

Keywords: Distance Learning. IT Experts. Technological Resources. Distance Learning Technology. Information Technology.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999.** Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Diário Oficial da União, Brasília. DF, 1999.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Concepção Estratégica. Força Aérea 100.** 2016. Brasília. DF. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/Download/arquivos/FA100.pdf>. Acesso em: 21 set. 2016.

BRASIL. **Força Aérea 100**. Comandante da Aeronáutica detalha planos para os 100 anos da FAB. Entrevista. Agência Força Aérea. 27/01/2016. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/noticias>. Acesso em: 4 jul. 2016.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. **ICA 37-563**. Portaria COMGAP nº 071/1EM. Aprova a reedição as Normas Reguladoras de Cursos do Comando-Geral de Apoio. Rio de Janeiro. 22 de julho de 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **ROCA 21-1**. Portaria no 723/GC3 de 29 de junho de 2005. Aprova o Regulamento do Instituto de Logística da Aeronáutica. Diário Oficial da União nº 124. 30 de junho de 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: .Diário Oficial da União. 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Lei nº 12.464, de 4 de agosto de 2011**. Dispõe sobre o ensino na Aeronáutica; e revoga o Decreto-Lei no 8.437, de 24 de dezembro de 1945, e as Leis nos 1.601, de 12 de maio de 1952, e 7.549, de 11 de dezembro de 1986. Brasília, DF: .Diário Oficial da União. 5 de agosto de 2011. (Edição extra).

BRASIL. **Decreto Lei nº 5.707, de 23 de fevereiro de 2006**. Institui a Política e as Diretrizes para o Desenvolvimento de Pessoal da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, e regulamenta dispositivos da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Brasília. DF: Diário Oficial da União, 1990.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico. **ICA 37-1**. Portaria nº 08/DIRMA de 11 de maio de 2000. Aprova a Estrutura e Funcionamento do Treinamento no Sistema de Material Aeronáutica e Bélico (SISMA) Utilizando a Modalidade de Ensino a Distância. 2000.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. **TCA 37-11**. Portaria COMGAP nº 171/1EM. Aprova a reedição da “Cursos da Área do COMGAP”. Rio de Janeiro, 21 de outubro de 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Colégio Militar de Manaus. **Curso Regular de Ensino a Distância do Colégio Militar de Manaus**. Disponível em: http://www.depa.ensino.eb.br/pag_nov02.htm. Acesso em: 4 jun. 2016.

- CABRAL, Eliezer de Freitas. **Educação a Distância: da Sala de Aula para o Mundo Virtual.** Trabalho de Conclusão de Curso. Monografia. Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro. 2015.
- DOUGIAMAS, Martin. Palestra. **Moodle - The Road Ahead.** 12ª ed. do MoodleMoot Brasil. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo. 28 de abril de 2016.
- INVERNIZZI, Elizete Mesquita. **Projeto Pilares.** Guarulhos: Instituto de Logística da Aeronáutica, 2001
- INVERNIZZI, Elizete Mesquita. **Projeto EAD.** Guarulhos: Instituto de Logística da Aeronáutica, 2001.
- KEEGAN, D. **Foundations of Distance Education.** 3. ed. London: Routledge. 1996.
- LOYOLLA; Waldomiro. P. D. C.; PRATES. **Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC): Diretrizes de Projeto para Pós-Graduação.** In: CONGRESSO RIBIE, 4., 1998, Brasília.
- MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EaD: educação a distância hoje.** São Paulo: Pearson. Prentice Hall, 2007.
- MORAN, José Manuel. **O que é educação a distância?** São Paulo: USP, 2010.
- MERCADO, L.P. **Formação Continuada de Professores e Novas Tecnologias.** Maceió: Edufal/INEP, 1999.
- MOODLE **Community Driven, Globally Supported.** Disponível em: <https://MOODLE.org/>. Acesso em: 07 jul. 2016.
- SILVA, Robson Santos. **Palestra "Gestão de Ambientes de EAD Através do MOODLE: Instalação, Características e Funcionalidades do Ambiente Virtual de Aprendizagem"**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABED. 13., 2007. Curitiba Paraná.
- SABBATINI, Renato M.E. **Ambiente de Ensino e Aprendizagem via INTERNET: a plataforma MOODLE.** Instituto EduMed, 2007.
- SINGER, Peter W. **Wired For War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century.** New York. USA: Penguin Press, 2009.

SPANHOL. Greicy Kelli. **Processos de Produção de Vídeo-Aula**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. (v. 7, n 1, jul., 2009).

UNICAMP. Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED). **TelEduc: Ambiente Virtual de Aprendizagem**. Disponível em: <http://www.teleduc.org.br/?q=historico>. Acesso em: 4 jul. 2016.

DOCUMENTOS CONSULTADOS

Seção de Desenvolvimento de EAD do ILA - SDED

ATA ILA. Reunião. Páginas do ILA e AVA (INTRAER e INTERNET) Instituto de Logística da Aeronáutica. Guarulhos. São Paulo. 23 de abril de 2010.

ATA ILA/CCA-RJ. Reunião. Migração do Servidor do Ambiente Virtual de Aprendizagem para o CCA-RJ. Instituto de Logística da Aeronáutica. Centro de Computação da Aeronáutica. Guarulhos. São Paulo. 29 de novembro de 2010.

Seção de Tecnologia da Informação do ILA - ASTI

MISSÃO 002-ILA-2011. Relatório. Instalação e configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA. Instituto de Logística da Aeronáutica. Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 9 de março de 2011.

MISSÃO 189/ILA/2012. Relatório. Instalação e configuração do ambiente virtual de aprendizagem – ILAVIRTUAL, sistema operacional LINUX e nova versão do MOODLE. Instituto de Logística da Aeronáutica. Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 21 de dezembro de 2012.

MISSÃO 014/ILA/2013. Relatório. Instalação e configuração do servidor SECUNDÁRIO do ambiente virtual de aprendizagem – ILAVIRTUAL, sistema operacional LINUX e nova versão do MOODLE. Instituto de Logística da Aeronáutica. Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 22 de fevereiro de 2013.

MISSÃO 01/ILA/2014. Relatório. Instalação e configuração do servidor do ambiente virtual de aprendizagem – ILAVIRTUAL, sistema operacional LINUX atualizado. Instituto de Logística da Aeronáutica. Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 17 de janeiro de 2014.

Comando da Aeronáutica – COMAER

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. **NSCA 37-1**. Portaria DEPENS nº 92/DE-6, de 26 de março de 2012. Aprova a edição da Norma do Sistema de Ensino da Aeronáutica. Brasília. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. **ICA 37- 457**. Portaria DEPENS nº 457/DE-1, de 17 de novembro de 2010. Aprova a reedição da Instrução referente à Elaboração de Plano de Unidades Didáticas. Brasília. 2010.

BRASIL. Diretoria de Engenharia da Aeronáutica. **RICA 21-257**. Regimento Interno da Diretoria de Engenharia da Aeronáutica. Portaria COMGAP nº 28/3EM, de 8 de junho de 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. **ICA 37-4**. Portaria DEPENS nº 69/DE-1, de 18 de março de 2010. Aprova a reedição da Instrução referente à Elaboração e Revisão de Currículos Mínimos. Brasília. 2010.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. **ICA 37-91**. Portaria DEPENS nº 43/DE-1, de 06 de abril de 2001. Aprova a Instrução referente à Elaboração de Planos de Trabalho Escolar. Brasília. 2001.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ensino da Aeronáutica. **ICA 37-521**. Portaria DEPENS nº 266/DE-1, de 30 de agosto de 2012. Aprova a edição da Instrução referente a Objetivos de Ensino e Níveis a Atingir na Aprendizagem. Brasília. 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. **MCA 37-45**. Portaria COMGAP nº 93/1EM, de 5 de maio de 2011. Aprova a edição do Manual que estabelece o “Plano de Avaliação do ILA. Rio de Janeiro. 2011.

Material Didático Impresso

BRASIL. Instituto de Logística da Aeronáutica. **Curso Básico de Corrosão**. 3ª ed. Guarulhos. São Paulo. ILA, 2001. ISBN 85-99280-03-1.

BRASIL. Instituto de Logística da Aeronáutica. **Curso Básico de Publicações do SISMA e SISMAB**. Guarulhos. São Paulo. ILA, 2004. ISBN 85-99280-05-5.

BRASIL. Instituto de Logística da Aeronáutica. **Curso de Familiarização com o SISMETRA**. Guarulhos. São Paulo. ILA, 2000. ISBN 85-99280-02-3.

BRASIL. Instituto de Logística da Aeronáutica. **Curso Nível 1 de Corrosão**. Guarulhos. São Paulo. ILA, 2002. ISBN 85-99280-06-6.

BRASIL. Instituto de Logística da Aeronáutica. **Curso Básico de Inglês Técnico para Manutenção de Aeronaves**. Guarulhos. São Paulo. ILA, 2001. ISBN 85-99280-04-X.

BRASIL. Instituto de Logística da Aeronáutica. **Curso Básico de Inglês Técnico para Material Bélico**. Guarulhos. São Paulo. ILA, 2003. ISBN 85-99280-05-8.

APÊNDICE A

Tabela 2 - Lista de CD retirados do acervo da SDED para análise

ANO	CD	CONTEÚDO
1999	1	Ministério da Defesa Exército Brasileiro Escola de Aviação Militar Centro de Instrução de aviação do Exército Seção de Ensino Assistido por Computador Aeronave AS 365K Pantera Versão 1.0 Arquivos de 1997 a 1999
1999-2000	8	CBC – Com metodologia EDMC – versão Beta – em Power Point – produzido no ILA.
2000	2	Primeira criação do CFS em Word – apostila, em partes, fontes e imagens – criada no ILA, enviada para empresa, devolvida com as partes unidas em PDF.
2000	6	Tecnologias EDMC – Site de Mestrado da PUCCAMP
2000	7	Treinamento em EDMC – arquivos EXE do curso de Power Point
2000	9	CBC – Metodologia EDMC – produzido por Loyolla e Prates
2000 a 2001	5	CNIC em PAGE MAKER CFS – Figuras no ADOBE ILLUSTRATOR.
2000 a 2001	11	Backup (CD 2) dos arquivos de rede Maio de 2005
2000 a 2001	12	Backup (CD 3) dos arquivos de rede Agosto de 2001
2000	17	Backup (CD 1) dos arquivos de rede em DEZ/2003 – arquivos de 2000 a 2003
2001	10	CBC – Loyolla e Prates – Produção Parcial.
2001	13	Lista de publicações
2002	3	CFS em XQUACKER arquivos com extensão QDX de setembro de 2002
2002	14	CFS – Arquivos Fechados PDF de 2000
2003	15	Backup (CD 2) CBPS realizado em dez/2003 – arquivos de 2000 Apostila - Figuras
2003	16	Backup (CD 3) dos arquivos de rede em dez/2003 – arquivos de 2001 a 2003
2003	18	Backup do Site da Base Aérea de São Paulo
2004	21	Backup CBIT MB - 2004
2004	22	Backup CBPS - 2004
2004	23	Backup CBPS - 2004
2005	4	Arquivos fechados do CBC, CBPS, CFS e CN1C
2005	19	Backup (CD 1) dos arquivos de rede em FEV/2005
2005	20	Backup (CD 2) dos arquivos de rede em FEV/2005
2007	24	Backup (CD1) dos arquivos de rede em 2007 – Arquivos de 1999 a 2007.

Fonte: ILA

ANEXO 1
Tabela 3 – Núcleos de EAD em 2002

NEAD	NOME	CIDADE	UF
AFA	ACADEMIA DA FORÇA AÉREA	PIRASSUNUNGA	SP
BAAF	BASE AÉREA DOS AFONSOS	RIO DE JANEIRO	RJ
BAAN	BASE AÉREA DE ANÁPOLIS	ANÁPOLIS	GO
BABE	BASE AÉREA DE BELÉM	BELÉM	PA
BABR	BASE AÉREA DE BRASÍLIA	BRASÍLIA	DF
BABV	BASE AÉREA DE BOA VISTA	BOA VISTA	RR
BACG	BASE AÉREA DE CAMPO GRANDE	CAMPO GRANDE	MS
BACO	BASE AÉREA DE CANOAS	CANOAS	RS
BAFL	BASE AÉREA DE FLORIANÓPOLIS	FLORIANÓPOLIS	SC
BAFZ	BASE AÉREA DE FORTALEZA	FORTALEZA	CE
BAGL	BASE AÉREA DO GALEÃO	RIO DE JANEIRO	RJ
BAMN	BASE AÉREA DE MANAUS	MANAUS	AM
BANT	BASE AÉREA DE NATAL	NATAL	RN
BAPV	BASE AÉREA DE PORTO VELHO	PORTO VELHO	RD
BARF	BASE AÉREA DE RECIFE	RECIFE	PE
BASC	BASE AÉREA DE SANTA CRUZ	SANTA CRUZ	RJ
BASM	BASE AÉREA DE SANTA MARIA	SANTA MARIA	RS
BASP	BASE AÉREA DE SÃO PAULO	SÃO PAULO	SP
BAST	BASE AÉREA DE SANTOS	SANTOS	SP
BASV	BASE AÉREA DE SALVADOR	SALVADOR	BA
DIRMA	DIRETORIA DE MATERIAL AERONÁUTICA	AERONÁUTICA	RJ
EEAR	ESCOLA DE ESPECIALISTAS DA AERONÁUTICA	GUARATINGUETÁ	SP
EPCAR	ESCOLA PREPARATÓRIA DE CADETES DO AR	BARBACENA	MG
PAMAAF	PARQUE DE MATERIAL DOS AFONSOS	RIO DE JANEIRO	RJ
PAMABE	PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DE BELÉM	BELÉM	PA
PAMAGL	PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DO GALEÃO	RIO DE JANEIRO	RJ
PAMALS	PARQUE DE MATERIAL DE LAGOA SANTA	LAGOA SANTA	MG
PAMASP	PARQUE DE MATERIAL DE SÃO PAULO	SÃO PAULO	SP
PAMRF	PARQUE DE MATERIAL AERONÁUTICO DE RECIFE	RECIFE	PE

Fonte: ILA.

ANEXO 2 ELOS SISTÊMICOS

De acordo com o Regimento Interno do Comando da Aeronáutica da Diretoria de Engenharia (DIRENG), RICA 21-257:

Elos Sistêmicos são órgãos ou elementos executivos, localizados na estrutura básica do COMAER para o atendimento das necessidades da atividade correspondente e são estruturados de acordo com a natureza e o vulto dos encargos que lhe forem cometidos, tendo as respectivas constituições estabelecidas nos regulamentos ou regimento internos das organizações a que pertencerem. (BRASIL, 2015, p 4).

Tabela 4 – Elos Sistêmicos do COMGAP.

SISMAB	Sistema de Material Aeronáutico e Bélico
SISENG	Sistema de Engenharia
SISPAT	Sistema de Patrimônio
SISTRAN	Sistema de Transporte de Superfície
SISCON	Sistema de Contra incêndio
SISCOMAER	Sistema de Comércio Exterior da Aeronáutica

Fonte: DIRENG.

DESCRIÇÃO DE UM PROJETO SEIS SIGMA PARA O CELOG: Identificação de pontos críticos no processo interno de aquisição de itens nacionalizados

Núbia Fernandes Santiago¹
Rachel Andrade Ballardin²

RESUMO

Este trabalho identifica os pontos críticos no processo de aquisição de itens de ressurgimento nacionalizados pelo Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG). Tal abordagem se faz necessária com o intuito de melhorar a satisfação dos clientes e a produtividade na linha de manutenção de aeronaves pelos Parques de Material. A finalidade deste estudo é descrever um projeto Seis Sigma para melhoria do processo interno de nacionalização e obtenção. Este intento será conseguido mediante a revisão bibliográfica acerca do Programa Seis Sigma e apresentação de um estudo de caso de projeto Seis Sigma no CELOG. A pesquisa demonstrou que os principais pontos críticos no processo de aquisição de itens de ressurgimento estão ligados ao processo licitatório. Além disso, concluiu-se que na fase de definição do projeto Seis Sigma é possível identificar os pontos críticos e propor ações rápidas de melhoria e outras ações que deverão seguir as demais fases do programa, antes da implantação e controle das ações corretivas. Por fim, foi apresentado um projeto de melhoria a partir da Voz do Cliente de acordo com os objetivos estratégicos da Organização.

Palavras-chave: Aeronáutica. Engenharia reversa. Melhoria de processo. Seis sigma.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho procura identificar os pontos críticos no processo de aquisição de itens nacionalizados de ressurgimento pelo Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG).

O Centro Logístico da Aeronáutica foi ativado em 1º de janeiro de 2005, numa decisão do Comando Geral de Apoio (COMGAP) em integrar a logística do transporte às atividades de aquisição no Brasil e no exterior em uma mesma organização. Dentre as missões do CELOG, está a de normatizar, executar, controlar e supervisionar as atividades logísticas de procura, de compra, de recebimento, de distribuição de material e a contratação de serviços necessários ao preparo e emprego da FAB, em especial aqueles relacionados à manutenção e ao emprego das aeronaves e engenhos aeroespaciais e seus equipamentos de apoio. (BRASIL, 2014)

O CELOG realiza aquisições, por meio da centralização de compras, para o Comando da Aeronáutica, em especial materiais e serviços, como se fosse uma grande empresa, tendo

¹ 1º Tenente, formada pela Academia da Força Aérea Brasileira: Bacharel em Administração, com ênfase na Administração Pública e Bacharel em Ciências da Logística. nubiafernan@yahoo.com.br.

² Doutora em Educação e Mestre em Engenharia Civil com Ênfase em Transportes e Gerência Viária. E-mail: ballardin@uol.com.br.

fornecedores de itens nacionalizados, com processo interno de aquisição (atendendo ao disposto na legislação em vigor para compras e contratação de serviço para órgãos públicos) e a distribuição desses itens para atender seus clientes (Parques de Material Aeronáutico). Dentro desse contexto, está a Divisão de Nacionalização do CELOG, cujo trabalho é “elaborar projetos de material aeronáutico e bélico, a fim de serem fabricados no mercado interno” (BRASIL, 2014). Desse modo, a Nacionalização é definida como:

o conjunto de atividades executadas desde a detecção da necessidade de se substituir o produto estrangeiro ou mesmo um produto nacional por similar nacional, até o encerramento do processo de certificação e sua implantação no SILOMS¹. A Nacionalização está fundamentada no processo de engenharia reversa e deve ser realizada considerando o processo de garantia da qualidade definida pelo CELOG. (BRASIL, 2008).

Assim sendo, o CELOG atua como organização certificadora para atividades de Nacionalização dentro do COMAER (BRASIL, 2008).

Esse trabalho é realizado devido à escassez no mercado nacional e internacional em suprir materiais aeronáuticos por se tratarem de aeronaves antigas, ao exemplo do Bandeirante (C-95) e do Brasília (C-97). Portanto, a Aeronáutica utiliza-se da Nacionalização para o suprimento e manutenção de seus equipamentos como uma alternativa de aquisição. Como por exemplo, o Pistão (DCN0-10000), que faz parte do sistema hidráulico do trem de pouso principal (TPP) da aeronave C-95 Bandeirante, que gerou uma economia aproximada de 70% em relação ao valor de compra do item original.

Todo esse trabalho é desenvolvido pela Divisão de Nacionalização do CELOG e, após a elaboração do projeto de engenharia reversa, é possível contratar empresa que fabrique o material. Após a primeira fabricação e validação da montagem e funcionamento do item, este recebe um número de peça DCN (Desenho da Comissão de Nacionalização) que o caracteriza e o identifica, o que é equivalente à identidade da peça original, chamada *part number* (PN). Depois de nacionalizado o item, sua identificação será pelo PN nacionalizado, ou seja, pelo seu DCN. Nesse caso, a aquisição do DCN é chamada de ressuprimento do material, por não se tratar da primeira fabricação do mesmo.

Terminado o projeto que é norteado pela engenharia reversa de peças do fabricante original, ainda que disponíveis os desenhos e relatórios técnicos necessários para aquisição, existe um tempo entre a compra e a entrega do item, tempo que não está a contento pelos Parques de Material Aeronáutico, e que é calculado a partir da emissão da requisição no sistema SILOMS pelo cliente até a sua entrega.

Nesse contexto, é importante identificar possíveis restrições que afetem o tempo para aquisição e que afetem diretamente na satisfação dos clientes. Dentre as possíveis causas do problema estão: o preço de referência, o atraso na entrega do material pelo fornecedor (não

¹ Sistema Integrado de Logística de material e Serviços. (Sistema Interno da Força Aérea Brasileira).

cumprindo a Data Prevista de Entrega, ou DPE) e até mesmo as diversas interações necessárias com órgãos externos ao CELOG.

O presente estudo se faz necessário para melhorar a satisfação dos clientes e a produtividade na linha de manutenção de aeronaves pelos Parques de Material.

O objetivo deste estudo é apresentar um projeto Seis Sigma para melhoria do processo interno de nacionalização e obtenção pelo CELOG. Este intento será alcançado mediante revisão bibliográfica acerca do Programa Seis Sigma e um estudo de caso.

Portanto, para a apresentação deste estudo, o artigo está organizado com os seguintes tópicos: introdução, referencial teórico, introdução à pesquisa, apresentação da pesquisa, análise de resultado e conclusão. Segue, no próximo tópico, uma discussão acerca do referencial teórico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este item apresenta a razão de escolha da metodologia Seis Sigma como ferramenta para melhoria do processo, sendo apresentado um breve histórico do programa e as fases que compõem essa ferramenta.

2.1 O Programa Seis Sigma

O Seis Sigma é um programa originalmente desenvolvido pela empresa Motorola, na década de 80, como forma de melhorar o serviço ao cliente quanto à qualidade de seus produtos (ANDRIETTA, MIGUEL, 2007).

Observa-se, ainda, o Seis Sigma como uma abordagem estratégica empresarial:

“Um sistema abrangente e flexível para alcançar, sustentar e maximizar o sucesso empresarial. É singularmente impulsionado por uma estreita compreensão das necessidades dos clientes, pelo uso disciplinado de fatos, dados e análise estatística e a atenção diligente à gestão, melhoria e reinvenção dos processos de negócios”. (PANDE et al., 2001)

A partir de então, muitas empresas adotaram essa metodologia como forma de reduzir desperdícios (ANDRIETTA, MIGUEL, 2007) e aumentar os lucros (MAUKIEWICZ, D.; SUSKI, C. 2009) através da “otimização de operações, melhoria da qualidade e eliminação de defeitos e erros” (SCATOLIN, 2005).

Segundo HARRY (2000), o Seis Sigma é aplicado para reduzir os riscos de falha no processo interno, mais para a redução do risco do negócio do que a redução de defeito ou erro do produto.

SCATOLIN (2005) cita algumas empresas que utilizaram a metodologia Seis Sigma:

- Manufatura: GE, Motorola, Allied Signal, Sony, Ford, Hitachi, Nokia, Bombardier, Toshiba e Samsung.
- Empresas de Serviço: Chase Manhattan, GE Capital, American Express, Citigroup, Carlson School of Management.

- Indústrias Químicas: Allied Signal, GE Plastics, DuPont, Dow, LG Chemical, Polaroid, FMC, OSRAM Sylvania e Johnson & Johnson

No próximo tópico, é apresentado um resumo do projeto e as fases que compõem o programa Seis Sigma.

2.2 A definição do Projeto Seis Sigma e suas fases

Neste tópico serão definidas as fases do programa Seis Sigma e como definir um projeto.

Segundo WERKEMA (2004), os projetos devem ser bem selecionados, pois assim acarretarão em resultados rápidos e significativos, o que contribuirá para o sucesso e a consolidação da cultura Seis Sigma na empresa.

Além disso, WERKEMA (2004) define a primeira etapa do processo com a seleção do projeto, que deve contribuir com pelo menos um dos objetivos (ou metas) estratégicos da empresa e ter complexidade suficiente para que seja significativo para a organização. Nesse sentido, WERKEMA (2004) estabelece as principais características que um bom projeto Seis Sigma deve apresentar:

- I. Forte contribuição para o alcance das metas estratégicas da empresa.
- II. Grande colaboração para o aumento da satisfação dos clientes/consumidores.
- III. Chance elevada de conclusão dentro do prazo estabelecido.
- IV. Grande impacto para a melhoria da performance da organização (ganho mínimo de 50% em qualidade, ganho financeiro mínimo relevante para o porte e tipo de negócio da empresa, desenvolvimento de novos produtos ou novos processos, por exemplo).
- V. Quantificação precisa, por meio do emprego de métricas apropriadas, dos resultados que devem ser alcançados no projeto.
- VI. Elevado patrocínio por parte da alta administração da empresa e dos demais gestores envolvidos.

Como observado, o projeto deverá estar alinhado com as metas e objetivos estratégicos da organização. Além disso, o programa deve buscar a integração e comprometimento de todos os envolvidos no processo de melhoria, e é claro, ter a aprovação da alta Administração da empresa.

Werkema (2004) indica as fontes de obtenção de potenciais projetos:

- I. Indicadores referentes a desperdícios, como índices de refugo e retrabalho (*hidden factory*), e índices de produtividade.
- II. Problemas referentes à qualidade dos produtos.
- III. Custos que exercem um alto impacto no orçamento da empresa.
- IV. Reclamações, sugestões e resultados de pesquisas realizadas junto a clientes/consumidores.
- V. Reclamações, sugestões e resultados de pesquisas realizadas junto aos empregados da empresa. Resultados de estudos de benchmarking.
- VI. Extensões de projetos em andamento.

- VII. Resultados de pesquisas sobre tendências de mercado e estratégias ou habilidades dos concorrentes.
- VIII. Oportunidades para melhoria de produtos ou processos com elevado volume de produção, para os quais pequenas melhorias implicam expressivos ganhos financeiros.

Além disso, de acordo com INGLE; ROE (2001), a escolha do pessoal envolvido no programa deve ser criteriosa, sendo necessário estruturar uma equipe de trabalho bem treinada.

Após a escolha do projeto, alinhado com o objetivo da empresa e com certo grau de relevância para a organização, a ferramenta de melhoria empregada na implantação do Seis Sigma é o DMAIC: acróstico que representa “Definir-Medir-Analisar-Implementar-Controlar” (RATH & STRONG, 2001).

Ainda, a implementação do programa deverá estar “vinculada ao uso de métodos estatísticos que buscam facilitar a interpretação de relações de causa e efeito que afetam diretamente processos críticos para o negócio.” (MARTINS; SANTOS, 2008)

No próximo tópico, será descrito o desenvolvimento de um projeto Seis Sigma para a redução do prazo de entrega dos itens de ressuprimento nacionalizados, o que no final da fase de definição desse projeto será possível identificar os pontos críticos no processo de aquisição desses materiais pelo CELOG e propor melhorias de ações rápidas.

3 INTRODUÇÃO À PESQUISA

Após abordar o referencial teórico acerca do programa Seis Sigma, será apresentado um estudo de caso no CELOG para a redução do prazo de entrega dos itens de ressuprimento nacionalizados com a identificação dos pontos críticos no processo.

Segundo ARAÚJO et al. (2008), o estudo de caso trata-se de uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores.

Com base nesse conceito, a escolha do presente caso para esta pesquisa tem a finalidade de demonstrar o uso da teoria em um cenário real, o que irá auxiliar na exploração dos diversos fatores envolvidos para a identificação do problema.

O projeto Seis Sigma para a redução do prazo de entrega dos itens de ressuprimento nacionalizados foi uma iniciativa do 1º Tenente Engenheiro Guimarães¹, em atendimento a NBR ISO 9001 (2008), com base no resultado apresentado nas pesquisas de satisfação dos clientes de itens nacionalizados do CELOG, que são o Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMASP), Parque de Material Aeronáutico dos Afonsos (PAMAAF), Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAGL), Parque de Material Aeronáutico de Recife (PAMARF), Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa (PAMALS) e Parque de Material Bélico do Rio de Janeiro (PAMB-RJ).

¹ Engenheiro Metalúrgico, certificado *Black Belt*, trabalha na Divisão de Nacionalização do CELOG. Responsável pelo projeto Seis Sigma para redução do prazo de entrega dos itens nacionalizados pelo Centro Logístico.

Após a identificação do problema apresentado pelos clientes, foi realizada a fase de definição do DMAIC, que será apresentada no próximo tópico.

Hoje, o Projeto Seis Sigma para melhoria do processo de aquisição de itens de ressuprimento visa redução do tempo de entrega desses materiais, além de contar com uma equipe composta por efetivo da Divisão de Nacionalização e de Obtenção do CELOG. Os resultados da fase de definição ainda serão apresentados para aprovação, início de ações rápidas e continuidade para as demais fases da ferramenta DMAIC com a medição, análise, implementação e controle.

Para compor o estudo de caso, é abordado no próximo tópico o desenvolvimento das ferramentas utilizadas para a obtenção de dados na fase de definição do Projeto Seis Sigma, realizado com os agentes integrantes do processo de nacionalização e obtenção do CELOG.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Conforme exposto anteriormente, o Seis Sigma é uma metodologia amplamente utilizada em diversas empresas do mundo, que promove mudanças em processos a partir da necessidade do cliente, considerando os objetivos estratégicos da organização, proporcionando melhoria de processo e satisfação dos clientes.

Para o presente estudo, será apresentado um programa Seis Sigma na fase de definição, na qual se delimita com clareza e precisão o escopo do projeto, as situações e problemas que serão melhorados, levando-se em conta a necessidade do atendimento das expectativas do cliente (WERKEMA, 2004).

As ferramentas utilizadas foram: Voz do cliente (VOC) e Matriz de prioridade para a escolha do projeto Seis Sigma, SIPOC e Mapeamento do processo para nivelamento de conhecimento e definição das entradas e saídas do processo, Matriz de Causa e Efeito e FMEA para a indicação de gargalo do processo e, por último, as Ações Rápidas (*Quick Hits*) para a proposta de ações de melhoria no processo.

4.1 Voz do cliente (VOC)

A VOC (*Voice of the Customer*) é uma ferramenta para identificar áreas de oportunidades de projetos identificados por pesquisas que representam as necessidades ou opiniões dos clientes.

Como meio de obter essa informação, foi apresentado pela Seção de Atendimento ao Cliente na Divisão Nacionalização do CELOG o resultado das pesquisas de satisfação de nossos clientes (PAMASP, PAMAAF, PAMAGL, PAMARF, PAMALS e PAMB-RJ), no que tange à aquisição de itens nacionalizados.

Com o resultado, foram obtidos os seguintes dados, levantados desde o ano de 2006 até 2014, demonstrado na tabela 1:

Tabela 01 – Resultado da pesquisa de satisfação do cliente:

Qual o nível de atendimento com relação à:	Importância (1-3)	Qualidade (1-3)	Desv Pad
1 - Facilidade de acesso a pessoa solicitada	2,14	2,69	0,27
2 - Facilidade de contato com os setores envolvidos	2,19	2,71	0,35
3 - Fornecimento de informações solicitadas	2,57	2,60	0,25
Produtos e serviços:			
1 - Produtos em conformidades com suas especificações	2,74	2,61	0,38
2 - Confiabilidade de nossos serviços ou produtos	2,68	2,63	0,43
3 - Capacidade de suprir itens que passaram a estar indisponíveis	2,46	2,47	0,27
4 - A redução de custo do item em relação ao importado	2,25	2,42	0,27
5 - Assistência técnica	2,18	2,67	0,18
Logística:			
1 - O prazo de entrega dos itens nacionalizados	2,53	1,99	0,39
2 - As embalagens dos produtos nacionalizados	2,15	2,75	0,17
3 - As identificações dos produtos fornecidos	2,18	2,69	0,40

Fonte: Evidências do Sistema de Gestão da Qualidade do CELOG, referentes às Pesquisas de Satisfação Anuais.

A pontuação 1, 2 e 3 para importância significam, respectivamente: sem importância, importante e crítico. Ao passo que a pontuação acerca da qualidade consiste, respectivamente, em: ruim, regular e bom.

Conforme tabela acima, verificamos que o prazo de entrega é o que possui a menor pontuação entre os clientes do CELOG, o que se aplica à aquisição de materiais que passaram por processo de nacionalização.

No próximo passo, o resultado da VOC deverá ser analisado de acordo com os objetivos (ou metas) estratégicos da empresa.

4.2 Matriz de prioridade

Para a elaboração da Matriz de prioridade, foi utilizada a tabela 2 com critérios definidos a partir dos objetivos estratégicos organizacionais, e a definição de pesos a serem utilizados:

Tabela 02 - Tabela de apoio à Pontuação Matriz de Prioridade

CRITÉRIOS	PESO	MUITO ALTO 7	ALTO 5	MÉDIO 3	BAIXO 1
Ligados aos objetivos corporativos	10	Afeta diretamente os objetivos corporativos do negócio	Ligado aos objetivos corporativos, porém não necessariamente afeta o resultado do negócio	Afeta indiretamente os objetivos corporativos, mas compromete o resultado do negócio	Não contribuem aos objetivos corporativos e nem ao negócio
Ganhos financeiros ao ano (Redução de custos para União)	6	> R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00 > Resultado > R\$ 500.000,00	R\$500.000,00 > Resultado > R\$ 100.000,00	Resultado < R\$ 100.000,00
Impacto para o Cliente	8	Risco de perder Clientes Externos	Afeta os clientes externos e indiretamente os internos (clientes dos processos e subprocessos internos)	Afeta indiretamente os clientes externos ocasionando efeitos aos clientes internos	Não é importante para o cliente externo. O problema é interno
Disponibilidade de recursos	5	Recursos garantidos e líderes comprometidos com a mudança	Recursos parcialmente garantidos e líderes comprometidos	Existem restrições para liberar recursos	Falta recurso e comprometimento dos líderes.
Grau de complexidade	3	Altamente cross-funcional, envolvendo clientes externos (negócio) e internos (processos)	Cross-funcional envolvendo clientes externos e poucos clientes internos	Cross-funcional, envolvendo basicamente clientes internos. (processos)	Uni-funcional, envolvendo apenas uma área interna (Despadronização)

Fonte: Adaptado de WERKEMA (2004).

Assim, com base no resultado da VOC, foram escolhidos os quatro critérios menos pontuados para comporem a Matriz de prioridade. Portanto, o resultado obtido de acordo com pontuação da tabela 2 segue demonstrado na tabela 3:

Tabela 03 - Resultado da Matriz de Prioridade do CELOG itens de ressurgimento.

Descrição do Problema/Oportunidade de melhoria	Ligados aos objetivos corporativos	Ganhos Financeiros (redução de custos para União)	Impacto para o Cliente	Disponibilidade de recursos	Grau de complexidade	Importância relativa
	10	6	8	5	3	
O prazo de entrega dos itens nacionalizados é o principal apontamento da VOC	7	5	7	7	7	212
A redução de custo do item em relação ao importado	5	7	5	3	7	168
Conformidades dos produtos com suas especificações.	5	3	5	3	5	138
Melhoria no canal de comunicação com o cliente.	3	1	5	5	7	122

Fonte: Pesquisa realizada para o presente estudo.

Portanto, a Matriz de prioridade auxilia na escolha de um potencial projeto Seis Sigma que deverá ser objeto de estudo. Para o projeto de estudo, foi escolhido o prazo de entrega e o custo do material.

4.3 SIPOC

Essa ferramenta foi aplicada após a reunião de abertura do projeto, utilizando da técnica do *brainstorm* com especialistas das Divisões de Nacionalização e de Obtenção do CELOG. O uso dessa ferramenta auxiliou no nivelamento de conhecimento da equipe acerca da complexidade do processo, esclarecendo quem são de fato os clientes e como as saídas prioritizadas na pesquisa de satisfação são entregues por um processo que, por sua vez, é dependente de suas entradas e fornecedores. Com a definição do SIPOC é possível mapear o processo de aquisição de itens de ressurgimento.

4.4 Mapeamento do processo

Todo o processo de aquisição de materiais de ressurgimento nacionalizados foi mapeado, desde a emissão do pedido até a entrega do material ao cliente, definindo-se diversas etapas no processo.

Destacamos que o mapa não foi incluído neste Artigo por possuir mais de 6 metros de comprimento, quando impresso de forma legível. O mesmo foi anexado à parede da sala de reuniões usada durante este Estudo. Com o mapa, é possível a visualização global do processo bem como identificar as entradas e saídas, oriundas da ferramenta SIPOC.

4.5 Matriz de causa e efeito

Com a definição do SIPOC e mapa de processos, o conhecimento da equipe estava nivelado de tal maneira a possibilitar o uso da Matriz de Causa e Efeito, que visa correlacionar as entradas identificadas no mapa com as saídas demandadas pelos clientes. Nesta ferramenta são atribuídos pesos às saídas para ponderar a correlação com as entradas, de forma a obter enfoque nas saídas de maior impacto na satisfação do cliente. Para determinação dos pesos foi usada a VOC.

Os pesos foram pontuados separadamente com a correlação de cada entrada do processo com as saídas pelos agentes do CELOG que trabalham na área da Nacionalização e Obtenção. Com a pontuação, fez-se a média ponderada pelos pesos das entradas para obtenção do índice de correlação observado em cada entrada.

Como resultado, foram identificadas as variáveis que mais afetam as saídas do processo de aquisição, dessa forma é possível direcionar esforços para implantar melhorias e controles nessas variáveis mais críticas. Por fim, a tabela 4 indica as entradas mais críticas dentro do processo de aquisição de itens de ressurgimento nacionalizados:

Tabela 04 - Resultado da Matriz de Causa e Efeito para itens de ressurgimento.

Numeração da Entrada	Descrição da Entrada
15	Estudo Preliminar da Assessoria do Comandante (ASSCOM)
34	Fabricação de amostra e lote pelo Fornecedor
8	Elaboração da planilha de custos (Preço de Referência)
13	Solicitação de Proposta e documentação para empresa
23	Sessão pública (Considerando possíveis repetições)
7	Certificação do Requisito Técnico Licitatório (RTL)
17	Parecer Jurídico da Assessoria Jurídica de São Paulo (CJUSP)
26	Solicitação de crédito

Fonte: Pesquisa realizada para o presente estudo.

4.6 FMEA

O FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) é uma ferramenta para análise do modo de falha, que consiste basicamente em um modelo sistemático usado para identificar e prevenir potenciais falhas de um processo, que prioriza as falhas das atividades referentes a cada subprocesso avaliado.

Para a elaboração dessa ferramenta, foram reunidos os chefes de setores envolvidos, utilizando-se a técnica do *brainstorm*, levantados os diversos modos de falha, descritos os efeitos de cada modo, como é realizado o controle e quais as propostas de melhoria.

Para cada causa dos modos de falha, foi realizada uma pontuação, conforme quadro 1, quanto à frequência com que a causa ocorre dentro do processo, a severidade do efeito que a causa corresponde para o prazo de entrega e a capacidade de detecção dessa causa.

Quadro 01 - Exemplo de tabela de apoio para pontuação da Severidade, Frequência e Detecção.

Pont.	Severidade do Efeito	Frequência	Detecção
10	Perigoso sem advertência	Muito alta	Não se pode detectar
9	Perigoso com advertência	Falha quase inevitável	Possibilidade muito remota de detecção
8	Perda da função primária	Alta:	Possibilidade remota de detecção
7	Rendimento reduzido da função primária	Falhas repetidas	Possibilidade muito baixa de detecção
6	Perda da função secundária	Moderada:	Possibilidade baixa de detecção
5	Rendimento reduzido da função secundária	Falhas ocasionais	Possibilidade moderada de detecção
4	Defeito pequeno notado pela maior parte dos clientes		Possibilidade moderadamente alta de detecção
3	Defeito pequeno notado por alguns clientes	Baixa	Possibilidade alta de detecção
2	Defeito pequeno notado por clientes muito meticulosos	Poucas falhas relativas	Possibilidade muito alta de detecção
1	Sem efeito	Remota: Falha é improvável	Detecção quase segura

Fonte: fig. 16 de CAPITULINO (2013).

Com a multiplicação da pontuação de cada um dos fatores (frequência, severidade e detecção), é obtida uma pontuação da criticidade das causas dos modos de falha que é o índice de prioridade de risco (RPN) ou *risk priority number*.

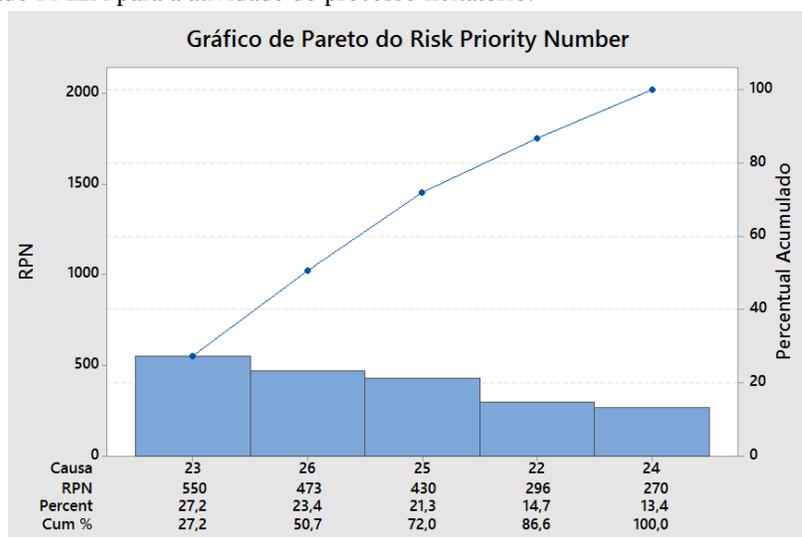
Portanto, com o RPN é possível identificar as variáveis mais críticas que afetam a saída (prazo de entrega) do processo. A partir de então, gera-se um plano de ações corretivas para diminuir ou eliminar as causas potenciais do modo de falha.

Considerando que foi realizado um FMEA para cada atividade do processo, conforme modelo no anexo A, para o presente estudo foi escolhida a atividade do processo licitatório para a apresentação dos resultados.

Essa escolha foi baseada na Matriz de Causa e Efeito (tabela 4), uma vez que o processo licitatório está entre as atividades mais pontuadas.

Portanto, o gráfico 1 demonstra o resultado do FMEA utilizando o gráfico de Pareto com o resultado do RPN referente ao processo licitatório:

Gráfico 01 - Resultado FMEA para a atividade do processo licitatório.



Legenda das causas:

23	Preço de referência não é atrativo para os potenciais fornecedores (fornecer para o CELOG implica em participar de um processo moroso, cujo pagamento demora mais do que a compra e venda no setor privado).
26	Requisições estão pendentes no sistema e não são retroalimentadas para que seja realizado o processo licitatório.
25	Relatório do pregoeiro não contempla todas as informações necessárias para garantir a repetição das requisições sem empresa vencedora.
22	A divulgação pode não atingir os potenciais fornecedores.
24	Documentação de habilitação não está completa.

Fonte: Pesquisa realizada para o presente estudo.

4.7 Ações Rápidas

Após definidas as prioridades de risco dentre os modos de falha do FMEA, elaborou-se um plano de ações rápidas para minimizar as interferências no processo.

Utilizando-se do exemplo anterior no FMEA, segue na tabela 5 a proposta do Plano de Ação referente à atividade do processo licitatório, com prazo e responsáveis a serem definidos:

Tabela 05 - Ações Rápidas para a atividade do processo licitatório

What/Why/Where	When	Who		
MODO DE FALHA	MELHORIA SUGERIDA	PRAZO	RESPONSÁVEL	STATUS
Registro de Preço é uma alternativa que pode reduzir o tempo nesta etapa, porém não é usado hoje.	Levantar dados acerca das requisições de DCN ao longo dos anos, para identificar condição de previsibilidade mínima, definição de lote mínimo e estudar a possibilidade de inclusão em Ata de Registro de Preços para aquisição posterior. (Usar SILOMS)	17/09/2015	Chefe da seção de garantia da qualidade interna	Pendente
Não houve empresa interessada e habilitada a participar do processo licitatório para determinada requisição.	Elaborar plano de Visitas a empresas para ampliar a divulgação do trabalho da nacionalização e aumentar número de potenciais fornecedores	17/09/2015	Chefe da seção de delineamento e controle de pedido	Pendente
	Criar procedimento para processo de confecção da planilha de preços. Identificar exemplos de licitações desertas devido ao preço de referência não atrativo para auxiliar na elaboração do procedimento;	17/09/2015	Chefe da seção de garantia da qualidade interna	Pendente
	Verificar se o cadastro de empresas qualificadas para fornecimento de itens específicos está operando adequadamente no sistema SILOMS para auxiliar na divulgação dos processos.	20/08/2015	Chefe da seção de garantia da qualidade interna	Pendente
	Criar apresentação com o passo a passo de como vender para o CELOG, com foco para a documentação de habilitação. (Vender a ideia de fornecimento para a FAB para potenciais fornecedores, com o objetivo de aumentar o número de potenciais fornecedores)	20/08/2015	Chefe da seção de divulgação	Pendente
Não incluir em novo processo licitatório uma requisição que foi deserta ou não ocorrer a entrega do item pelo fornecedor	Padronizar informações mínimas necessárias no relatório do pregoeiro e garantir que o mesmo seja cumprido. Atualizar NPAs incluindo relatório padrão em anexo. Tal padronização irá diminuir a possibilidade de não inclusão de requisições em repetições na licitação.	17/09/2015	Chefe da seção de execução de licitações	Pendente
	Requisições sem contrato: Levantar as requisições que não foram incluídas em repetições e consultar os requisitantes se permanece a necessidade de aquisição. Após tal levantamento, identificar a razão pela qual a requisição não está participando do processo que esteja em andamento.	17/09/2015	Chefe da seção de instrução de processos	Pendente
	Requisições que já tiveram contrato assinado: Informar ao setor de instrução do Processo Administrativo de Gestão sobre as requisições que não tiveram seu objeto entregue e que deverão ser incluídas em novo processo licitatório.	Imediato	Chefe da seção de gerenciamento de contratos	Pendente

Fonte: Pesquisa realizada para o presente estudo.

5 ANÁLISE DE RESULTADO

Na pesquisa apresentada no tópico anterior, foi observado que com o resultado da Matriz de Causa e Efeito (tabela 4) é possível identificar as variáveis que mais afetam as saídas no processo de aquisição de itens de ressuprimento pelo Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG).

Com base no resultado da Matriz, é possível direcionar esforços para implantar melhorias e controles nas atividades mais críticas.

Nesse sentido, como o processo licitatório corresponde a uma das atividades mais pontuadas na Matriz, foi apresentado o FMEA correspondente a essa atividade, conforme figura 2, e as causas que impactam nessa atividade são identificadas.

Com o resultado do FMEA (figura 2), é possível identificar pontos que, sob a ótica dos especialistas no processo estudado, devem ser melhorados para que se reduza o tempo na aquisição dos itens nacionalizados pelo CELOG.

Portanto, com o presente estudo foi possível identificar as causas dos diferentes modos de falha descritos nos FMEA, para cada atividade do processo, delimitando o escopo do projeto de melhoria para redução no tempo de aquisição de ressuprimento de itens nacionalizados. Ainda com o uso das ferramentas da fase de Definição, foi possível identificar causas de retrabalho nos processos e atividades que não agregam valor para o cliente, possibilitando o desenho de um processo mais enxuto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da metodologia Seis Sigma, já na sua fase de definição, proporciona uma visão de todo o processo, entendendo cada etapa ao trabalhar em conjunto com os demais agentes envolvidos em busca de ações de melhoria para os problemas encontrados e, assim, alcançar a satisfação de nossos clientes alinhada com os objetivos estratégicos organizacionais.

Com as ações rápidas propostas é possível verificar que algumas melhorias sugeridas no Plano de Ações Rápidas (tabela 5) necessitam de informações adicionais (levantamento de dados) para entendermos melhor o problema. Nesses casos, a ferramenta DMAIC deve ser utilizada até a fase Controle, pois somente com a análise de dados e estratificações pode-se obter um parâmetro da melhoria desejada.

Além disso, demais ações podem ser realizadas sem a próxima fase de medição e análise do DMAIC, ou seja, não carecem da coleta de dados para a execução da correção. Portanto, seguirão para a fase de implantação e controle após a aprovação das Ações rápidas sugeridas.

Por fim, foram apresentados os pontos críticos no processo de aquisição de itens nacionalizados de ressuprimento e como forma de melhoria um projeto Seis Sigma que está em desenvolvimento pelo CELOG, visando reduzir o prazo de entrega, conforme proposta deste estudo. Além disso, após a aprovação das ações rápidas, pela autoridade competente, será possível dar continuidade ao projeto com a execução das demais fases do programa.

DESCRIPTION OF A SIX SIGMA PROJECT FOR CELOG: Identification of critical points in the internal process of acquiring nationalized items

This paper identifies the critical points in the process of acquiring resupply items nationalized by the Logistics Center of the Air Force (CELOG). Such an approach is necessary in

order to improve customer satisfaction and productivity in aircraft maintenance line by Material Parks. The purpose of this study is to describe a Six Sigma project to improve the internal process of nationalization and buying. This purpose is achieved by a literature review about the Six Sigma program and presentation of a case study of six sigma project in CELOG. Research has shown that the main critical points in the process of buying spare parts that passed through the reverse engineering process are linked to the bidding process. In addition, it was concluded that the Six Sigma project definition phase is possible to identify the critical points and propose quick actions for improvement and other actions that should follow the other phases of the program, prior to deployment and control of corrective actions. Finally, an improvement project from the Voice of the Customer in accordance with the strategic objectives of the Organization was presented.

Keywords: Aeronautics. Reverse engineering. Process improvement. Six sigma.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade. Rio de Janeiro, 2008.

ANDRIETTA, J. M.; MIGUEL, P. A. C. **Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: gestão da produção.** São Carlos, v. 14, n. 2, p. 203-219, maio-ago. 2007

ARAÚJO, Cidália et al. Estudo de Caso. **Métodos de Investigação em Educação.** Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 2008. Disponível em <http://grupo4te.com.sapo.pt/estudo_caso.pdf>. Acesso em: 15 de julho. 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Regulamento do Centro Logístico da Aeronáutica: ROCA 21-30.** [Brasília, DF], 2014.

_____. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material da Aeronáutica. **Manual de Nacionalização: MCA 67-3.** [Brasília, DF], 2008.

CAPITULINO, Fabio Alves. **Uso metodologia para aumento de produtividade do laminador de acabamento LQ-2.** 2013. 53f. Curso de Engenharia de Produção, Centro Universitário de Barra Mansa, Barra Mansa, 2013.

INGLE, S.; ROE, W. Six sigma black belt implementation. **The TQM Magazine**, v. 13, n. 4, p. 273-280, 2001.

HARRY, M.J. **Abatement of business risk is key to Six Sigma**. Quality Progress, 33, pp. 72-76, jul. 2000.

MARTINS, M.F.; SANTOS, A. B. Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 43-56, jan.-abr. 2008.

PANDE, P.S., NEUMAN, R.P., CAVANAGH, R.R. **Estratégia Seis Sigma**. 1a. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001. 472 p.

RATH & STRONG (Org.). **Six Sigma Pocket Guide**, 2. ed. Lexington, 2001, 192 p.

SCATOLIN, André Celso. **Aplicação da Metodologia Seis Sigma na Redução das Perdas de um Processo de Manufatura**. 2005. 155f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000377027&opt=4>>. Acesso em 14 jun.2015.

WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Seis Sigma**, 2 a. ed. Nova Lima: Werkema Editora, 253p 2004.

ANEXO A – Modelo de FMEA

2.4-FMEA - VERTICAL

FUNCIONALIDADE = Prioriza as falhas das atividades referentes aos principais X's que vieram da MCE

Identifique as falhas, as causas e os efeitos que podem ocorrer no Processo. Em seguida pontue a Severidade, Detecção, Ocorrência dessas falhas e calcule o RPN. Exemplo:

TÍTULO DO PROJETO:
DATA DA ABERTURA:
DATA PREVISTA PARA ENCERRAMENTO:
RESPONSÁVEL: 1 Ten Guimarães

1ª ATIVIDADE DO PROCESSO:		
MODO DE FALHA 1:		
CAUSA 1:	FREQÜÊNCIA=>	
EFEITO 1:	SEVERIDADE=>	
QUAL O CONTROLE ATUAL DA FALHA ?	DETECÇÃO=>	
COMO MELHORAR ESTE CONTROLE?	RPN=>	0
CAUSA 2:	FREQÜÊNCIA=>	
EFEITO 2:	SEVERIDADE=>	
QUAL O CONTROLE ATUAL DA FALHA ?	DETECÇÃO=>	
COMO MELHORAR ESTE CONTROLE?	RPN=>	0
MODO DE FALHA 2:		
CAUSA 3:	FREQÜÊNCIA=>	
EFEITO 3:	SEVERIDADE=>	
QUAL O CONTROLE ATUAL DA FALHA ?	DETECÇÃO=>	
COMO MELHORAR ESTE CONTROLE?	RPN=>	0
CAUSA 4:	FREQÜÊNCIA=>	
EFEITO 4:	SEVERIDADE=>	
QUAL O CONTROLE ATUAL DA FALHA ?	DETECÇÃO=>	
COMO MELHORAR ESTE CONTROLE?	RPN=>	0

ORDENAR
RPN

CAUSAS	RPN
2	0
1	0
4	0
3	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0

ORDENAR
CAUSAS

RISCOS DECORRENTES DA TERCEIRIZAÇÃO DO APOIO LOGÍSTICO MILITAR BRASILEIRO EM OPERAÇÕES DE GUERRA: uma proposta para minimizá-los

Ricardo Figueiredo Jorge¹
Argentino José Braga Bueno²

RESUMO

O presente trabalho trata dos riscos decorrentes da terceirização do apoio logístico militar brasileiro em operações de guerra e uma proposta para minimizá-los. Tal abordagem se faz necessária tendo em vista que o assunto está ligado à soberania e defesa nacional. O objetivo deste trabalho é analisar o tema e concluir sobre a viabilidade ou não de implantação da terceirização da logística militar brasileira, quando do esforço de guerra. Este trabalho foi desenvolvido por meio de um estudo bibliográfico em revistas especializadas e na internet. Inicialmente, apresenta-se um breve histórico da logística e da terceirização, em seguida, são analisadas as influências da logística militar na empresarial e vice-versa, bem como as experiências do Exército Norte Americano quanto à terceirização de bens e serviços em combate. Por fim, foram descritas e analisadas as limitações decorrentes da terceirização do apoio logístico nos EUA e os riscos envolvidos na terceirização da logística militar brasileira, bem como uma forma de minorá-los. A pesquisa evidenciou que a terceirização do apoio logístico das Forças Armadas Brasileiras em operações de guerra é adequada, desde que sejam seguidos os preceitos como maior integração entre o meio militar e empresarial e o gerenciamento dos riscos inerentes à terceirização, evitando, assim, problemas quanto às atividades dos operadores logísticos no campo de batalha.

Palavras-chave: Logística Militar. Logística Empresarial. Terceirização da Logística. Operações de Guerra.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um estudo dos riscos envolvidos na terceirização do apoio logístico militar brasileiro em operações de guerra. Esse tipo de apoio vem sendo utilizado de forma mais significativa nos conflitos mais recentes, como as Guerras do Golfo e em missões de paz. Portanto, desenvolver um estudo para analisar os riscos e as possibilidades de adequação da terceirização da logística militar brasileira em operações de guerra revela-se importante, por se tratar de um assunto que envolve questões da soberania e defesa da nação.

¹ Major do Serviço de Intendência do Exército Brasileiro, especialista em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO). Possui o Curso de Gerenciamento de Projetos (MBA) pela FGV. Atualmente é instrutor do Curso de Intendência da EsAO. E-mail: r-jorge@ig.com.br.

² Professor do Centro Universitário do Sul de Minas/ UNIS-MG. E-mail: argentino.bueno@unis.edu.br.

Segunda Silva (2008), a terceirização tem sido a solução apontada para, de um lado, manter as tropas focadas nas atividades de combate e, de outro, permitir o acesso ao que de melhor oferece o setor empresarial, que dispõe de mais recursos para o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias. No entanto, não são apenas vantagens que a terceirização do apoio logístico militar oferece. Desde as primeiras notícias da utilização desse processo até as experiências mais recentes, registraram-se grande número de falhas, principalmente no que diz respeito à confiabilidade e à integração.

Entretanto, tendo em vista as peculiaridades das atividades bélicas, que são bem mais complexas que as empresariais e as experiências ocorridas na Guerra do Golfo e em missões de paz, é imprescindível analisar os riscos de se adotar essa forma de apoio e uma forma de minorá-los.

Neste sentido, o presente estudo justifica-se pela importância do tema para a atualização e o aperfeiçoamento da doutrina militar brasileira e por se tratar de assunto relevante e que envolve a soberania de uma nação.

O objetivo deste trabalho é analisar o tema e concluir sobre a viabilidade ou não de implantação da terceirização da logística militar brasileira, quando do esforço de guerra.

Este trabalho foi desenvolvido por meio de um estudo bibliográfico em revistas especializadas e na internet. Inicialmente, apresenta-se um breve histórico da logística e da terceirização. Em seguida, são analisadas as influências da logística militar na empresarial e vice-versa, bem como as experiências do Exército Norte Americano quanto à terceirização de bens e serviços em combate. São descritas e analisadas as limitações decorrentes da terceirização do apoio logístico nos EUA e os riscos envolvidos na terceirização da logística militar brasileira em operações.

2 BREVE HISTÓRICO DA LOGÍSTICA

Segundo David Filho (2006), a Logística teve suas origens na antiguidade, com a necessidade de recrutar homens para formar os exércitos, armando-os, alimentando-os, transportando-os e prestando-lhes os cuidados de saúde, propiciando que os recursos certos, na quantidade certa e com as qualidades requeridas, estivessem no local certo e na hora adequada.

Segundo Silva (2003), durante a segunda guerra mundial (1939-1945), a logística foi executada de forma global e integrada à estratégia e à tática como atividade de apoio às operações militares. Essa guerra exigiu dos Estados Unidos da América a capacidade logística de movimentar e manter grande quantidade de homens e suprimentos nas frentes de batalha da Europa e da Ásia. Desde então, a logística vem ocupando papel de destaque na administração de conflitos a serviço de países ou organizações internacionais, particularmente nas atividades de mobilização, deslocamento, posicionamento, manutenção de tropas, equipamentos e suprimentos.

Portanto, considera-se que a logística encontrou na guerra uma forma de desenvolver seus fundamentos e aplicá-los como diferencial estratégico e tático na solução de problemas logísticos.

3 TERCEIRIZAÇÃO

Segundo Silva (2008), o termo “terceirização” originou-se da expressão em inglês denominada *Outsourcing*, que significa obter bens e serviços no setor externo (out) às suas fontes (source).

Segundo Bergo (2006), entende-se terceirização como um processo segundo o qual uma organização entrega a uma outra, subsidiária ou contratada, uma parte de suas tarefas ou encargos, principalmente os ligados à atividade meio, visando dedicar seus recursos com maior intensidade na atividade-fim. Geralmente, isto é feito visando à redução dos custos ou dentro de uma estratégia de horizontalização da empresa, buscando agilidade e efetividade.

Ainda, segundo Bergo (2006), considera-se “terceiros” toda pessoa física ou jurídica prestadora de serviços, que coloca mão de obra à disposição da empresa, sem vínculo empregatício. Inicialmente, a legislação brasileira previa somente dois casos em que poderia ocorrer terceirização: trabalho temporário (Lei 6.019/74) e serviços de vigilância e transporte de valores (Lei 7.102/83). Posteriormente, por meio de jurisprudência, o Tribunal Superior do Trabalho (TST) admitiu a contratação de serviços especializados ligados à atividade-meio do tomador, desde que seja inexistente a pessoalidade e a subordinação direta.

Analisando o tema, pode-se dizer que a maioria das pessoas possui experiência em terceirização, como exemplo, há a situação de se levar um carro para lavar em uma empresa especializada, coloca-se porque, em determinado momento, aquele serviço é necessário, ou por falta de tempo ou por falta da *expertise* para lavar o veículo. O fato é que, para o proprietário do veículo, colocar o carro para ser lavado em uma empresa especializada disponibilizará mais tempo em benefício próprio e provavelmente melhores resultados na qualidade do serviço realizado pela empresa.

4 A LOGÍSTICA MILITAR E EMPRESARIAL

Como visto anteriormente, a logística tem origem nas atividades bélicas, no entanto, notadamente, a partir da segunda metade do século XX, as contribuições recíprocas entre logística militar e logística empresarial tornaram-se mais intensas. Os ensinamentos colhidos, principalmente durante a 2ª Guerra Mundial, foram levados para o meio empresarial, onde cada vez mais se torna importante a existência de um aparato logístico eficiente desde a aquisição dos insumos até a distribuição do produto ao consumidor final.

Segundo Silva (2003), são as seguintes contribuições da logística militar para a logística empresarial: a integração de estratégia, tática e logística; a coordenação da produção civil voltada para o esforço bélico; o emprego das forças armadas nas complexas atividades de administrar os ciclos de mobilização, guerra e desmobilização; desafios a que estão sujeitos os gerentes de logística empresarial. Outro aspecto a considerar é que a logística militar é processada em ambientes dinâmicos e imprevisíveis e que, na área empresarial, implica na pesquisa de processos

complexos e dinâmicos. Isso requer uma combinação de habilidades empresariais como a competência de controlar o que é controlável, e a flexibilidade para adaptar-se às condições ambientais variáveis e aos eventos inesperados.

A principal contribuição da logística empresarial à logística militar, segundo Silva (2003), diz respeito à aquisição de *expertise*, que com a inserção da logística no processo competitivo globalizado, levou as empresas a desenvolverem estratégias para projetar seus produtos e serviços no mercado mundial, visando à obtenção de vantagem competitiva, seja empregando novas tecnologias ou adotando novos procedimentos, como parcerias e alianças estratégicas.

A seguir, o Quadro 1, segundo McGinnis (1992), citado por Silva (2003), contém quatro princípios que são de aplicação geral nas empresas e fundamentais para a obtenção de vantagem estratégica.

Quadro 01: Princípios de logística empresarial

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
Adiantamento e especulação	A empresa deve, constantemente, equilibrar a necessidade de (a) adiar o compromisso com recursos para produtos específicos e (b) manter estoques desses produtos, adiantando-se à necessidade para atingir os objetivos organizacionais
Padronização e Customização	A empresa deve constantemente equilibrar a necessidade de (a) cortar custos do produto e facilitar a sua distribuição através da simplificação e (b) oferecer diferenciação significativa através de produtos e distribuição customizados
Consolidação	As economias de escala em armazenagem, transporte, e/ou entrega de múltiplos produtos ou encomendas devem ser equilibradas com as responsabilidades de armazenagem, transporte e entrega separadas.
Diferenciação	A empresa deve constantemente identificar e desenvolver estratégias de logística que proveem vantagens de custos, de capacidade de resposta e de informação em relação aos concorrentes ou concorrentes em potencial.

Fonte: Adaptado de McGinnis (1992, p. 24)

Já o Quadro 2, conforme o mesmo autor, expõe os princípios de logística militar considerados aplicáveis à logística empresarial, baseado na experiência dos EUA.

Quadro 02 - Princípios de logística militar.

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
Interdependência entre logística, estratégia e tática	Discutidas pela grande maioria dos estudos, a estratégia, a tática e a logística são consideradas como três componentes essenciais e interdependentes da arte da guerra. Do ponto de vista empresarial, o propósito da logística é ajudar a empresa a atingir seus objetivos estratégicos e operacionais.
Sobreposição	A atividade logística envolve informação compartilhada, sobreposição de responsabilidades e compartilhamento de facilidades entre duas ou mais empresas. Essa sobreposição deve ser constantemente gerenciada e coordenada para que os objetivos organizacionais e de parcerias sejam alcançados.
Informação	Informação relevante e oportuna é essencial para o desenvolvimento e operação eficiente de sistemas logísticos.
Flexibilidade	Nenhum planejamento prévio pode antecipar todas as possíveis situações contingenciais, por isso, a atividade logística deve estar apta a responder às mudanças no ambiente externo à organização, bem como às mudanças nos planos e objetivos da empresa e das parcerias estratégicas.
Prioridade e alocações	Quando os recursos são limitados, a coordenação dos processos logísticos indica que prioridades e alocações (distribuição de recursos) são necessárias para assegurar que os objetivos organizacionais sejam atingidos.
Medidas de desempenho	Os padrões de desempenho logístico devem ser constantemente quantificados, medidos e avaliados, para que os processos logísticos atinjam os objetivos estratégicos e operacionais. Critérios de avaliação e formas de medir o desempenho devem ser constantemente revistos para assegurar que o processo esteja adequado aos objetivos organizacionais.

Fonte: Adaptado de McGinnis (1992, p. 24)

Portanto, conclui-se que tanto a logística militar quanto a logística empresarial tiveram padronização e customização; consolidação; diferenciação; interdependência entre logística, estratégia e tática, sobreposição, informação, flexibilidade, prioridade, alocações e medidas de desempenho.

5 EXPERIÊNCIAS DO EXÉRCITO NORTE AMERICANO COM A TERCEIRIZAÇÃO

Fruto das experiências do combate, o Exército dos Estados Unidos da América adotou, em 1985, o Programa de Expansão da Logística Civil (*Logistics Civil Augmentation Program* –

LOGCAP). Esse Programa utiliza operadores logísticos civis para realizarem apoio às forças militares em tempo de paz e de guerra.

Segundo Rampy (2006), na última década, o número de pessoal terceirizado, que realiza as tarefas logísticas realizadas anteriormente por militares, aumentou 10 vezes.

Segundo Silva (2008), o Exército norte-americano estabelece três categorias de contratos com civis: no teatro de operações, externo e de sistemas.

Quanto ao teatro de operações (TO), Silva (2008) diz que os contratos são realizados pelo comandante do TO e procuram atender uma variedade de serviços específicos, como logística, pequenas construções e serviços de apoio, com a finalidade de atender às necessidades desse comandante.

Quanto ao apoio externo, Silva (2008) diz que os contratos são gerenciados por um órgão superior, externo ao teatro de operações, tais como o Departamento de Defesa ou o Comando de Material do Exército. São contratos que atendem o apoio ao deslocamento e concentração estratégica de forças, entre os quais podemos destacar o sealift (sistema no qual as empresas de transporte, mediante acordo com o Departamento de Defesa, possuem aeronaves previamente configuradas, ou embarcações para realizar transporte de emprego militar) e o LOGCAP.

Quanto à categoria sistemas, Silva (2008) diz que são contratos que provêm e mantêm os principais sistemas individuais e equipamentos. Os funcionários contratados realizam atividades específicas e detalhadas com precisão, sendo essenciais nas operações dos sistemas militares modernos.

Segundo Rampy (2006), a introdução de armas cada vez mais sofisticadas e sistemas tecnologicamente mais avançados garantem que o apoio de sistemas terceirizados será um elemento cada vez mais essencial para alcançar os objetivos da missão.

5.1 A Terceirização na Guerra do Golfo e na Somália

Segundo Bottino (2009), embora, ao longo da história, vários países tenham utilizado os serviços da iniciativa privada para o apoio logístico específico às operações no campo de batalha, a primeira experiência de contratação de serviços civis em grande escala, nos combates, surgiu nas operações ocorridas no Golfo, a partir de 1991. Devido ao grande volume de materiais e forças a serem transportados até o Golfo Pérsico, o Exército Norte Americano contratou empresas civis, americanas e sauditas, diminuindo os custos logísticos e aumentando a eficiência do apoio logístico às operações.

Para ilustrar a magnitude dos gastos logísticos na guerra do Golfo, Destro e Lopes (2007) apresentam que dos US\$ 28 bilhões gastos na Operação Tempestade do Deserto (Desert Storm), US\$ 14,2 bilhões foram para operações de suprimento e US\$ 4,9 bilhões para custos com transporte.

Segundo Silva (2008), veículos dos mais variados tipos, principalmente caminhões, foram alugados, com ou sem motoristas árabes, no intuito de propiciar o transporte e a manutenção do

fluxo de suprimento após a consolidação da *Desert Shield*, fase inicial da *Desert Storm*. Nesse mesmo conflito, foi estabelecido um Comando de Apoio Provisório na Arábia Saudita, que rapidamente listou todos os possíveis fornecedores da região, montando em poucas semanas um programa de contratação e ajuda local. Apesar disso, verificou-se que o país anfitrião não absorveria as necessidades diárias de milhares de soldados.

Segundo Silva (2008), durante a Guerra do Golfo, os fornecedores dos Estados Unidos fizeram a manutenção dos equipamentos e forneceram o apoio técnico de especialistas junto com o pessoal militar desdobrado dos Estados Unidos, voaram rotineiramente em aeronaves de vigilância combinada e sistemas de ataques a alvos por radar e até mesmo foram a áreas avançadas no interior do Iraque e do Kuwait, com forças combatentes. Globalmente, 9.200 fornecedores e 5.200 civis desdobraram-se para apoiar 541.000 militares. Durante a Operação Justa Causa, 82 fornecedores desdobraram-se até o Panamá para apoiar os meios aéreos.

Segundo Silva (2003), entre dezembro de 1992 e março de 1994, na Somália, ocorreu o apoio ao Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA e às forças multinacionais da Organização das Nações Unidas (ONU). A missão e serviços contratados pelo LOGCAP abrangiam: construção de um acampamento militar, manutenção e reparo de viaturas, suprimento de água e alimento, banho e lavanderia, produção de energia, sanitários portáteis, controle de lixo, manuseio de combustível, transportes e serviços de tradução. Apesar das apreensões quanto a essa forma de terceirização, a experiência foi bem sucedida e o apoio civil na Somália foi considerado mais adequado do que o militar.

Segundo Silva (2003), outra oportunidade de emprego da contratada do LOGCAP, integrando civis com um pequeno grupo de soldados Norte Americanos, ocorreu de julho a setembro de 1994, em Ruanda, na perfuração de poços, produção, distribuição e armazenamento de água potável. Foi uma missão humanitária, que favoreceu o emprego de civis como alternativa ao emprego de militares. Os êxitos alcançados incentivaram as ações posteriores de uso do LOGCAP no Haiti (1994), no retorno ao Kuwait devido à nova ameaça do Iraque (1994) e na Bósnia (1995). As experiências possibilitaram aprimoramentos no Programa, bem como permitiram antever os benefícios políticos e militares que o LOGCAP pode proporcionar nas operações de não-guerra.

5.2 Princípios para Emprego da Terceirização

Em vista ao crescente emprego de civis em apoio ao combate e da complexidade que isso representa, especialistas em defesa e órgãos das Forças Armadas dos EUA têm procurado estabelecer princípios de emprego dessa técnica.

Segundo Rampy (2006, p. 78), são necessários os seguintes parâmetros para planejar e implementar o apoio operacional terceirizado nos níveis de apoio estratégico, operacional e tático:

- O apoio contratado deve ser integrado ao plano de apoio geral.
- Os terceirizados não substituem a estrutura da força. Eles aumentam as capacidades já existentes e proporcionam mais opções para cumprir as necessidades de apoio.

- Os planos de contingência devem estar preparados para assegurar a continuação do serviço, caso os elementos terceirizados não consigam cumprir suas missões.
- Dependendo da missão, inimigo, terreno, tropas, tempo e considerações civis, os elementos terceirizados podem deslocar-se para todas as partes de uma área de operações. Virtualmente poderão fazê-lo sob todas as condições.
- Os comandantes são legalmente responsáveis pela avaliação dos riscos e proteção dos elementos terceirizados na sua área de operações.
- Os serviços terceirizados devem ser transparentes para os usuários. Os vínculos entre o Exército e os elementos terceirizados não devem criar um ônus adicional para os soldados.
- As companhias contratadas devem ter um número suficiente de empregados com as qualidades apropriadas para resolver qualquer problema em potencial.
- Mudar as atividades dos elementos terceirizados para adaptar-se às necessidades operacionais mutantes pode exigir algumas modificações no contrato.
- O Exército deve ter condições de proporcionar o apoio essencial antes de os elementos terceirizados chegarem ao teatro de operações ou caso eles não se desdobrem ou não possam continuar proporcionando os serviços contratados (RAMPY, 2006, p. 78).

Segundo Rampy (2006, p. 78), o Centro de Lições Aprendidas do Exército dos EUA sugere algumas áreas importantes a serem consideradas para o desenvolvimento e implementação dos planos para o apoio operacional terceirizado:

- Levantar a quantidade suficiente de meios de transporte para desdobrar o apoio operacional terceirizado junto às unidades que não possuem meios próprios de transporte.
- Durante o adestramento, as unidades devem reproduzir os desdobramentos de elementos terceirizados o mais próximo possível da realidade.
- Centralizar o gerenciamento de contratos e de elementos terceirizados.
- O adestramento e outros aspectos do desdobramento para os elementos terceirizados devem começar o mais cedo possível, para assegurar-se que esses tenham tempo suficiente para cumprir todas as exigências.
- As unidades militares e as organizações terceirizadas devem ter conhecimento das necessidades específicas do TO para assegurar que os contratados que se desdobram possam cumprir suas obrigações na área de operações. (RAMPY, 2006, p. 78).

A terceirização da logística militar, principalmente no esforço de guerra, é muito mais complexa do que se imagina. Portanto, para minimizar todos os possíveis problemas na contratação de operadores logísticos, faz-se necessário o estudo dos parâmetros citados acima.

6 LIMITAÇÕES NA TERCEIRIZAÇÃO DO APOIO LOGÍSTICO

Apesar da crescente utilização da terceirização do apoio logístico nas tarefas militares em ambientes de guerra e de paz, ressalta-se que nem sempre a execução dos serviços terceirizados apresentam aspectos positivos. Segundo Bergo (2006), vários problemas surgiram durante o emprego da terceirização da logística do Exército dos EUA durante a guerra do Golfo, entre os quais se destacam: perda de flexibilidade do comandante, deficiência na integração, confiabilidade comprometida, situação jurídica dos civis em zona de combate indefinida, entre outros.

Segundo Bergo (2006), a perda da flexibilidade é uma das consequências mais lógicas da utilização de civis para prestarem apoio ao combate. Tendo em vista que, por se tratar de um contrato, em princípio, o comandante não poderá exigir nada além do que nele estiver previsto, a não ser que se altere o contrato. Certamente, não se conseguirá antever todas as situações que ocorrerão no decorrer de um conflito para que constem previamente do contrato.

Durante o tempo de guerra, parar, não importa quão rapidamente, para reescrever ou renegociar as obrigações de um contratado, limita severamente a capacidade de um comandante de cumprir com a missão. Redigir contratos que levem em conta todos os aspectos possíveis do acordo tornar-se-á extremamente importante e, afinal, exigirá que todo comandante em campo se torne um especialista não apenas na arte de redigir contratos, mas, também, no próprio direito dos contratos. Qualquer coisa de menos que isso colocará tanto o comandante quanto seu comando em risco (CASTILHO, 2002, P.3).

Quanto à questão da integração, percebe-se um potencial problema entre o contratante e o contratado. Segundo Bergo (2006), durante a guerra do Golfo, houve casos de atrasos na entrega de suprimentos, bem como casos de recebimento de suprimento sem que fosse necessário. Tal fato se deve à falta de mecanismos adequados de comunicação entre contratante e contratado.

Quanto à confiabilidade, pode-se ressaltar que é um dos pontos mais críticos, pois será que os fornecedores honrarão os contratos, quando tiverem que operar em ambiente mais hostil? E se os empregados altamente especializados resolverem abandonar o teatro de operações? Ou até mesmo passar informações sigilosas para o inimigo? O caso de Edward Snowden, analista de sistemas e ex-contratado da Agência de Segurança Americana, revela bem o que significa o vazamento de informações sigilosas de um país. Trata-se da soberania e defesa de uma nação.

O tratamento que os civis devem receber no campo de batalha ainda é bastante indefinido, o que se torna mais um complicador quando do emprego da terceirização. Segundo Bergo (2006), as Convenções de Genebra proíbem o trabalho de civis em ação na Zona de Combate, classificando-os como não combatentes. Todavia, nos conflitos da atualidade, essa área é cada vez mais difícil de ser caracterizada.

A legislação internacional, tal como as Convenções de Genebra, reconhece a necessidade do apoio civil para as forças em combate, mas somente nos papéis de não combatentes, evitando um engajamento direto com as forças oponentes. Apesar da comunidade mundial, em geral, reconhecer um precedente legal internacional que permite aos civis proporcionarem apoio durante a guerra, o avanço nos sistemas de armas e as mudanças nas estratégias de combate tornaram imprecisos os limites entre o apoio e o combate, o combatente e o não combatente, o civil e o soldado.

Outra dificuldade é aferir a capacidade das contratadas em cumprir o estabelecido no contrato, ou seja, seu adestramento, especialmente no tempo de paz. O aprestamento dos terceirizados é uma preocupação evidente. Não existe nenhum sistema completo para medir os efeitos dos terceirizados no aprestamento das unidades nos níveis estratégico, operacional e tático de apoio logístico.

Outra questão preocupante é a possibilidade de influência político-econômica, tendo em vista as elevadas somas de dinheiro envolvidas nesses contratos.

Segundo Bergo (2006), atuaram no Iraque, junto às forças Norte Americanas, as *Private Military Companies* (PMC), entidades de status jurídico privado, estabelecido conforme a legislação Norte Americana e contratadas pelo Departamento de Defesa.

Segundo Bergo (2006), essas empresas são formadas, em sua maioria, por ex-militares e prestam serviços em atividades antes executadas exclusivamente por militares, tais como apoio logístico, serviço de segurança, comunicações, infraestrutura, armamentos e até combatentes operacionais ou novos mercenários. Os contratos bilionários do Exército dos EUA com prestadores de serviço e a possibilidade de favorecimento político deles, em detrimento dos demais, abre a discussão sobre o destino da guerra ser decidido pelo mundo dos negócios.

7 RISCOS DECORRENTES DA TERCEIRIZAÇÃO DO APOIO LOGÍSTICO MILITAR BRASILEIRO EM OPERAÇÕES DE GUERRA

Apesar das dificuldades apontadas anteriormente, a terceirização é uma realidade muito presente em alguns exércitos do mundo, principalmente no Exército dos EUA. No entanto, surge uma questão bastante interessante em torno desse assunto: seria vantajoso utilizar esse processo nas Forças Armadas Brasileiras?

Analisando esse questionamento e raciocinando exclusivamente com custos, face às restrições orçamentárias impostas, é possível concluir que sim. Porém, a situação é bem mais complexa e os problemas aqui podem ser ainda maiores que os enfrentados pelos norte americanos. Citam-se como principais: a tímida mobilização do poder nacional em torno dessa questão, dificuldades jurídicas, confiabilidade, dependência de material de emprego militar estrangeiro e questões políticas.

Quanto à mobilização do poder nacional, Moreno Junior (2007) cita que nenhum país, por mais moderno e hegemônico que seja ou possa parecer, possui forças armadas totalmente equipadas e aptas, por si só, a atuarem com eficiência e eficácia na resolução de conflitos nos quais a expressão militar do poder nacional seja aplicada. Portanto, é fundamental que nesse processo o país envolvido tenha a sua mobilização nacional voltada para o aprimoramento da logística militar.

No Brasil, diferentemente dos EUA, a mobilização nacional para o esforço de guerra é muito pequena. A ideia de que o Brasil é um país pacífico afasta a possibilidade de maior necessidade de preparação operacional das Forças Armadas Brasileiras e, conseqüentemente, os gastos com a Defesa diminuem, não atraindo as empresas para este setor.

No entanto, no sentido de minimizar esse problema, algumas iniciativas já foram adotadas. Em março de 2002, foi realizado em São Paulo, a cargo do Ministério da Defesa, o Encontro Nacional de Logística Militar.

Segundo o Ministério da Defesa (2002), entre os objetivos do encontro estavam a discussão sobre o potencial e as perspectivas de desenvolvimento da indústria nacional de defesa, a obtenção de subsídios para o planejamento estratégico da logística militar e a identificação de temas para compor o programa de estudos do Fórum das Indústrias de Defesa. Esse Fórum foi inaugurado no encontro com a finalidade de promover a interação e a cooperação entre o governo e a iniciativa privada, de modo a proporcionar subsídios para o planejamento estratégico da logística militar.

Em 18 de dezembro de 2008, o Decreto nº 6.703 aprovou a Estratégia Nacional de Defesa (END). O texto busca reafirmar a necessidade de se modernizar as Forças Armadas e afirma que Estratégia Nacional de Defesa é inseparável de Estratégia Nacional de Desenvolvimento. Dentre outras diretrizes, determina que se deve desenvolver o potencial de mobilização militar e nacional para assegurar a capacidade dissuasória e operacional das Forças Armadas.

Segundo Bergo (2006), outro aspecto que dificulta a adoção da terceirização da logística militar das Forças Armadas Brasileiras é a questão jurídica. Não existe uma legislação específica sobre o assunto, apenas as que foram citadas no item “3” deste trabalho. Portanto, são necessárias alterações na legislação para viabilizar a terceirização da logística militar nas Forças Armadas Brasileiras.

Em relação à confiabilidade, no Brasil as empresas não possuem vivência e nem experiência como operadores logísticos terceirizados, principalmente em operações de combate, o que comprometeria a execução das tarefas militares. Como exemplo recente, o contrato realizado entre a prefeitura da cidade do Rio de Janeiro e a empresa Artel para operar os aparelhos de raio X e controlar os acessos durante as Olimpíadas 2016 não foi cumprido, tendo que ser acionado órgãos da segurança pública do estado do Rio de Janeiro e da Força Nacional para cumprirem as atividades previstas no contrato.

Outro fator que compromete a terceirização de alguns serviços da logística militar é a dependência do material estrangeiro. Atualmente, uma grande parte das peças e equipamentos de emprego militar são importados, fato que compromete a aquisição de materiais dentro das especificações exigidas pelas Forças e, conseqüentemente, uma necessidade maior de planejamento entre operadores logísticos e militares.

Dentro desse contexto, o Centro de Catalogação de Defesa (CECADE), organização militar subordinada ao Ministério da Defesa, desenvolve um trabalho de catalogação do material de emprego militar utilizado por nossas Forças, minimizando os impactos referentes à aquisição. A catalogação, além de descrever a especificação do material, descreve também o nome da empresa e seu país de origem, com todos os dados para contato, o que facilita uma futura aquisição.

Quanto às questões políticas, observa-se, no Brasil, uma política despreparada e comprometida em proporcionar benefícios a determinadas pessoas ou partidos, o que poderia comprometer, significativamente, as atividades voltadas para terceirização do apoio logístico, visto que os interesses econômicos poderiam se sobrepor aos interesses militares.

Para reafirmar o exposto no parágrafo anterior, cita-se como exemplo os casos de corrupção dentro da política brasileira que estão afetando grandes empresas nos últimos anos, como a Petrobras, Banco do Brasil, Vale do Rio Doce, OAS, etc.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Silva (2008), a terceirização, bastante utilizada no meio empresarial, vem sendo cada vez mais utilizada no meio militar. Embora o Exército dos EUA considere a contratação de civis plenamente inserida no contexto de suas Forças Armadas, muitas são as questões polêmicas que envolvem este assunto, principalmente no que se refere ao emprego dos contratados nas operações de guerra.

Segundo Silva (2008), de um lado, pode-se apontar a redução de custos, a dedicação dos militares exclusivamente às atividades de combate e o acesso a novas tecnologias disponíveis no meio empresarial como vantagens. De outro, a perda de flexibilidade do comandante; a dificuldade de integração entre os meios orgânicos e contratados; a falta de confiabilidade no apoio contratado; a possibilidade de os interesses econômicos se sobreporem aos interesses militares e a indefinição legal quanto à presença de civis no campo de batalha são apontados como desafios a serem superados.

Em que pese todas as dificuldades citadas no parágrafo anterior, o Brasil enfrentaria algumas significativas, tais como: tímida mobilização nacional em torno desse assunto, legislação inadequada, confiabilidade nas empresas terceirizadas, dependência de material estrangeiro e questões políticas.

Entretanto, para que o Brasil supere em grande parte os obstáculos citados, a terceirização da logística militar brasileira deve passar por um processo de adestramento em tempo de paz.

Desde já, os exercícios militares conjuntos e de grande vulto devem incluir os operadores logísticos em sua composição, para que os mesmos possam adquirir a *expertise* necessária para atuarem junto às Forças em tempo de guerra. Um exemplo de adestramento com operadores logísticos terceirizados poderia ocorrer na Operação Ágata, que é uma operação conjunta das Forças Armadas Brasileiras em coordenação com outros órgãos federais e estaduais na faixa de fronteira da Amazônia para combater delitos transfronteiriços e ambientais. Essa Operação ocorre anualmente.

Ainda como forma de minimizar os impactos negativos da terceirização da logística militar, bem como aperfeiçoar o gerenciamento dos riscos envolvidos na terceirização, as Forças Armadas Brasileiras deveriam seguir os parâmetros para planejamento e implementação do apoio operacional terceirizado nos níveis estratégico, operacional e tático, conforme citados por Rampy (2006).

Além disso, por mais que o Ministério da Defesa trabalhe para desenvolver a logística das Forças Armadas Brasileiras, ainda assim haveria necessidade de terceirização de alguns serviços em caso de guerra. Pois é economicamente inviável manter uma estrutura militar para a guerra, em tempo de paz.

Tendo em vista que a guerra contemporânea ocorre em ambiente totalmente assimétrico com atuação inclusive de civis, em ambiente interagências e multidimensional, sugere-se que sejam feitos estudos sobre a viabilidade de contratação de civis para realizarem atividades específicas e

detalhadas com precisão, nos sistemas militares modernos, tendo em vista os problemas jurídicos no Brasil em torno desse assunto, principalmente os relacionados às Convenções de Genebra.

RESULTING RISKS DERIVED FROM OUTSOURCING MILITARY BRAZILIAN LOGISTICS SUPPORT IN WARFARE OPERATIONS: A PROPOSAL TO MITIGATE THEM

ABSTRACT

This paper deals with the risks of outsourcing the Brazilian military logistics support in military operations, as well as present a proposition to mitigate them. This is a mandatory approach given that it is linked to sovereignty and national defense. The purpose of this review is to analyze the content in order to conclude on the feasibility or infeasibility of implementing the outsourcing during the Brazilian military logistics operations while in the war effort. This review was driven through a bibliographic study in specialized magazines and thru the Internet. Initially, it presents a short history of logistics and outsourcing. Then, the influences of military logistics on business world are analyzed and vice versa, as well as US Army's experiences regarding the outsourcing of supply services in the combat zone. Finally, the constraints were described and analyzed resulting from the outsourcing of logistic support in the U.S. militaries forces and the risks involved in outsourcing the Brazilian militaries forces of logistics, as well as a way to mitigate them. The research showed that outsourcing the logistics support of the Brazilian armed forces in military operations is suitable, since then the precepts as larger integration between the military and industry and the management of risks inherent to outsourcing are followed, so then problems regarding activities of logistics operators on the battlefield can be avoided.

Keywords: Military Logistics. Business logistics. Outsourcing Logistics. War operations.

REFERÊNCIAS

BERGO, Marcio Tadeu Bettega. Terceirização na logística: uma solução ou mais problema? **Programa de Atualização dos Diplomados pela ECEME**. Rio de Janeiro, 1º quadrimestre, 2006.

BOTTINO, Alfredo de Andrade. Viabilidade de utilização de operadores logísticos civis pela Força Terrestre, na execução das funções logísticas de transporte e suprimento, em operações. **Programa de Atualização dos Diplomados pela ECEME**. Rio de Janeiro, 1º quadrimestre, 2009.

BRASIL, Ministério da Defesa. **Encontro Nacional de Logística Militar**, São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo: Ministério da Defesa, 2002. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/Site_DPE/index2.html>. Acesso em: 21 maio 2003.

CASTILHO, Lourdes. A Travar a Guerra com Civis Formulando Questões sem Resposta. **Air & Space Power Journal**, São Paulo, 2002. Disponível em: < <http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-p/2002/3tri02/castillo.htm> > Acesso em: 28 jun. 2008.

DAVID FILHO, Daniel Pereira. **A logística em operações combinadas**: uma abordagem. Rio de Janeiro: Instituto Coppead/UFRJ, 2006.

DESTRO, Iuri R.; LOPES, Marcela P. **A Logística militar**: o papel da guerra. Florianópolis: Grupo de Estudos Logísticos/UFSC, 2007.

McGINNIS, M.A. Military logistics. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Bradford, v.22, n.2, p.22-32, apr. 1992.

MORENO JUNIOR. Nilton José Batista. **Mobilização nacional**: sonho distante ou realidade palpável?. Programa de Atualização dos Diplomados pela ECEME. Rio de Janeiro, 1º quadrimestre, 2007.

RAMPY, Michel R. A terceirização do apoio operacional: um paradoxo ou um paradigma. **Military Review**, Kansas, jan./fev. p. 77-82, 2006.

SILVA, Carlos Alberto Vicente da. Logística militar e empresarial: uma abordagem reflexiva. **Military Review**, Kansas, jan./mar. p. 25-35, 2003.

SILVA, Noé Bispo. Possibilidades e implicações decorrentes da terceirização do apoio logístico em combate. Trabalho de Conclusão de Curso. Rio de Janeiro: EsAO, 2008.

ESCRITÓRIO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS (EGP): UM ESTUDO DE CASO NA GESTÃO LOGÍSTICA

Ricardo Miguel da Conceição¹

Raquel Andrade Ballardin²

RESUMO

Este trabalho analisa a importância da implementação de um escritório de Gerenciamento de Projetos (EGP) na área logística do Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAGL) como fator fundamental para a Força Aérea Brasileira (FAB). Tal abordagem é devida ao fato que, nos dias de hoje, o gerenciamento de projetos é uma realidade no mundo empresarial e no setor público, em função da extrema importância de se maximizar o uso dos recursos, especialmente em tempos de crise. Assim, surge a demanda por conhecimentos na área de gestão de projetos e, com isso, os PMOs (Project Management Office), ou Escritório de Projetos, ganham espaço fundamental para o sucesso das organizações. Atento a essa dinâmica, o presente artigo tem o objetivo de verificar a necessidade de implantação de um PMO nas atividades logísticas do PAMAGL, suas vantagens e desvantagens para a Força Aérea. Este propósito será conseguido mediante um estudo de caso em uma organização da FAB. O estudo comprovou a importância da implantação de um PMO na gestão de manutenção das aeronaves sob responsabilidade do PAMAGL.

Palavras-chave: Projetos. Logística. PMO.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, o homem executa projetos, por exemplo, a construção das pirâmides do Egito, a grande muralha da China, o projeto Apollo, que levou o homem à lua, entre outros tantos. Todavia, o gerenciamento de projetos (GP), segundo a metodologia moderna, inicia-se apenas na Segunda Guerra Mundial, com o Projeto Manhattam, que foi responsável pela construção

¹ Bacharel em Ciências Aeronáuticas com habilitação em Aviação Militar pela Academia da Força Aérea em 1999. Bacharel em Administração de Empresas pela Universidade Estácio de Sá em 2006. Pós-Graduado em Gestão Pública pela Universidade Federal Fluminense. MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas. Na área Logística, passou seis meses no Estado Maior do Comando-Geral de Apoio (COMGAP) e atualmente exerce o cargo de Chefe da Seção de Planejamento de Material do Parque de Material Aeronáutico do Galeão, organização responsável por planejar, controlar e executar as atividades de manutenção de aeronaves da FAB. ricmig@gmail.com.

² Doutora em Educação pela UNIMEP - Universidade Metodista de Piracicaba, Mestre em Engenharia Civil na área de concentração: Infraestrutura e gerência viária com ênfase em transportes pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC/ 2009, Especialista em Executive Marketing pela Fundação Getúlio Vargas - FGV-BKR/2001, Bacharel em Secretariado Executivo Bilíngue pelo Centro Universitário Newton Paiva - 1998.

da primeira bomba atômica. Desde então, o GP vem se desenvolvendo e se tornando fundamental para o sucesso das empresas.

Embora sem o uso das metodologias atuais, um grande exemplo de projeto foi a Pirâmide de Queóps, no Egito, com um volume original de construção de 2.521.000 m³, foi executada com cerca de 100 mil homens, teve seu início 2584 a.C. e levou cerca de 20 anos para ser concluída (Limmer, 1997).

Nos tempos modernos, o gerenciamento de projetos é uma das áreas que mais cresce nas organizações. Já em 1995, em artigo na revista Fortune (10/07/95), Thomas Stewart cita que a gerência de projetos é a onda do futuro e está indo além do seu uso tradicional.

Dentro desse contexto, o presente trabalho tem como tema: a importância da implementação de um escritório de gerenciamento de projetos (EGP) na área logística do Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAGL) como fator fundamental para a Força Aérea Brasileira (FAB).

A delimitação baseou-se em verificar a necessidade de implantação de um Escritório de Gerenciamento de Projetos (EGP, ou em inglês PMO – Project Management Office) para atuar nas atividades logísticas do PAMAGL.

Portanto, essa pesquisa busca responder ao seguinte problema: por que o escritório de gerenciamento de projetos é fundamental ao apoio da gestão de projetos e da implementação de estratégias organizacionais no PAMAGL?

Diante do delineamento do problema central desta pesquisa, torna-se necessária a definição de uma trajetória a ser percorrida, a qual será feita mediante a elucidação das seguintes hipóteses norteadoras:

- 1) A gestão de projetos ainda é uma área negligenciada por muitas unidades da FAB, tanto na fase de concepção quanto na de implementação dos projetos, inclusive no PAMAGL.
- 2) O PAMAGL ainda não possui um processo estabelecido para a gestão de seus projetos e execução de suas metas estratégicas, o que pode reduzir a eficiência na gestão de seus projetos e, conseqüentemente, causar a queda da disponibilidade para voo das aeronaves sob sua responsabilidade.

Tal abordagem se justifica pela extrema importância de se maximizar o uso dos recursos. Assim, surge a demanda por conhecimentos na área de gestão de projetos e, com isso, os PMOs (Project Management Office), ou Escritório de Projetos, ganham espaço fundamental para o sucesso das organizações. Dessa forma, vale ressaltar a contribuição deste estudo também para a área logística da FAB.

Visando responder ao problema central da pesquisa, será dirigida a atenção para o objetivo geral: analisar as principais dificuldades e os fatores críticos de sucesso da implementação do escritório de GP.

Atendendo às necessidades indicadas nas hipóteses levantadas, torna-se necessário desenvolver as ações abaixo:

- identificar as vantagens e desvantagens da utilização do escritório de GP; e
- mapear o processo de implementação do escritório de GP.

Este propósito será conseguido através do estudo de caso que busca comprovar a importância da implantação de um PMO na gestão de manutenção das aeronaves sob responsabilidade do PAMAGL.

Os estudos e a adoção de metodologias de gerenciamento de projetos vêm ganhando espaço desde as duas últimas décadas devido a quatro fatores principais: restrições de recursos de toda ordem; surgimentos de novos negócios; rapidez das inovações tecnológicas; crescente competitividade em nível global; e a constante necessidade de renovação por meio de novos produtos e serviços.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica dessa pesquisa, conforme descrito por Kerzner (2002), baseia-se na escolha e na padronização de uma metodologia de gestão de projetos, que irá trazer benefícios de curto prazo, como por exemplo: diminuir o tempo de ciclo, planejamentos mais realistas, reduzir custos, maior possibilidade de atingir o cronograma previsto, melhor comunicação quanto ao que se deseja das equipes e maior feedback, especialmente em relação às lições aprendidas e conhecimentos adquiridos.

Kliem e Ludin (1998) reforçam a ideia do gerenciamento de projetos ser considerado como a competência do futuro, já que a necessidade de gerenciar projetos de forma eficiente nunca foi tão grande e tão reconhecida.

Contudo, antes de se implantar um PMO algumas questões devem ser analisadas, como os pontos positivos e negativos da sua utilização, bem como o processo necessário para implementação eficaz do escritório de GP. Outro ponto de extrema importância é a seleção do tipo de PMO mais adequado para a organização.

Segundo Kerzner (2002), é importante observar alguns fatores principais para implementação de um PMO, conforme citado abaixo:

- a padronização de metodologia de gerenciamento permitirá definir procedimentos, processos, melhores métodos e práticas, modelos etc.;
- as regras são úteis para garantir que os integrantes do PMO saibam o que se espera deles, quais são as suas obrigações e responsabilidades, permitindo que nenhuma atribuição do PMO seja desobedecida e que trabalhos não sejam realizados com desconhecimento;
- os relatórios devem ser padronizados para demonstrar, de forma adequada e oportuna, o status do projeto. Além de possibilitar o acompanhamento dos resultados, através de métricas e verificação do quanto está dentro do esperado;

- a auditoria de projetos deverá ser a forma de medir o quanto as equipes estão utilizando da melhor forma os processos pré-estabelecidos pelo PMO;
- o treinamento e o coaching são fundamentais para transmitir conhecimentos e ampliar a capacidade dos gerentes de projetos e das suas equipes.

Segundo o Guia PMBOK (2013), há vários tipos de estruturas de PMO nas organizações e elas variam em função do seu grau de controle e influência nos projetos da organização, tais como:

- De suporte. Os PMOs de suporte são aqueles que desempenham um papel consultivo nos projetos, por meio da padronização de modelos, treinamento, melhores práticas, lições aprendidas e acesso a informações. O nível de controle exercido por este PMO é baixo.
- De controle. Os PMOs de controle são aqueles que prestam suporte e exigem a conformidade por diversos meios. A conformidade pode requerer o uso de estruturas ou metodologias de gerenciamento de projetos através de formulários, modelos e ferramentas específicas, ou ainda, conforme a governança. O nível de controle exercido por este PMO é médio.
- Diretivo. Os PMOs diretivos são aqueles que estabelecem o controle dos projetos por meio do seu gerenciamento direto. O nível de controle exercido por este PMO é alto.

Portanto, o PMO irá reunir os dados e informações de projetos estratégicos e avaliar como os objetivos estabelecidos pela alta direção estão tendo êxito.

Ainda conforme citado no Guia PMBOK (2013), a função primordial de um PMO é apoiar os gerentes de projetos, o que poderá ocorrer de diversas maneiras, as quais podem incluir:

- acompanhamento da conformidade com os modelos, padrões, políticas e procedimentos de GP por meio de auditorias;
- seleção e desenvolvimento de metodologia, templates, padrões e melhores práticas de GP;
- orientação, treinamento, assessoramento e supervisão;
- administração e gestão dos recursos compartilhados pelos diversos projetos da organização;
- gestão das comunicações entre os gerentes de projetos; e
- desenvolvimento e gerenciamento de templates, políticas, procedimentos e diversos documentos compartilhados nos projetos.

Já para Dinsmore e Cavalieri (2003), um PMO tem como objetivo principal apoiar e assessorar os gerentes de projetos, viabilizando o desenvolvimento destes de forma eficaz e eficiente.

Para Kendall e Rollins (2003), em uma organização, um PMO pode ser comparado a uma torre de controle, ou seja, como os controladores de tráfego aéreo devem guiar e conduzir de forma segura e o mais rápido possível na direção correta até os seus destinos finais.

Ainda segundo Kendall e Rollins (2003), as principais funções de um PMO são:

- diminuir o ciclo de vida dos projetos;
- assessorar a definição dos conjuntos de projetos a serem desenvolvidos pela organização;
- monitorar e analisar as informações sobre a evolução dos projetos;
- desenvolver e manter uma central executiva de controle dos portfólios de projetos;
- realizar consultorias e explicações para retirar dúvidas dos gerentes de projetos;
- desenvolver, manter e disseminar um padrão de metodologia de gestão de projetos;
- observar e tomar ações corretivas quando necessário;
- definir e priorizar projetos do portfólio;
- criar e oferecer uma central de suporte aos projetos;
- auxiliar e dar suporte aos projetos que encontrem dificuldades;
- prover e desenvolver treinamentos em gestão de projetos;
- desenvolver a comunicação dos projetos;
- selecionar e oferecer software de gestão de projetos; e
- criar banco de lições aprendidas e arquivos dos projetos.

Completando essa ideia, Tinnirello (2001) destaca as responsabilidades do PMO, conforme segue abaixo:

- recrutamento e seleção, garantindo as habilidades necessárias para a equipe;
- treinamento e certificação, viabilizando o desenvolvimento das habilidades;
- recomendações de promoção e participação nos projetos da organização;
- prover recursos, com alocação de gerentes de projetos e respectivas equipes;
- gerenciar e armazenar dados, selecionando a ferramenta de armazenamento e o sistema de recuperação de dados dos projetos;
- prover, formal e informalmente, aconselhamentos para os recursos envolvidos;
- estabelecer os padrões da metodologia de gerenciamento de projetos, desde a definição das regras de execução até os padrões de ciclo de vida;
- definir as regras de gerenciamento de riscos dos projetos;
- gerenciar mudanças e respectivos impactos;
- gerenciar comunicações entre as partes interessadas dos projetos;
- auditoria de projetos;
- selecionar iniciativas, recebendo propostas e avaliando-as, priorizando projetos;
- gerenciamento do portfólio de projetos.

Do exposto acima, o PMO pode ser definido como uma organização criada para ajudar os gerentes de projeto e os demais setores da organização na implementação das melhores práticas, princípios, metodologias, técnicas e ferramentas de GP (PATAH, 2004).

Mas afinal, o que é um projeto? Segundo a norma ABNT NBR ISO 21500:2012, “um projeto é um conjunto único de processos que consiste em atividades coordenadas e controladas, com datas de início e fim, empreendidas para atingir os objetivos do projeto”.

O Guia PMBOK (2013) define que projeto “é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.” Sendo assim, precisa de objetivos claros, métricas bem definidas, acompanhamento e controle dos resultados. Além de equipes multifuncionais com competências, habilidades, conhecimentos e capacidades específicas.

Concluindo, ainda segundo o Guia PMBOK (2013), um escritório de GP é uma unidade organizacional que tem como objetivo a padronização dos processos de governança dos diversos projetos, apoiando no compartilhamento de recursos, na definição de metodologias e ferramentas, bem como no uso das melhores técnicas. No entanto, as atribuições de um PMO podem variar, desde as funções de apoio ao gerenciamento de projetos até a real responsabilidade pela gestão direta de um ou mais projetos.

Dessa forma, um projeto é temporário e único, além de ser essencialmente diferente das atividades normais de produção de uma empresa, que são geralmente repetitivas e contínuas.

Sendo assim, parece ser possível verificar que o gerenciamento de projetos é fator fundamental para as organizações modernas, pois é uma “arma competitiva que representa níveis crescentes de qualidade e agrega valor aos interesses dos clientes”. (KERZNER, 2002, p. 15). Segundo o PMI – Project Management Institute (2013, p. 03):

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir. Um projeto também poderá ser encerrado se o cliente (cliente, patrocinador ou financiador) desejar encerrá-lo.

3 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Conforme destacado na introdução, foi realizada uma análise dos processos internos e dos regulamentos do Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAGL), com o propósito de comprovar a necessidade da implantação de um PMO na gestão de manutenção das aeronaves gerenciadas por esta unidade.

O método de pesquisa tem o objetivo de ajudar a compreender não só os produtos da pesquisa, mas também o próprio processo. Portanto, é uma busca constante, a grande importância de qualidade metodológica em trabalhos científicos (CASTRO, 1978).

Para Gil (1996), o estudo de caso é comprovado pela pesquisa aprofundada e exaustiva de um ou de alguns poucos objetivos, de forma que gere como resultado o seu conhecimento detalhado.

Segundo Yin (2001), os estudos de caso são indicados quando o propósito do trabalho é expandir e comprovar teorias de forma analítica. Porém, não devem ser usados quando a finalidade é a comprovação por estatística.

Dessa forma, o estudo aqui apresentado foi enquadrado de forma acertada na estratégia de pesquisa chamada estudo de caso, por buscar responder ao seguinte problema: por que o escritório de gerenciamento de projetos é fundamental ao apoio da gestão de projetos e da implementação de estratégias organizacionais no PAMAGL?

Como resultado do esforço empenhado nesta pesquisa, o estudo de caso contribuiu, de forma inquestionável, para a compreensão da importância do tema estudado, usando como exemplo uma renomada unidade da área logística da Força Aérea. Assim, Yin (2001) ressalta que o emprego do estudo de caso é a estratégia mais utilizada para analisar acontecimentos contemporâneos por usar outras fontes de pesquisa, como: questionários, entrevistas e observação direta.

Sendo assim, o presente estudo foi realizado como citado por Yin (2001):

O Estudo de Caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se pode manipular comportamentos relevantes. O Estudo de Caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistêmica de entrevistas. (YIN, 2001, p.27).

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Situação atual

Foi observado no regimento interno do PAMAGL e também em seu organograma que esta importante organização da Força Aérea não tem um PMO implantado em sua estrutura, o que pode afetar a sua missão e os seus objetivos estratégicos na gestão de importantes projetos ligados à área de logística de aeronaves.

Sendo assim, sem um PMO os gerentes de projetos, também chamados de coordenadores no PAMAGL, dependem mais de suas características e habilidades pessoais do que de uma adequada metodologia que garanta o sucesso de suas missões, o que por vezes gera resultados indesejados e descontinuidade dos trabalhos realizados.

Resta evidenciado, dessa forma, que o Parque do Galeão hoje precisa de um escritório de gerenciamento de projetos para atingir os resultados e objetivos estratégicos propostos pela alta direção. Assim, o PMO será fundamental para a padronização de processos e a definição de metas, bem como o acompanhamento constante das atividades planejadas para os projetos logísticos do PAMAGL

4.2 Análise das vantagens e desvantagens de um PMO

O objetivo deste artigo consiste em identificar as vantagens e desvantagens de um PMO, bem como mapear o seu processo de implementação numa organização da FAB, tudo com base no levantamento teórico apresentado na segunda seção deste trabalho. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma abordagem metodológica de estudo de caso, conforme exposto no capítulo 3.

As vantagens da implantação de um PMO

O PMI (2004) defende que muitas organizações compreendem os benefícios de desenvolver e implantar um PMO, o que é geralmente verdadeiro nas organizações que possuem estrutura organizacional matricial (e quase sempre verdadeiro naquelas que usam uma estrutura organizacional “projetizada”).

Segundo Block e Frame (1998), entre as diversas vantagens, destacam-se:

- melhora nas previsões;
- equipes mais produtivas;
- melhora no clima organizacional;
- aumento da cultura em prol do GP;
- melhora nos lucros e na redução de custos;
- maior reconhecimento de toda organização; e
- maior profissionalismo dos gerentes de projetos.

Sendo assim, o escritório de gerenciamento de projetos é um elemento organizacional responsável por mitigar os riscos dos projetos, resolver problemas causados por falta de processos estabelecidos e padronizados, e também por divulgar as melhores práticas, contribuindo para a diminuição de falhas e fracassos nos projetos, através de uma melhor gestão e foco nos objetivos estratégicos.

Segundo as melhores práticas de gestão utilizadas nas empresas de grande sucesso, a maior vantagem da implantação de um PMO é transformar todos os processos da organização decorrentes do planejamento, desenvolvimento e execução de projetos, tornando-os mais fáceis e bem-sucedidos.

Sbragia, Rodrigues I. e Gonzáles (2007) afirmam que “gerenciar projetos é uma tarefa complexa e cabe ao PMO, por meio da automatização das tarefas, do uso de modelos, da adequada utilização da metodologia, criar uma atmosfera positiva e ancorar os gerentes de projetos. A partir desse ambiente, é possível realizar projetos com sucesso”.

As desvantagens da implantação de um PMO

As desvantagens da implantação de um PMO estão relacionadas aos custos que serão gerados para os projetos da organização, de modo que a implementação de um PMO só se revela adequada quando os benefícios superam o custo e o risco da implantação.

No benchmarking de 2013, foram identificadas as principais razões de fracasso na implementação de PMOs para organizações do Governo – Administração Direta entrevistada, conforme pode ser observado na tabela 1 abaixo:

Tabela 01: Representatividade de motivos de fracasso na implementação de PMO nas organizações do Governo – Administração Direta.

Motivo do fracasso	%
Falta de patrocínio da Alta Administração	100
Resistência e questões culturais não foram tratadas adequadamente	50
Recursos insuficientes (humanos ou financeiros) para operacionalizar o PMO	50
Falta de uma ferramenta para suporte ao trabalho do PMO	25
Falta de autoridade e reporte organizacional do PMO para o cumprimento de suas responsabilidades	25

Fonte: PMSURVEY.ORG 2013 Edition. Project Management Institute.

Portanto, é fundamental o apoio da alta administração e deve-se levar em consideração os fatores culturais da organização, sem esquecer a necessidade de recursos humanos/ financeiros para operacionalizar o PMO.

Dessa forma, não é recomendado implantar um PMO quando a organização não possui gerentes de projetos, não possui cultura de GP, ou ainda não tenha um volume de projetos que justifique o investimento.

Segundo Crawford (2001), o gerente de projetos que realizar a gestão de um projeto sem nenhum processo, metodologia ou procedimentos formais estabelecidos, encontrará grandes dificuldades em obter sucesso; e quando, mesmo nessas condições, o gerente de projetos conseguir atingir os objetivos planejados, na maior parte das vezes o fará como consequência de um esforço individual e não de forma que se possa reproduzir e institucionalizar.

Conforme detalha o Guia PMBOK (2013), os gerentes de projetos e os PMOs buscam objetivos diferentes, pois são motivados por requisitos diferentes. No entanto, todos devem estar alinhados aos objetivos estratégicos da organização. Desta forma, as diferenças comentadas podem incluir:

- O gerente de projetos busca atingir os objetivos específicos do seu projeto, enquanto o PMO gerencia o escopo do programa e suas mudanças necessárias, que podem até gerar oportunidades para alcançar os objetivos planejados.
- O gerente de projetos é responsável por controlar os recursos distribuídos para o seu projeto, a fim de gerar os melhores resultados possíveis, enquanto o PMO poderá otimizar o uso dos recursos compartilhados por todos os projetos da organização.
- O gerente de projetos administra as possíveis restrições dos seus projetos, enquanto o PMO gerencia os riscos, modelos/ padronizações, metodologias, ameaças e oportunidades globais e ainda as métricas de acompanhamento, sempre no nível da organização.

Filho (2012) alerta para que o escritório de GP não seja confundido com uma área burocrática e de armazenamento de papel e dados, mas sim tenha como função primordial auxiliar e direcionar a gestão dos projetos da organização.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Muitos pontos positivos foram vistos, como é possível constatar nas citações dos diversos autores apresentados nesta pesquisa. Dessa forma, não há dúvidas da importância do PMO como órgão central, responsável pela gestão de metodologia, melhores práticas, coordenação dos padrões de qualidade, das comunicações entre projetos, monitoramento dos prazos e orçamentos, entre tantas outras funções.

No entanto, como ponto negativo pode ser verificada a frequente carência de recursos de toda ordem que as organizações enfrentam, especialmente a falta de recursos humanos. Especificamente quanto ao objeto desse estudo, no PAMAGL há grande dificuldade de alocação de militares para exercer essas novas funções do PMO.

Como foi visto, destacam-se ainda os seguintes objetivos de um PMO: prover a condução dos projetos de forma alinhada às metas estratégicas da alta direção; gerar conhecimento e habilidades para melhorar a capacidade e qualidade dos trabalhos realizados; coletar, analisar e divulgar as informações sobre o desempenho do projeto entre todos os envolvidos; estabelecer e aprimorar processos de GP; implementar serviços de apoio para o GP; possibilitar que os produtos e serviços entregues tenham a qualidade e eficiência desejada pela alta administração; e possuir registro dos projetos mantendo a rastreabilidade e utilizando as lições aprendidas nos novos projetos.

Assim, o PMO é importante no sentido de fornecer opinião especializada, que deve ser aplicada aos detalhes técnicos e de gerenciamento durante todos os processos de gestão do projeto.

Não obstante, foi observado através de um estudo de caso dos regulamentos da FAB e da estrutura organizacional do PAMAGL, que na sua área logística não há PMO implementado na gestão de seus diversos programas, tanto na fase de concepção quanto na de implementação dos projetos.

Em especial, o PAMAGL ainda não possui um processo estabelecido para a gestão dos projetos e execução de suas metas estratégicas, o que pode gerar baixa disponibilidade para voo das aeronaves sob sua responsabilidade.

Contudo, o PAMAGL é uma organização que já possui gerentes de projetos e um volume de investimentos que justificam a criação de um PMO. Além disso, a cultura estabelecida já é a de gestão por programas (conjunto de projetos), embora ainda não haja metodologia, padronização, acompanhamento e controle, ou qualquer outro fundamento de GP.

Do exposto acima, resta inequívoca a importância de implementação de um escritório de GP no PAMAGL. Todavia, é fundamental a participação e o apoio da alta administração da unidade e das autoridades dos comandos superiores, missão que se justifica pelas várias vantagens que foram apresentadas neste trabalho.

Para tanto, deverá ser realizado um estudo aprofundado que pormenorize cada detalhe da criação do PMO, através da análise de dados, identificação dos recursos físicos, financeiros e humanos para definir o porte e as áreas de atuação deste escritório. Após isso, o PMO deve começar a exercer suas funções em um projeto piloto, até atingir a maturidade e aceitabilidade necessária para expandir aos demais projetos do PAMAGL.

Outrossim, o escopo para a implementação de um PMO deve ser bem definido e aprovado pela alta administração, para que não se tenha dúvidas das metas a serem atingidas, da duração do cumprimento das tarefas estabelecidas, da equipe e dos recursos que serão utilizados, além da definição dos canais de comunicação e dos riscos que poderão ocorrer.

Dessa forma, é de extrema importância e de total responsabilidade do PMO a padronização e divulgação dos processos de GP, o que deverá ser realizado através de ferramentas e técnicas, do desenvolvimento e treinamento de pessoas, a fim de garantir a melhor utilização dos escassos recursos disponíveis e o aumento da produtividade.

Conforme foi comprovado no referencial teórico apresentado, um escritório de projetos é uma unidade organizacional que centraliza, coordena, planeja, controla, monitora e finaliza todas as atividades de um projeto sobre a sua responsabilidade. Um exemplo de PMO pode ser observado na figura 1 abaixo:

Figura 01 - Escritório de Gerenciamento de Projetos modelo.



Portanto, um PMO tem como principal objetivo supervisionar o GP, sendo capaz de dar suporte aos gestores, visando à melhoria da eficiência no planejamento e no acompanhamento dos projetos, podendo fornecer informações rápidas e confiáveis, a fim de auxiliar a tomada de decisões.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar a importância da implementação de um Escritório de Gerenciamento de Projetos (EGP) na área logística do Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAGL) como fator fundamental para a Força Aérea Brasileira (FAB).

Diante do exposto neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), é oportuno responder ao propósito da pesquisa realizada, que foi o seguinte: por que o escritório de gerenciamento de projetos é fundamental ao apoio da gestão de projetos e da implementação de estratégias organizacionais no PAMAGL?

Conforme foi apresentado neste estudo, o escritório de gerenciamento de projetos, normalmente chamado de PMO, é de extrema importância para o PAMAGL, no apoio de seus diversos projetos, e tem fator fundamental para atingir os seus objetivos estratégicos.

Diante do delineamento desse problema central, foi possível elucidar as seguintes hipóteses norteadoras:

1. A gestão de projetos ainda é uma área negligenciada por muitas unidades da FAB, tanto na fase de concepção quanto na de implementação dos projetos, inclusive no PAMAGL.
2. O PAMAGL ainda não possui um processo estabelecido para a gestão de seus projetos e execução de suas metas estratégicas, o que pode reduzir a eficiência na gestão de seus projetos e, conseqüentemente, causar a queda da disponibilidade para voo das aeronaves sob sua responsabilidade.

Dessa forma, esta pesquisa realizou um estudo de caso em uma importante unidade logística da FAB, além de ter analisado a literatura e as boas práticas de gestão para identificar as vantagens e desvantagens de um PMO para o PAMAGL. Por fim, buscou-se mapear o processo de implementação do escritório de GP, identificando as principais dificuldades dessa implantação. No entanto, nesse quesito, estudos mais aprofundados poderão ser realizados.

Outrossim, com este trabalho foi possível atingir o objetivo geral de analisar as principais dificuldades e os fatores críticos para o sucesso da implementação do escritório de GP. Tais como: a necessidade de apoio da alta direção, a garantia da devida atenção às questões culturais e a realização de investimentos em recursos humanos e financeiros.

Assim, a implantação do escritório de projetos no PAMAGL é de grande importância para a logística de manutenção das aeronaves da Força Aérea. Como administram muitos projetos de maneira simultânea, com a adoção de um PMO terão benefícios no sentido de simplificar e otimizar a gestão dos seus programas através das boas práticas expostas neste trabalho, tais como: suporte, treinamento, padronização, implementação e controle da metodologia de GP.

Em síntese, parece não haver dúvidas de que os benefícios de um PMO superam as dificuldades e que um projeto bem sucedido precisa seguir processos que consistem em atividades coordenadas e controladas, empreendidas para atingir os objetivos propostos, os quais deverão estar alinhados aos objetivos estratégicos da organização. Além de que os conflitos na implementação de um PMO podem ser minimizados e melhor administrados se bem planejados.

Conclui-se que um gerenciamento eficaz, eficiente e efetivo só é possível com a implementação de um PMO. Ainda mais em tempos de constantes restrições de recursos, extrema competitividade e de multiplicação do número de projetos, os quais também são cada vez mais complexos.

“Deve-se ter em mente que não há nada mais difícil de executar, nem de processo mais duvidoso, nem mais perigoso de conduzir do que **iniciar uma nova ordem de coisas**”. (MAQUIAVEL, 2007).

PROJECT MANAGEMENT OFFICE (PMO): a case study in logistics management

ABSTRACT

This paper analyzes the importance of implementing a Project Management Office (PMO) in the logistics area of the Aeronautical Material Park Galeao (PAMAGL) as a key factor for the Brazilian Air Force (FAB). Such an approach is due to the fact that nowadays project management is a reality in the business world and the public sector. Due to the extreme importance of maximizing the use of resources, especially in times of crisis. Therefore, it arises the demand for knowledge in project management area, and thus the PMOs (Project Management Office), or Project Office, becomes important to the success of organizations. Aware of this dynamic, this paper aims to verify the need for implementation of a PMO in logistics activities PAMAGL, their advantages and disadvantages for the Air Force. This purpose is achieved by a case study in an organization of FAB. The study showed the importance of implementing a PMO in the maintenance management of aircraft under the responsibility of PAMAGL.

Key Words: Project. Logistics. PMO.

REFERÊNCIAS

BLOCK, T.R.; FRAME, D. **The Project Office**. Menlo Park, California: Crisp Management Library, 1998.

CASTRO, Claudio de Moura. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

CRAWFORD, J. Kent. **The Strategic Project Office: Business Case and Implementation Strategy**, PM Solutions, 2001.

DINSMORE, C. e CAVALIERI, A. **Como se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos: Livro-Base de “Preparação para Certificação PMP - Project Management Professional”**. Rio de Janeiro: QualityMark, 2003.

FILHO, A. A. R. S., 2012. **Três Tipos Diferentes de Escritório de Projeto**. <http://www.projetodiario.com.br/escritorio-de-projetos/671-tres-tipos-diferentes-de-escritorios-de-projeto.html>.

Gil, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

KENDALL, Gerald J.; ROLLINS, Steven C. **Advanced portfólio management and the PMO Multiplying ROI at warp speed**. Flórida: J. Ross Publishing, 2003.

KERZNER, Harold, **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KLIEM, R.L., LUDIN, I.S. **Project Management Practitioner`s Handbook**. New York: Amacom, 1998.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Editora LTC. 225 pág. Rio de Janeiro: 1997.

MAQUIAVEL, Nicolau. **O Príncipe [II Príncipe]**. São Paulo: Editora Martin Claret, 2007 [1513-1516].

PATAH, L.A. **Alinhamento estratégico de estrutura organizacional de projetos: Uma análise de múltiplos casos**. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - SP, 2004.

PMI, Project Management Institute (Editor). **PMBOK (Project Management Body of Knowledge) Guide**, Third Edition. USA: PMI, 2004.

PMI, Project Management Institute (Editor). **PMBOK (Project Management Body of Knowledge) Guide**, Fifth Edition. USA: PMI, 2013.

PMSURVEY.ORG , 2013. Disponível em: <<http://www.pmsurvey.org/>>. Acesso em: 20 abr.2014. Disponível em <http://www.pmsurvey.org/>.

SBRAGIA, R., RODRIGUES, I. e GONZÁLES, F. **Escritório de Gerenciamento de Projetos: Teoria e Prática**. Série de working papers, working paper n. 02/007 FEA-USP. São Paulo, Nov. 2007.

TINNIRELLO, Paul C. **New directions in project management**. Florida: Auerbach Publications, 2001.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

A PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SI) NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL (APF)

Rodrigo Araujo Freire¹
Ricardo Bernardes Mello²

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso aborda a priorização de projetos de Sistemas de Informação (SI) na Administração Pública Federal (APF), mais especificamente na Força Aérea Brasileira (FAB). Tal abordagem se faz necessária pela falta de processos com metodologia científica para gerenciar eficientemente o portfólio de SI para as Operações Aéreas Militares. O objetivo deste trabalho é comparar o modelo de priorização de projetos adotados pelo Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Governo Federal e o modelo *The Analytic Hierarchy Process* (AHP), com o propósito de auxiliar no aperfeiçoamento do respectivo processo de priorização no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER). Esta tarefa será conseguida a partir de pesquisa bibliográfica e documental com o intuito de fornecer os subsídios necessários para a adequada análise do estudo de caso referente ao portfólio de SI para as Operações Aéreas Militares. A pesquisa esclareceu que existe um modelo adotado na APF para o cenário proposto e que o referido modelo atende à priorização de projetos de Sistemas de Informação na Administração Pública Federal, dentro do ambiente da Força Aérea Brasileira.

Palavras-chave: Projetos. Gestão de Portfólio. Priorização. Administração Pública Federal.

1 INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso aborda a priorização de projetos de Sistema de Informação (SI) na Administração Pública Federal (APF), mais especificamente na Força Aérea Brasileira (FAB). Neste contexto, foi identificado o seguinte problema de pesquisa: as normas de gestão de projetos de Sistemas de Informação na Administração Pública Federal são adequadas para a priorização dos mesmos? Logo, para nortear a resposta desse problema, foram definidos 02 (dois) pressupostos:

- a) As normas vigentes da APF para priorização de projetos de SI são adequadas;
- b) As normas vigentes da APF para priorização de projetos de SI não são utilizadas corretamente.

Tal abordagem se faz necessária pela falta de processos com metodologia científica para gerenciar eficientemente o portfólio de SI para as Operações Aéreas Militares. Essa necessidade visa atender às normas de eficiência na Governança de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) exigidas pelo Tribunal de Contas da União (TCU), no tocante às atividades de Defesa e TIC, no âmbito da APF. É importante salientar a contribuição do trabalho para a priorização dos projetos

¹ Aluno, MBA em Gestão Pública na UFF, pós-graduado em Ciências Militares pela Universidade da Força Aérea e graduado em Ciências Militares pela Academia da Força Aérea. E-mail: rodrigofreireraf@fab.mil.br

² Professor orientador, mestre em Sistemas de Produção Agropecuária na Unifenas, pós-graduado em Banco de dados e Gestão de TI e graduado em Ciência da Computação, ambos pelo Unis MG. E-mail: ricardo@unis.edu.br

estratégicos de SI na FAB. Dessa forma, a Organização Militar, os projetos estratégicos e os profissionais envolvidos não foram expostos, com o intuito de que o estudo não sofresse impacto da legislação sobre manuseio da informação.

O objetivo deste trabalho é comparar o modelo de priorização de projetos adotado pelo Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Governo Federal e o modelo *The Analytic Hierarchy Process* (AHP), com o propósito de auxiliar no aperfeiçoamento do respectivo processo de priorização no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER). Pois, inicialmente, as pesquisas bibliográficas apontavam a falta de um modelo específico para priorização de portfólio no âmbito da APF, apesar de determinarem a utilização de um modelo. Para tal, foi necessário pesquisar as normas vigentes da APF para priorização de projetos de SI.

Esta tarefa será conseguida a partir da pesquisa bibliográfica e documental, com o intuito de fornecer os subsídios necessários para a adequada análise do estudo de caso, focando na adequabilidade e na aplicação das respectivas normas. A análise dos documentos, que tratam de priorização de projetos de TIC, explorou a norma 400-7, Ciclo de vida de Sistemas de Informação, do Comando da Aeronáutica; a Instrução Normativa do Ministério do Planejamento, IN nº 04, Aquisição de bens e serviços de TIC; além das cartilhas do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), normas e leis. O referencial teórico sobre Gestão de Portfólio será Saaty, com seu método de priorização de projetos, denominado *The Analytic Hierarchy Process* (AHP). O método de análise Matriz de Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças (SWOT) será utilizado para comparar a metodologia existente na APF em relação ao método AHP, no contexto do estudo de caso, visando validar o modelo adotado pela APF.

2 GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS

Neste artigo, serão abordados alguns conceitos resumidos dos manuais do SISP da APF:

- a) Portfólio: é um conjunto de projetos, programas e outros trabalhos, em execução ou planejados, relacionados entre si de alguma forma ou não, que estão agrupados com o objetivo de otimizar o gerenciamento das tarefas para atender aos objetivos estratégicos organizacionais. É importante ressaltar que, enquanto os projetos e programas são temporários, os portfólios são contínuos. Logo, uma instituição poderá ter mais de um portfólio, cada um focando em objetivos ou áreas específicas, ou um único portfólio com todos os projetos e programas da instituição. Exemplo: Portfólio de TIC da organização.
- b) Programa: é um conjunto de projetos e outros trabalhos, em execução ou planejados, interdependentes entre si, que estão agrupados de forma a otimizar o gerenciamento das tarefas e dos recursos compartilhados. É importante ressaltar que a complexidade e tamanho dos projetos ou de um único projeto determinarão o seu “status” de programa, dividindo-o em vários projetos. Exemplo: Programa de implantação do Rádio definido por Software para as três Forças Armadas.
- c) Projeto: é um empreendimento planejado, orientado a resultado, de cunho temporário, com o foco de entregar serviços, produtos, processos ou comportamentos novos e únicos para atingir

um objetivo claro e bem definido no planejamento institucional da organização. Exemplo: Implantação de mais um Data Center na Força Aérea Brasileira.

- d) Operações ou atividades: são tarefas rotineiras de execução contínua que produzem serviços, produtos, processos ou comportamentos iguais ou repetitivos para manter a organização ou ofertar um produto/serviço ao cliente. Exemplo: Manter o serviço de e-mail corporativo.
- e) Gestão de projetos: é a gestão centralizada do planejamento, organização, direção e controle dos recursos organizacionais com o intuito de alcançar as metas e os objetivos específicos em um determinado projeto. A gestão de projetos requer aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às tarefas do projeto de forma integrada e apropriada nos processos de gerenciamento.
- f) Gerenciamento de Portfólio: é a gestão centralizada de um ou mais portfólios, com o intuito de integrar as demandas e necessidades com vista à alocação eficiente dos recursos disponíveis. Esta gestão engloba tarefas de identificação, priorização, seleção, autorização, acompanhamento e controle dos programas, projetos ou outros trabalhos que compõem o respectivo portfólio. É importante ressaltar que a gerência do portfólio tem que estar alinhada aos objetivos estratégicos que deram origem ao portfólio e seus elementos componentes.
- g) Governança Corporativa: De acordo com o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), é o “sistema pelo qual as organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo o relacionamento entre conselho, equipe executiva e demais órgãos de controle.” Com a finalidade de aumentar o valor da sociedade, facilitar seu acesso ao capital e contribuir para a sua perenidade, de forma transparente, com os custos e riscos controlados.
- h) Governança de TIC: é a derivação da governança corporativa, responsável pelos processos, atribuições e ações com foco na tomada de decisão e na matriz de responsabilidade com o envolvimento da alta administração para maximizar o emprego da TIC e, conseqüentemente, o alcance dos objetivos estratégicos a fim de atender às necessidades do negócio da organização sustentada pela TIC.

Outro conceito importante que será trabalhado neste artigo é o de maturidade em gerenciamento de Portfólio ou Projetos. De acordo com Almeida e Olivieri Neto (2015), Maturidade está associada à adoção sistematizada e padronizada de boas práticas em uma organização, bem como a melhoria na execução desses processos. Como consequência, os resultados de sucesso dos projetos são constantemente alcançados. De maneira simplificada, a importância de se buscar um alto grau de maturidade é que quanto maior a maturidade, maior será a probabilidade de alto desempenho naquele portfólio ou projeto.

Para aumentar o nível de maturidade da organização, Almeida e Olivieri Neto (2015) apontam a necessidade da implantação de uma metodologia padrão, juntamente com os processos de acompanhamento. Geralmente, leva vários anos de esforço contínuo para elevar o grau de maturidade, pois os BOKs (*Body of Knowledge*), os quais são guias de boas práticas de resultados positivos comprovados, geralmente trazem o quê fazer e não como fazer.

Retomando a gestão de portfólio, a qual tem origem na década de 50 com o desenvolvimento da base para a teoria moderna de portfólio, a partir dos anos 90, foi registrado o aumento da literatura relativa a esse tema, tanto do ponto de vista de análise quanto de

planejamento do portfólio de projetos (BARCAUI, 2012, p. 05). Neste cenário, Miguel (2008, p.11) define as consequências da falta de gestão de portfólio:

Quando há ausência de gestão de portfólio, certos problemas podem vir à tona. Por exemplo, a disponibilidade de recursos pode ser limitada enquanto há uma grande quantidade de projetos a desenvolver; os projetos a serem desenvolvidos geralmente não se encaixam com a estratégia de negócio e, portanto, diversos projetos podem estar desconectados com as prioridades estratégicas corporativas; decisões de avançar ou cancelar projetos podem ser fracas, fazendo com que projetos pobres não sejam cancelados com frequência e projetos errados podem ser selecionados tornando a qualidade do portfólio pobre. (MIGUEL, 2008, p.11).

Porém, de maneira mais completa e consagrada, são levantados alguns aspectos importantes da gestão de portfólio (PMI, 2013, p. 04):

Um portfólio existe dentro de uma organização e consiste em um conjunto de componentes ativos e iniciativas planejadas ou futuras. Portanto, portfólios não são temporários como projetos ou programas, e uma organização pode possuir mais de um portfólio, cada um tratando de áreas ou objetivos de negócio específicos. Gestão de portfólio é a gestão centralizada de um ou mais portfólios, que inclui identificação, priorização, autorização, gerenciamento e controle de projetos, programas e outros trabalhos relacionados para atingir objetivos específicos de negócio estratégicos. A principal meta da gestão de portfólio é maximizar o valor do portfólio, por meio da análise dos projetos e programas candidatos à inclusão no portfólio e da exclusão oportuna de projetos que não atendem aos objetivos estratégicos da organização.

Conforme Almeida e Almeida (2013), é fundamental a utilização de um modelo com o objetivo de dar suporte ao processo decisório para que se possa definir o conjunto de projetos que serão executados dentro das limitações da organização. Contudo, esse processo decisório é dinâmico e contém variáveis de incerteza, de completude das informações, de oportunidade, de planejamento estratégico, do próprio cenário em que o portfólio existe e, principalmente, de risco, os quais devem ser corretamente balanceados. Rozenfeld (2006 apud BARCAUI, 2012, p. 595) complementa afirmando que a gestão de portfólio deve seguir um modelo muito bem definido e estruturado para o processo de escolha e priorização dos projetos que devem ser desenvolvidos, adiantados, paralisados, cancelados ou colocados numa lista de espera, de maneira a distribuir os recursos entre esses projetos.

Segundo a metodologia do SISP, na priorização dos projetos é preciso estabelecer os parâmetros necessários para a classificação dos projetos em ordem de precedência. Critérios como oportunidade, impacto das mudanças, risco, inovação, orçamento, retorno sobre o investimento, satisfação do cliente, entre outros, devem ser validados e balanceados de forma detalhada tanto quanto necessário, com o objetivo de atribuir pesos e graus aos atributos estabelecidos para aquele portfólio específico. Tal processo deve ser uma atividade institucional regida por normas precisas e claras, as quais devem ser rigidamente executadas por um comitê, pelo escritório de projetos, por uma equipe de executivos, ou até mesmo decidido pela alta-direção da instituição.

Adaptado do PMI, 2013, (SAMPAIO; HERSZON, 2012), a priorização de projetos deve atender os objetivos estratégicos da instituição, com foco na otimização de recursos críticos com

bases em indicadores estratégicos, além de promover as mudanças necessárias para modernização da estratégia de negócio, em coordenação com os gerentes de programa e gerentes de projeto dentro do respectivo portfólio.

Pois, mais importante do que gerenciar corretamente os programas e projetos, é escolher os projetos certos para compor determinado portfólio. Já que a necessidade de se ter e persistir um portfólio, por meio da priorização, segundo Kerzner (2011a apud BARCAUI, 2012, p. 593), é “criar e manter condições adequadas para um fluxo contínuo de projetos bem-sucedidos”. Com isso, a Figura 1 ilustra essa interação entre a Governança, a Gestão de Portfólio e a Gestão de Projetos em uma instituição, cujo resultado deve corresponder a uma estrutura de suporte à tomada de decisão de forma consistente e integrada.

Figura 01 - Relacionamento entre Governança, Gestão de Portfólio e Gestão de projetos



Fonte: adaptado do “Standard for Portfolio Management” (PMI, 2013).

Segundo as normas do SISP, dentro do processo de gerenciamento do portfólio, a atividade de priorização é uma das mais importantes, pois é a base para alocação dos mais diversos recursos dentro de um mesmo portfólio. Associada com a Governança Corporativa e a Governança de TIC, a priorização busca diminuir os riscos associados aos projetos de TIC, priorizando aqueles que entregam maior resultado aos objetivos estratégicos da instituição.

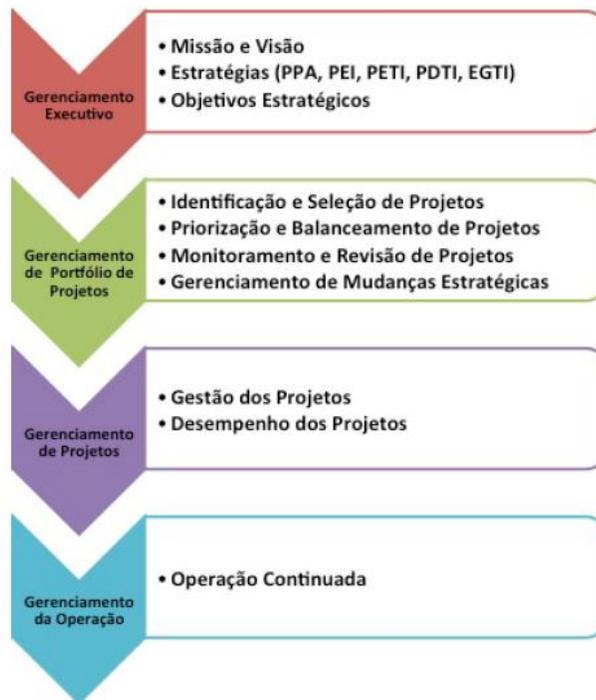
Almeida e Olivieri Neto (2015) definem como essencial a atividade de priorização para alocação eficiente dos recursos da organização e propuseram 5 macro-processos para a atividade de priorização de projetos em um determinado portfólio:

- Inventariar o portfólio: listar as propostas de projeto para o próximo ciclo do portfólio. Essa lista também deverá conter projetos em andamento que serão analisados quanto à sua continuidade;
- Definir critérios de avaliação: determinar quais serão as métricas para todos os projetos do portfólio, bem como os resultados medidos que definirão o sucesso do projeto;

- c) Priorizar critérios entre si: classificar, em categorias, os critérios de avaliação e priorizá-los para avaliação do portfólio, conforme o planejamento estratégico da instituição;
- d) Avaliar projetos: avaliar os projetos conforme o planejamento estratégico da instituição; e
- e) Otimizar portfólio: definir a priorização, o balanceamento e a combinação de projetos para o próximo período do portfólio, conforme os objetivos estratégicos e os recursos da organização.

Tais macro-processos encontram-se nas tarefas de Gestão de Gerenciamento de Portfólio de Projetos, conforme Figura 2, as quais se contextualizam junto às demais atividades de Governança exercidas em uma instituição.

Figura 02 - Relação entre as atividades de Governança



Fonte: adaptado do “Standard for Portfolio Management” (PMI, 2013b).

Após esses processos serem finalizados, o portfólio avaliado e revisado atualizará a lista dos projetos, bem como o *ranking* e a respectiva alocação de recursos dentro da disponibilidade da organização, mantendo-se a melhor relação entre os objetivos estratégicos versus combinações de componentes do portfólio, segundo Almeida e Olivieri Neto (2015).

Os referidos autores também citam as principais vantagens da priorização na gerência de portfólio:

- a) Diminuir a quantidade excessiva de projetos desenvolvidos simultaneamente;
- b) Evitar alocação de recursos preciosos utilizados em projetos de baixa prioridade;
- c) Impedir a criação de projetos ou programas sem relação com os planos estratégicos; e
- d) Eliminar a seleção de projetos que trazem pouco valor à instituição ou com grande risco e poucos benefícios.

Almeida e Almeida (2015) enfatizam que a priorização deverá ser pautada em um modelo para dar suporte à tomada de decisão dentro de um portfólio complexo de projetos e programas. Existem diversos modelos usados nas empresas: Método de ponderação de fatores, Programação linear, Análise por envoltória de dados (DEA), Análise de multicritério usando o *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH), Moderna Teoria do Portfólio (MTP) de Markowitz, Teoria dos Jogos, entre outras.

3 ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Saaty (1980 apud ALMEIDA; OLIVIERI NETO, 2015, p. 31) criou um método do modelo de Análise Multicritério, denominado de *The Analytic Hierarchy Process* (AHP), sendo amplamente utilizado em empresas para tomada de decisões em cenários complexos. Em relação aos modelos supramencionados, o AHP se mostrou menos complexo e apropriado para ambientes com baixo nível de maturidade em gestão de portfólio/projetos, cenário este do estudo de caso.

O método AHP orienta seus processos da seguinte forma:

Através de uma árvore hierárquica de critérios e subcritérios para avaliação dos componentes de um portfólio, visa à composição do portfólio com os componentes de maior nota ou pontuação. Os principais passos desta técnica são:
 Definir a árvore hierárquica de critérios de avaliação, tais como critérios de negócio, financeiro, técnicos, etc.
 Comparar os critérios e subcritérios entre si através de uma escala de relativa importância. (ALMEIDA; OLIVIERI NETO, 2015, p. 31).

Destaca-se que a priorização desses critérios e subcritérios são usualmente ligados ao alinhamento estratégico. Contudo, pode abranger quantos critérios forem necessários e não totalmente alinhados com a estratégia dependendo da análise do portfólio especificamente. Dessa forma, os programas e projetos serão pontuados de acordo com contribuição para alcançar os critérios elencados (SAATY, 1980 apud ALMEIDA; OLIVIERI NETO, 2015, p. 86)

Com isso, Almeida e Olivieri Neto (2015) enfatizam que a técnica AHP permite a decomposição hierárquica de um portfólio complexo, promovendo a estruturação dos programas e projetos e facilitando sua análise. É um método intuitivo e transforma graus qualitativos em valores quantitativos. Entretanto, caso o portfólio tenha um grande número de programas e projetos, a análise será realizada em grande número de pares, podendo inviabilizar o emprego do método. Existe também uma limitação na escala utilizada, a qual varia de 1 a 9 somente, e pode gerar ambiguidade nas comparações. Entretanto, o estudo de caso não se encontra nessas limitações.

4 MATRIZ DE FORÇAS E FRAQUEZAS / OPORTUNIDADES E AMEAÇAS

A ferramenta SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), em português: Matriz de Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, é utilizada, geralmente, em análises de cenários para planejamento estratégico e em apoio à decisão. A Análise SWOT foi fundamentada

por Kenneth Andrews e Roland Christensen, com o foco no planejamento empresarial para otimização de desempenho (BASTOS, 2014).

Segundo Piurcosky e Carvalho (2012), essa abordagem explora, de forma qualitativa, os aspectos internos da organização (Forças e Fraquezas) e externos (Oportunidades e Ameaças), ou seja, aspectos aos quais a organização está exposta e sem controle sobre eles. Contudo, a Análise SWOT deverá ser realizada em áreas específicas ou em cenários objetivos.

Esse modelo também avalia os aspectos positivos (Forças e Oportunidades) e negativos (Fraquezas e Ameaças) do ambiente, auxiliando a montagem do diagnóstico para um determinado cenário. Com isso, é possível também uma visão de longo prazo com as Oportunidades e Ameaças previstas, assim como o levantamento das características do momento atual por meio do mapeamento das Forças e Fraquezas, distinguindo o presente do futuro (BASTOS, 2014).

Cada aspecto da Matriz possui atributos específicos, os quais possuem o seu grau de influência de acordo com o peso no cenário avaliado:

- a) Força: vantagens que a instituição possui em relação ao cenário/problema;
- b) Fraqueza: limitações que deterioram o cenário/problema;
- c) Ameaça: situação externa que prejudica o cenário/problema; e
- d) Oportunidade: situação externa que influencia positivamente o cenário/problema.

Cabe ressaltar que, haja confiabilidade na análise, as vantagens e oportunidades não sejam superestimadas, bem como as fraquezas e ameaças sejam subestimadas. Esse ponto é muito importante para nulificar possíveis parcialidades nas análises e, conseqüentemente, evitar o mascaramento de possíveis cenários. Dentro dessa condição de imparcialidade, é possível analisar cada aspecto, assim como seu peso dentro da Matriz SWOT, de maneira correta e precisa (BASTOS, 2014).

Conforme normas do SISP, a Matriz SWOT também é utilizada para análise em diversos tipos de documentos e planos, pois fornece dados necessários para previsão de tendências e planejamentos de médio e longo prazo, reduzindo os riscos e aumentando a probabilidade de sucesso para um determinado cenário ou problema proposto, como por exemplo, priorização de projetos ou de orçamento.

Portanto, a Matriz SWOT é uma ferramenta simples e flexibilizada para realizar a análise dos cenários voltados para aplicação dos dois modelos propostos de priorização de projetos, visto que é uma ferramenta amplamente utilizada na APF, principalmente na área de TIC do Governo Federal, e possui os elementos necessários para comparações no curto e médio prazos.

5 ESTUDO DE CASO

No âmbito da APF, a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), por meio do Decreto nº 1.048, de janeiro de 1994, e, posteriormente, pelo Decreto nº 7.579, de 11 de novembro de 2011, instituiu o SISP, o qual é responsável pelo planejamento, coordenação, organização, operação, controle e supervisão dos recursos de TIC na APF. O referido Sistema publicou a Estratégia Geral de Tecnologia da Informação e Comunicações (EGTIC), com o fito de promover o “status” estratégico

da TIC e a melhoria contínua dos serviços e produtos na APF, focando na Governança, Gestão e sustentação da infraestrutura de TIC.

Desta forma, a EGTIC orienta as premissas para atuar na área de TIC, no contexto da esfera pública: prestação de serviços, informação e participação, com o intuito de auxiliar a confecção dos Planos Diretores de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) e a Gestão de Portfólio de Projetos no nível Estratégico, entre outras perspectivas.

Nesse contexto, a TIC presta um papel estratégico na APF de suporte às atividades governamentais e solução de desafios, permeando todas as áreas de negócio com o intuito de melhorar a gestão e a prestação de serviço com o alinhamento entre a estratégia e o suporte da TIC.

Com isso, a Gestão de Portfólio de Projetos de TIC é uma ferramenta importante para o sucesso da Estratégia da Organização. Pois auxilia a tomada de decisão e a maximização dos recursos alocados para a execução dos objetivos estratégicos vinculados aos projetos, além de diminuir o risco, aumentando a probabilidade de sucesso.

Alinhado com as legislações e normas do SISP que regem a alocação de recursos e a gestão de portfólio, o COMAER, ao tomar conhecimento dos Planos de Ação do Ministério da Defesa, aplica seus recursos, principalmente financeiros, na execução das atividades e projetos planejados ou em execução, conforme o Plano Estratégico do Comando da Aeronáutica (PEMAER).

Portanto, o Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER) mescla os parâmetros orçamentários estabelecidos na Lei Orçamentária Anual (LOA), a qual prevê os recursos para o referido ano, com os parâmetros dos planos publicados ou vigentes para a execução da respectiva LOA. Esse trabalho identifica as principais necessidades e dimensiona a alocação dos recursos disponibilizados para execução dessas tarefas, e não o total necessário. Pois o Governo não dispõe dos recursos necessários para atender todas as demandas levantadas para área de TIC na APF.

Neste cenário complexo de administração, a busca pela eficiência e eficácia na priorização e no uso do dinheiro público deve ser uma constante e é orientada pela estratégia do COMAER. Contudo, a falta do Plano Estratégico de Tecnologia da Informação e Comunicações (PETIC) até 2015, bem como do Comitê Gestor de TIC, no nível estratégico, dificultou a priorização de projetos de SI no âmbito do COMAER.

Essa atividade de priorização envolve o alinhamento do portfólio com as estratégias institucionais, as quais estão transcritas para o COMAER, nos seguintes documentos:

- a) Plano Plurianual (PPA);
- b) Plano Estratégico do Comando da Aeronáutica (PEMAER), equivalente ao Plano Estratégico Institucional (PEI);
- c) Plano Estratégico de Tecnologia da Informação e Comunicações (PETIC);
- d) Estratégia Geral de Tecnologia da Informação (EGTI); e
- e) Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicações (PDTIC).

Logo, identificou-se que não houve aplicação de uma metodologia científica para priorizar a alocação de recursos para os projetos de SI desde 2012 até 2015. Visto que a administração de TIC é compartimentada em nível setorial entre os Comandos-Gerais e Departamentos, no total de sete grandes organizações, dentro da estrutura do Comando da Aeronáutica, fazendo com que a área de TIC não seja tratada a nível estratégico, mas sim em nível setorial por um Grupo de Assessoria de TI (GATI) composto por representantes destes sete órgãos setoriais.

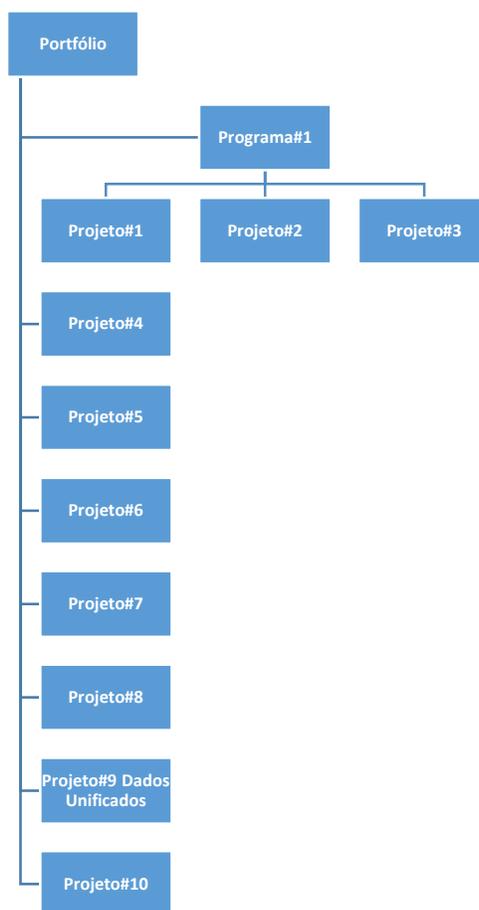
Entretanto, o SISP prevê uma metodologia de Gerenciamento de Portfólio de Projetos de SI, com o intuito de ser aplicado na estrutura de Governança proposta pelo referido sistema: Comitê de Tecnologia da Informação e Comunicação (COMTIC), PETIC e PDTIC; integrando a gestão do portfólio, o qual deve permear todo o processo de planejamento de TIC, visando manter os projetos alinhados com os objetivos estratégicos e buscando a maximização dos recursos.

Logo, conforme a metodologia do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação do Governo Federal (2015):

A gestão de portfólio de projetos estabelece processos de priorização e balanceamento, permitindo que os trabalhos de maior valor para organização sejam aprovados e desenvolvidos, gerenciando de forma eficiente a concorrência por recursos escassos frente às demandas. Pois, o gerenciamento de portfólio de projetos visa assegurar a utilização racional de recursos nos trabalhos que tenham maior valor para a organização, possibilitando que os projetos ou programas mais valiosos sejam tratados prioritariamente e que estejam totalmente integrados com as estratégias organizacionais.

O estudo de caso a ser explorado continha o portfólio de SI no nível estratégico do COMAER, de 2012 a 2015, voltado para as Operações Aéreas Militares. Esse portfólio possuía 01 (um) programa com 03 (três) projetos faseados, sendo que somente o primeiro encontrava-se em execução. Além desse programa, existiam mais 07 (sete) projetos independentes, dos quais 03 (três) já estavam concluídos, mas não se encontravam encerrados, por definições políticas. Além do fato de que 03 (três) projetos não receberam recurso de 2013 a 2015. Segue abaixo a figura 3, que representa o portfólio explorado no estudo de caso, com o programa, os projetos e suas relações dentro do portfólio.

Figura 03 - Relação entre o Portfólio, Programa e Projetos do Estudo de Caso



Fonte: O autor.

Levando-se em conta o aspecto da quantidade e dos “status” dos projetos, o planejamento orçamentário proposto era analisado e “decidido” sem a presença efetiva da equipe da gerência do portfólio ou de um Comitê Gestor. Consequentemente, a alocação aprovada pela Alta-direção nem sempre atendia plenamente a melhor distribuição de recursos. As premissas para essa distribuição de recursos foram as mais variáveis, tais como necessidade operacional, orientação do TCU, orçamento, tempo, compromissos firmados, metas, entre outros. Mas nem sempre ligadas às vantagens da priorização de um portfólio de projetos, dificultando uma priorização eficiente dos recursos disponíveis.

Com isso, era necessário o retrabalho para distribuir o crédito orçamentário dentro dos projetos, nem sempre adequando o tipo de Natureza de despesa para o projeto em si. Logo, a coordenação e a gerência do portfólio realizavam somente a execução orçamentária do recurso previsto, causando problemas no cronograma físico-financeiro, tais como postergação de eventos, renegociação de contratos, aumento do valor total em aditivo, etc. Identificou-se que a instituição possuía normas gerais sobre gestão de portfólio, e existiam setores responsáveis por gerenciamento do portfólio, mas a alta rotatividade de pessoas e a baixa especialização na área de gerência de projetos acarretaram a execução de metodologias baseadas em análise orçamentária, técnicas de apoio à criatividade (*Brainstorming*), consumo de informações da alta direção e das pessoas

envolvidas na gestão do portfólio, além de organizar o portfólio de maneira categorizada, em detrimento de alguma abordagem mais completa e elaborada. Destaca-se o fato de que as pessoas dos próprios setores envolvidos reconhecem a falta de maturidade e a necessidade de empregar boas práticas no gerenciamento do portfólio, tais como *roadmap* (cronograma e orçamento) do portfólio, priorização adequada, etc.

Nesse levantamento, a atividade específica de priorização não possuía uma norma ou legislação que balizasse a atividade, apesar do SISP fornecer uma metodologia simples a ser seguida, a qual poderia ser utilizada na ausência de uma norma específica para tal. Apesar de que, neste contexto, um dos grandes desafios da APF é definir os parâmetros adequados para selecionar e priorizar programas e projetos dentro de um portfólio.

Conforme o quadro 1, abaixo, durante o período analisado do portfólio, o projeto #10 de maior prioridade no portfólio não possuía orçamento suficiente, em detrimento dos projetos #1 e #8, os quais possuíam prioridades 3 e 4. O projeto #5, com prioridade 2, não recebeu recurso algum de 2013 a 2015 e consumiu recursos da própria organização para manter-se em execução. O projeto #4, com prioridade 5, também não recebeu recurso, ficando paralisado de 2012 a 2015. Essa alocação de recurso desalinhada com a priorização do portfólio foi uma constante no período de 2012 a 2015.

Quadro 01 - Resumo do Portfólio a ser estudado

Programa	Projeto	Status	Recurso	Priorização
Programa #1	Projeto #1	Execução	Suficiente	3
	Projeto #2	Análise	-	6
	Projeto #3	Análise	-	7
	Projeto #4	Parado	0	5
	Projeto #5	Execução	0	2
	Projeto #6	Concluído	-	-
	Projeto #7	Aberto	0	8
	Projeto #8	Concluído	Suficiente	4
	Projeto #9	Concluído	-	-
	Projeto #10	Execução	Insuficiente	1

Fonte: O autor.

Essas análises foram realizadas durante o período de acompanhamento físico-financeiro dos referidos projetos, entre 2012 a 2015, e foram extraídas informações do Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP), bem como do Sistema de Planejamento e Acompanhamento Orçamentário (SIPLORC), ambos do Governo Federal. Esse acompanhamento foi realizado de maneira centralizada, pois um único setor no COMAER assessorava o Estado-Maior da Aeronáutica quanto ao atendimento das necessidades operacionais pelo referido portfólio.

5.1 Comparativo entre o Modelo de Análise Multicritério do SISP e o Modelo de Análise Multicritério AHP

Após a pesquisa documental, cuja amplitude envolveu normas, legislações e guias variados na APF sobre gestão de portfólio de projetos, além da pesquisa bibliográfica quanto às publicações que versam sobre o assunto, conforme explicado anteriormente, foi confrontada a metodologia sugerida pelo SISP, a qual baliza toda a Administração Pública, no tocante à área de TIC, e o método AHP, o qual foi escolhido para ser o modelo de referência. Para realizar essa comparação, foi adaptada a matriz SWOT com o objetivo de analisar a aplicabilidade dos métodos referenciados, visando extrair os pontos internos e externos na adoção dos modelos.

Dessa forma, o modelo sugerido pelo SISP possui na Gestão de portfólio o processo de priorização, o qual realiza dentro dessa tarefa a identificação e análise de risco associado ao respectivo projeto/programa. Os critérios devem ser definidos e validados com ênfase no potencial de entrega de valor para organização. Deve levar-se em conta a identificação e seleção dos projetos anteriormente, bem como a planilha de riscos do portfólio. Após isso, deve-se identificar o relacionamento do projeto ao planejamento estratégico, a abrangência dos resultados do projeto (sociedade, toda instituição, apenas uma organização ou setor), a urgência do projeto, o tempo estimado do projeto, o conhecimento da equipe para desenvolver o projeto, os custos do projeto, a disponibilidade orçamentária e os fatores políticos que poderão afetar o projeto. Os resultados desse processo de priorização serão a determinação dos critérios de priorização, o portfólio com os projetos priorizados e a análise de risco finalizada.

Mesmo com todos esses passos mapeados na tarefa de priorização de projetos, ainda é difícil ter resultados precisos sobre quais projetos entregam mais valor a instituição, ou quão eles estão associados aos objetivos estratégicos. Muitas vezes, agrupar em categorias ou agrupá-los por similaridade facilita a priorização. Entretanto, com qualquer mudança na estratégia da organização, o processo de priorização do portfólio deve ser refeito para que se mantenha o alinhamento com a estratégia em vigor.

Logo, o SISP norteia o processo de priorização como algo dinâmico e contínuo, cujo registro de todas as atividades deve ser documentado pelo gerente de portfólio e aprovado pelo Comitê de TIC da instituição. De maneira que a metodologia do SISP utiliza um modelo de análise multicritérios já com sugestões de um padrão de critérios, categoria e pesos para ser usado de imediato. Tal modelo se mostrou simples, autoelucidativo e sem pré-requisitos ou necessidades de maior maturidade para implantação.

Já o método AHP detalhado anteriormente, apresenta-se de forma mais complexa, pois cria uma hierarquia entre critérios, além de balancear os pesos entre eles. O método possui um conjunto

de 09 (nove) matrizes numéricas montadas ao longo dos passos, as quais “refinam” e geram a priorização com a precisão de duas casas decimais em grau de importância. Logo, esses passos requerem o uso de algumas fórmulas matemáticas e conhecimento de estatística. Como grande vantagem, o método AHP fornece os dados necessários para os passos seguintes à gestão do portfólio, que seria sua otimização e balanceamento, como segue na análise SWOT realizada.

Quadro 02 - Modelo de Análise Multicritério do SISP

Pontos Fortes	Fraquezas
Devido à simplicidade, é de fácil implantação; Necessita de baixo nível de maturidade de gestão de portfólio; Não necessita de ferramentas e/ou sistemas sofisticadas ou específicas; Não necessita de capacitação específica.	Difícil definição de outros critérios sem capacitação em gestão de portfólio; Difícil controle ou mensuração sem capacitação em gestão de portfólio.
Oportunidades	Ameaças
Migrar para outro modelo Multicritério mais eficiente e complexo; Fomentar a capacitação na área de gestão de portfólio e projetos.	A utilização dos critérios sugeridos pode não atender a instituição; Pouco ganho de eficiência no processo de priorização adotada atualmente pode gerar descrédito do método.

Fonte: O autor.

Quadro 03 - Modelo de Análise Multicritério AHP (The Analytic Hierarchy Process)

Pontos Fortes	Fraquezas
Modelo com credibilidade e já consagrado no meio empresarial; Modelo eficiente; Modelo adaptável à instituição.	Devido à complexidade, é de implantação mais difícil; Necessita de um nível intermediário de maturidade na gestão de portfólio; Necessita de capacitação específica.
Oportunidades	Ameaças
Fomentar a capacitação na área de gestão de portfólio e projetos; Customização de um modelo mais adequado para instituição.	Reação a mudanças por parte dos envolvidos; Necessita de mais tempo para preparar a implantação, bem como para implantar.

Fonte: Próprio autor.

Após a análise dos métodos por meio das matrizes SWOT, foi observado que o método AHP é mais eficiente e refinado do que o adotado pelo SISP. Contudo, a abordagem da APF é criar uma metodologia simples e aplicável em qualquer situação, por menor que seja a maturidade da instituição. Tanto que os pontos fortes da metodologia do SISP são as fraquezas do AHP, em função da adaptação do referido modelo do SISP ao ambiente da APF.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi comparar o modelo de priorização de projetos adotado pelo Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Governo Federal com o modelo *The Analytic Hierarchy Process* (AHP), com o propósito de auxiliar no aperfeiçoamento do respectivo processo de priorização no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER). Portanto, após a análise das normas da APF relacionadas à priorização de projetos na gestão do portfólio, pôde-se constatar que a Administração Pública Federal, por meio da Secretária de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), órgão responsável pelo Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação, sugere um modelo de análise Multicritério para priorização dos Sistemas de Informação no âmbito da APF. Tal modelo atende o primeiro pressuposto, pois é adequado ao ambiente do estudo de caso na FAB. Contudo, o processo utilizado no Comando da Aeronáutica não é o proposto pelo SISP, corroborando com o segundo pressuposto.

Como o estudo de caso retrata um ambiente de baixo nível de maturidade para implementação de uma abordagem mais complexa, como o modelo AHP, conclui-se que o modelo sugerido pelo SISP pode ser aplicado no ambiente do estudo de caso, porque promove uma metodologia de rápida implantação e também de fácil expansão para métodos mais complexos. Logo, ressalta-se que a instituição deve se programar para criar um ambiente favorável de experiência, capacitação e maturidade, com o intuito de adotar um modelo mais completo, como o AHP, abordado neste artigo. Pois, os preceitos legais de eficiência previstos na Constituição Federal determinam que a APF deve utilizar os recursos necessários para atingir um grau de excelência na gestão pública.

Com isso, o auxílio no aperfeiçoamento do respectivo processo de priorização no âmbito do COMAER foi alcançado, porque a metodologia já existente de Análise Multicritério do SISP para auxiliar na priorização de projetos de SI na APF pode ser implantada no Comando da Aeronáutica. Bem como a utilização do modelo AHP poderá ser implementada posteriormente, sendo uma evolução para modelos mais complexos e eficientes no processo de priorização de projeto de SI.

Sugere-se expandir essa pesquisa para que se possa afirmar a aplicabilidade do modelo AHP em todo o Comando da Aeronáutica em um momento de maturidade adequado dentro da instituição. E, posteriormente, em nível de mestrado ou doutorado, buscar adaptar o modelo AHP para atender especificamente o Comando da Aeronáutica.

PRIORITIZATION OF INFORMATION SYSTEMS PROJECTS IN THE BRAZILIAN FEDERAL PUBLIC ADMINISTRATION

ABSTRACT

This end-of-course paper approaches the prioritization of Information Systems projects in the Brazilian Federal Public Administration, more specifically in the Brazilian Air Force. Such approach is made necessary due to the lack of process with scientific methodology to efficiently manage the portfolio of Information Systems for Military Air Operations. The objective of this work is to compare the model or prioritization of projects adopted by the Management of Information Technology Resources System of the Brazilian Federal Public Administration and the model “The Analytic Hierarchy Process” (AHP), with the purpose of assisting in the improvement of the respective prioritization process in the scope of the Brazilian Air Force Command. This task will be achieved through a bibliographical and documental research, with the intent of providing the necessary subsidies for the adequate analysis of the case study of the Information Systems portfolio for Military Air Operation. The research pointed out that there is a model adopted by the Brazilian Federal Public Administration for the proposed scenario and that the referred model meets the prioritization of Information Systems Projects in the Brazilian Federal Public Administration, within the scope of the Brazilian Air Force.

Keywords: Projects. Portfolio Management. Prioritization. Brazilian Federal Public Administration.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. **Gerenciamento de Portfólio**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

ALMEIDA, N. **SIGP: Sistema Integrado de Gestão de Projetos**. PMO, 2012. p. 547 – 571.

ALMEIDA, N.; ALMEIDA, F. **Metodologia de Gerenciamento de Portfólio**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

ALMEIDA, N.; OLIVIERI NETO, R. **Gestão Profissional de portfólio de Projetos: Maturidade e Indicadores**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

BARCAUI, A. (org) **PMO: escritório de projetos e portfólio na prática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

BASTOS, M. **Análise SWOT (Matriz): Conceito e aplicação**. 2014. Disponível em: <www.portal-administração.com/2014/01/analise-swot-conceito-e-aplicação.html> Acesso em: 31 jul. 2015.

BRASIL, **Constituição Federal de 1988**. Brasília: Diário Oficial, 1988.

_____, **Instrução Normativa N° 4**. Brasília: SISP: 2014.

_____, NSCA 400-7, **Ciclo de Vida de Sistemas de Informação**. Brasília: Comando da Aeronáutica. 2012.

MIGUEL, P. A. C. **Implementação da gestão de portfólio de novos produtos**: um estudo de caso. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 388-404, 2008.

PIURCOSKY, F. P.; CARVAKHO, E. G. Planejamento Estratégico de TI para Instituições de Ensino: Um guia para o desenvolvimento e implementação alinhados com o planejamento estratégico empresarial. In: **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 19, 2012, Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2012. art. 160, p. 1–14.

PMI. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **The Guide to the Project Management Body of Knowledge**. 5. ed. Newtown Square: PMI, 2013.

SAMPAIO, M.; HERSZON, L. **Gerência de Portfólio**. PMO, p. 593 – 616, 2012.

SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DOS RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (SISP). **Metodologia de Gerencialmente de Projetos do SISP**. Disponível em: < <http://www.sisp.gov.br> > Acesso em: 20 out. 2015.