

AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA

Marcio Cardoso Machado, marciocmachado@uol.com.br

Parque de Material Aeronáutico de São Paulo

Ligia Maria Soto Urbina, ligia@ita.br

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA

Donizeti de Andrade, donizeti@ita.br

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA

Richard Rigobert Lucht, richard@ita.br

Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA

Este artigo tem o objetivo de trazer para o cenário acadêmico brasileiro uma análise preliminar sobre a capacitação gerencial das empresas brasileiras de manutenção de material aeronáutico no que se refere à sua organização e capacitação dos recursos humanos. Conforme levantamento bibliográfico inicial verificou-se uma oportunidade de aprofundar o entendimento deste setor. Desta forma, foi realizada uma pesquisa exploratória inicial comparando algumas iniciativas de empresas americanas e européias com aquelas realizadas pelas empresas nacionais.

Keywords: Gestão, Manutenção, Organização

1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem cerca de quatrocentas empresas de manutenção homologadas pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) que estão distribuídas por todo o território nacional, com predominância nas regiões Sul e Sudeste. Essas empresas têm a responsabilidade de fazer retornar ao serviço todo material aeronáutico que necessite de reparo ou manutenção. Segundo dados do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA (2007) cerca de 20% dos acidentes envolvendo aeronaves civis tem como um fator contribuinte a manutenção de materiais aeronáuticos. Em levantamento feito pelo Quinto Serviço Regional de Aviação Civil (SERAC 5) foram apresentadas as principais não-conformidades dos sistemas de manutenção aeronáutica no Brasil que vão desde o controle de manuais de manutenção até a falta de rastreabilidade dos materiais utilizados. Estas informações reforçam o pressuposto da necessidade de um entendimento maior sobre as atividades de manutenção executadas por empresas do setor aeronáutico nacional.

Este artigo tem o objetivo de trazer para o cenário acadêmico brasileiro uma análise preliminar sobre a capacitação gerencial das empresas brasileiras de manutenção de material aeronáutico no que se refere à sua organização e capacitação dos recursos humanos. Conforme levantamento bibliográfico inicial verificou-se uma oportunidade de aprofundar o entendimento deste setor. Desta forma, foi realizada uma pesquisa exploratória inicial comparando algumas iniciativas de empresas americanas e européias com aquelas realizadas pelas empresas nacionais.

2. ORGANIZAÇÕES DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA

Conforme explica Da Costa (2008), no Brasil, o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica - RBHA 145 - é o documento que estabelece requisitos necessários à emissão de Certificados de Homologação de Empresas de Manutenção (CHE) de aeronaves, células, motores, hélices, rotores, equipamentos e partes dos referidos conjuntos. Estabelece ainda regras gerais de funcionamento para os detentores de tais certificados, definindo padrões, classes, tipos de serviço e limitações para a emissão de cada CHE. A Manutenção é subdividida em etapas, como manutenção preventiva, modificações, reparos ou inspeções. As empresas do ramo são classificadas em padrões e classes. Seus certificados de homologação são limitados ainda à manutenção, modificações e reparos em um (ou mais de um) particular modelo de aeronave, motor, hélice, rotor, equipamento, acessório ou instrumento de um particular fabricante, ou de um (ou mais de um) particular tipo de serviço especializado de manutenção. Para que isto seja determinado, a empresa deve possuir dados suficientes sobre cada modelo referente ao equipamento no qual pretende efetuar a manutenção. Para que a manutenção ocorra com segurança, deve prover também locais adequados, de modo que o trabalho sendo executado seja protegido dos elementos atmosféricos, poeira e calor e os executantes estejam protegidos de condições físicas e ambientais. Como é possível observar, o documento oficial para certificação de empresa de manutenção aeronáutica procura classificar a empresa candidata ao certificado e estabelece regras gerais de funcionamento, porém não cita a necessidade de um sistema de gestão que atenda às especificidades do setor.

2.1. Capacitação dos recursos humanos

Para que a garantia de qualidade do serviço de manutenção aeronáutico esteja ao alcance de todas as empresas, inclusive as de pequeno porte, o Brasil introduziu o programa de segurança intitulado GRM - Gerenciamento de Recursos de Manutenção. Este programa foi adaptado do americano MRM - *Maintenance Resource Management*, e representa uma coletânea de diversos estudos realizados no mundo por diversos psicólogos, técnicos e especialistas.

O GRM visa reduzir o erro humano e seus efeitos; aumentar a consciência situacional individual e do grupo; melhorar a comunicação interna nas empresas; desenvolver habilidades para o trabalho em equipe e principalmente, criar uma cultura de segurança nas Organizações de Manutenção Aeronáutica. Desta forma, todos os departamentos de uma organização de manutenção devem estar envolvidos.

Auditorias Internas detectaram problemas diversos nestes departamentos, como problemas de comunicação. Uma pesquisa verificou que existem barreiras que impedem uma comunicação fluente entre mecânicos, ou entre mecânicos e chefes. Até mesmo a Boeing (Indústria Aeronáutica) verificou que tais fatos aconteciam em seus departamentos e depois que implementou medidas, concluiu que mecânicos também poderiam ensinar muito para a melhoria dos trabalhos na empresa. Depois de ouvir os mecânicos e a seus auxiliares, a Boeing implementou uma melhoria nos manuais de serviços das suas aeronaves.

Algumas dificuldades que contribuem para deficiências na comunicação são as trocas de turnos e de equipes e as próprias dificuldades decorrentes da necessidade de utilizar e interpretar no idioma inglês no trabalho, quando os trabalhadores têm outras línguas nativas.

Fatores psicológicos advindos do estresse, da idade dos mecânicos (geralmente avançada), seu estado geral de saúde, tabagismo, alcoolismo, medicamentos, alimentação e falta de descanso, devem ser rastreados e controlados de alguma forma. Conclui-se que o acompanhamento psicológico não deve restringir-se apenas aos pilotos.

O trabalho de GRM deveria atingir todo o Sistema de Manutenção. Conforme Wiener e Nagel (1988), os elementos desse sistema incluem pelo menos aeronaves, pessoal, treinamento, programas e facilidades. Reason (1997) complementa que falhas no sistema resultam em falhas na manutenção, pois que ambos estão intrinsecamente ligados.

Dentre os três tipos humanos de atividade que são universais nas situações de risco: controle sob condições normais, controle em emergência e atividades relacionadas com manutenção, a última envolve maiores problemas de fatores humanos. Além disto, nos dois principais elementos da manutenção - desmontar e montar componentes, o último resulta em maiores números de acidentes (REASON, 2003).

Estão envolvidos em GRM conhecimentos sobre erro, violação, omissão, falhas latentes, gerenciamento de custos e recursos, atenção e vigilância, fadiga e muitos outros. Por isto o trabalho deve ser contínuo, executado por profissionais e devem estar incluídos nos sistemas de gestão das empresas que compõem este setor.

O GRM, contudo, não se desenvolveu como se esperava. Atualmente são observadas iniciativas isoladas por parte de empresa de manutenção que precisam cumprir determinados requisitos internacionais.

2.2. Situação atual do setor de manutenção brasileiro

Como já mencionado, o documento que estabelece requisitos necessários à emissão de Certificados de Homologação de Empresas de Manutenção (CHE) de aeronaves é o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica - RBHA 145, fora do contexto nacional as empresas do setor aeronáutico utilizam, nos EUA, o FAR 145 e, na Europa, o JAR 145. As prescrições estabelecidas pelo RBHA 145 revelam a importância do gerenciamento das organizações de manutenção. No entanto, aparentemente no Brasil não se atribui importância ao desenvolvimento de uma cultura organizacional voltada para a segurança. Este tipo de abordagem organizacional tem mais chance de afetar de modo substancial os fatores humanos, aumentando assim a segurança. Contudo, o que se observa nos dias de hoje nas organizações ligadas à aviação é uma cultura de contenção de despesas e gastos com o intuito de aumentar ou recuperar de suas margens de lucro (FEDEL, BORGES, SANTOS e SOARES, 2006).

Isto pode ser considerado um dado alarmante visto que quando se lida com segurança aeronáutica, não se está tratando somente do equipamento (aeronave e suas partes). Assim essa postura que focaliza a redução de custos em detrimento de investimentos em melhorias organizacionais, inclusive treinamento de mão de obra, afeta negativamente as vidas humanas que utilizam os serviços oferecidos pelas empresas aéreas e também daquelas que são atingidas no caso de acidentes.

Estas informações coincidem com o significativo aumento dos acidentes aéreos nos últimos oito anos representados no gráfico da Fig. 1.

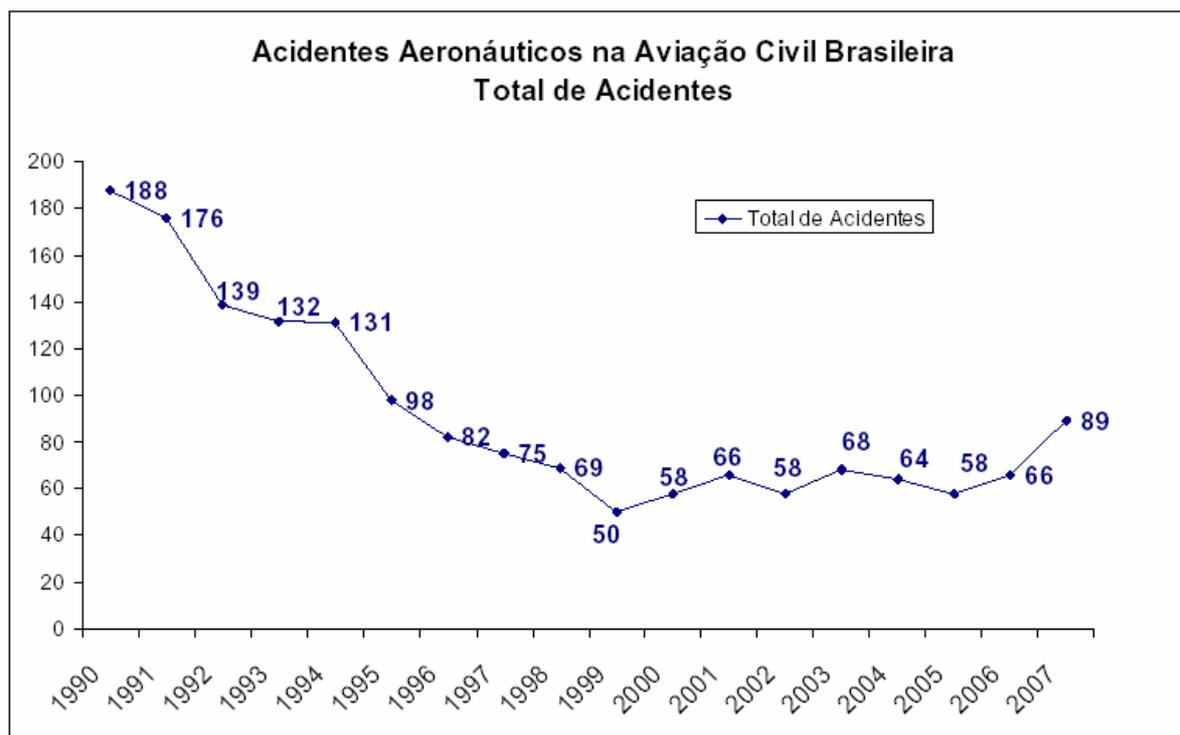


Figura 1: Acidentes aeronáuticos na aviação civil brasileira
Fonte: CENIPA (2007)

A linha vermelha no gráfico representa a tendência observada no aumento do número de acidente nos últimos anos. Diante desses dados torna-se evidente a necessidade de esforços no sentido de conter essa progressão.

Em 2003, no Seminário de Segurança de Voo em Manutenção realizado pelo Quinto Serviço Regional de Aviação Civil (SERAC 5) foram apresentadas as principais não-conformidades dos sistemas de manutenção aeronáutica no Brasil.

- Falta de relação de controle dos Manuais (dos fabricantes) e status de revisões desses manuais, o que garante a sua atualização;
- Uso de cópias ao invés do original do Manual de Manutenção do Componente (CMM), o que não é aceito pelas autoridades aeronáuticas;
- Falta de Coletânea de Diretrizes de Aeronavegabilidade, que são as instruções corretivas expedidas pelos fabricantes para a execução de serviços em materiais que apresentaram falhas;
- Falta de calibração em instrumentos e ferramentas de precisão, muito utilizadas para garantir torques e medidas;
- Recebimento de peças e estocagem. Vários materiais encontrados em estoque nas empresas estavam sem condições de rastreabilidade ou até mesmo não havia um controle de peças neste estoque;
- Falta de controle de temperatura e umidade do estoque ou da oficina;
- Equipamentos eletrônicos guardados sem embalagem e descansados diretamente em prateleiras metálicas.

Estes dados técnicos de ineficiência do sistema de manutenção aeronáutica brasileiro reforçam a importância de se observar mais proximamente as empresas brasileiras de manutenção de material aeronáutico.

3. METODOLOGIA

Esta parte do trabalho descreve brevemente a metodologia utilizada para alcançar o objetivo deste trabalho, que foca na realização de uma análise preliminar sobre a capacitação gerencial das empresas brasileiras de manutenção de material aeronáutico no que se refere à sua organização e capacitação dos recursos humanos. Esta análise é realizada utilizando-se como referência iniciativas de empresas americanas e européias.

O projeto de pesquisa é um planejamento global e sua abordagem é similar entre as diferentes áreas do conhecimento. Entretanto, métodos específicos para coletar e analisar os dados podem ser especificados de acordo com os objetivos da pesquisa, com as características dos dados que serão coletados ou com a especificidade da disciplina.

A categorização dos métodos de pesquisa em quantitativos e qualitativos é apresentada nos dados da Tab. 1, não é, contudo, absoluta. Isto quer dizer que as duas estratégias não podem ser claramente separadas. Reichardt e Cook (1979) argumentam que um pesquisador pode fazer uso de ambas as estratégias em sua pesquisa, já que alguns métodos de pesquisa contemplam as duas e que existe uma sobreposição entre elas.

A técnica qualitativa de pesquisa, mais do que a quantitativa, possui alto grau de flexibilidade no que se refere à utilização de ferramentas para coleta de dados e para a exploração.

Tabela 1 – Características dos métodos de pesquisa quantitativo e qualitativo
 Fonte: Adaptado de Leedy e Ormrod (2001).

Questão	Quantitativa	Qualitativa
Qual o propósito da pesquisa?	Explicar e prever Confirmar e validar Testar a teoria Orientada a resultados	Descrever e explicar Explorar e interpretar Construir teoria Orientada a processos
Qual a natureza do processo de pesquisa?	Variáveis conhecidas Diretrizes estabelecidas Projeto estático Livre de contexto Visão impessoal	Variáveis desconhecidas Diretrizes flexíveis Projeto emergente Ligado ao contexto Visão pessoal
Quais os métodos para a coleta de dados?	Grandes amostras. Representativos. Instrumentos padronizados	Pequenas amostras. Informativos. Entrevistas e observações
Qual a lógica na análise?	Análise dedutiva	Análise indutiva
Como as descobertas são comunicadas?	Números Estatística, dados agregados.	Palavras Narrativas, citações individuais

Confrontando as características citadas nos dados da Tab. 1 e o objetivo apresentado neste artigo, a abordagem científica tradicional hipotético-dedutiva, que se baseia em hipóteses e teorias estabelecidas, não parece ser apropriada. Portanto, métodos de pesquisas qualitativos serão adotados para alcançar os objetivos propostos no detalhamento da pesquisa.

Na seleção do método de pesquisa, outro fator considerado foi o tipo de dados que devem ser coletados. Os dados e a metodologia de pesquisa são intrinsecamente interdependentes (LEEDY E ORMROD, 2001). Por esta razão, a metodologia de pesquisa a ser usada para um particular problema de pesquisa deve sempre levar em conta a natureza dos dados que serão coletados. Isto possibilita resolver o problema desta pesquisa, cujas características dos dados foram, primeiramente, a informação verbal das práticas nas indústrias e as teorias acadêmicas relacionadas. Desta forma, a estratégia qualitativa foi mais apropriada do que as estratégias quantitativas. Assim, foi inicialmente utilizado um estudo de campo, pois, proporciona codificar os dados em categorias identificando inter-relações. Este método envolveu levantamento bibliográfico; entrevistas; participação em congresso e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A coleta de informações sobre empresas fora do Brasil foram feitas a partir de dados secundários e participação no Primeiro Simpósio de Gestão e Manutenção Aeronáutica, no Texas, em março de 2009, promovido pelo *Professional Aviation Maintenance Association – PAMA*.

4. ANÁLISE DAS EMPRESAS DE MANUTENÇÃO NO BRASIL

4.1. Processo de Certificação de empresas de manutenção no Brasil

As empresas de manutenção no Brasil (cerca de 400) iniciam seu processo de certificação, submetendo um pedido formal à Agência Nacional de Aviação Civil – Brasil (ANAC). A partir do recebimento do Pedido, o pessoal técnico da Gerência de Certificação de Empresas Aéreas e Manutenção Aeronáutica (GCAM) fará uma análise dos documentos, e agendará uma visita de auditoria nas instalações. O objetivo dessa auditoria é verificar o cumprimento dos quesitos propostos no RBHA 145. Com o cronograma de auditoria, a empresa deverá estar preparada para receber a auditoria. Ao final da auditoria, a equipe de auditores terá uma reunião interna. Uma reunião final com a diretoria da Empresa de Manutenção encerrará o processo de auditoria. Nessa reunião, todos os itens encontrados que não estiverem em conformidade com as especificações previstas no RBHA 145 e todas as observações necessárias serão entregues à empresa de manutenção pela equipe de auditoria. Um relatório de não-conformidade deverá ser emitido. Este relatório de não-conformidade é um documento não-oficial. A comunicação oficial é feita pela Gerência de Certificação de Empresas Aéreas e de Manutenção Aeronáutica (GCAM), após o processo interno da equipe de auditoria. Quando todos os itens em não-conformidade forem corrigidos ou reparados a partir de um método aceitável, a Gerência de Certificação de Empresas Aéreas e de Manutenção Aeronáutica (GCAM) emitirá os seguintes documentos:

- Certificado de Homologação de Empresa (CHE), declarando as Classes de Homologação para a Empresa de Manutenção;
- Especificações das Operações da Empresa de Manutenção - "Adendo ao CHE", declarando os tipos de aeronave, motor e/ou hélice da Homologação;
- Lista de Capacidades (serviços que a empresa se propõe a realizar), a ser preparada pela Empresa de Manutenção, semelhante à Lista de Capacidade da FAA.
- A data de expiração da Homologação será declarada no CHE.

Esta metodologia de certificação de empresas de manutenção é semelhante àquela utilizada por empresas fora do Brasil. Porém quando empresas brasileiras são inspecionadas por organismos internacionais de certificação, pode-se observar que os padrões de referência para as avaliações são muito mais rígidos do que aqueles observados nas avaliações realizadas no Brasil.

4.2. Análise dos requisitos organizacionais e de capacitação cobertos pelo RBHA 145

Os itens propostos no RBHA 145, que são objeto das auditorias, encontram-se listados na Tab. 2. A partir dos dados desta tabela, foi feita uma análise qualitativa quanto ao tipo exigência: técnica ou gerencial, coberto pelo item. Esta classificação também se encontra na Tab. 2. Cabe aqui ressaltar que o enquadramento tipo de exigência foi feito a partir de visitas a empresas, avaliação do RBHA 145 e entrevistas junto a técnicos e gerentes de empresas de manutenção.

Tabela 2: Classificação dos Requisitos do RBHA 145

Requisitos	Organização	Capacitação de RH
Padrões, classes e limitações		
Limitações de homologação		
Requisitos de instalações e facilidades		
Requisitos especiais para instalações e facilidades		
Requisitos para pessoal		x
Requisitos especiais para pessoal		x
Registros de pessoal de supervisão de inspeção		x
Sistemas de inspeção		
Aeronavegabilidade continuada		
Equipamentos e materiais		
Equipamentos e materiais. Requisitos especiais		
Prerrogativas do certificado de homologação de empresa		
Limitações do certificado de homologação de empresa		
Manutenção das instalações, equipamentos, materiais e pessoal		x
Padrões de desempenho		
Inspeção do trabalho realizado		
Relatórios e registros de trabalhos	x	
Relatório de defeito ou de condição não aeronavegável	x	
Relatórios periódicos	x	

Como podemos observar na Tab. 2, cerca de 38 % dos itens cobertos pelo RBHA 145 tem implicações gerenciais diretas nas organização das atividades e na capacitação de recursos humanos. Deve-se entender implicações gerenciais como sendo as exigências contidas no regulamento que forcem ações de planejamento, execução e controle. Porém, não há qualquer orientação às empresas de como cumprir tais requisitos.

Em visitas a quatro empresas de manutenção verificou-se que, na maioria dos casos, as empresas optam por uma certificação no Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9000, para tentar alcançar um nível aceitável de gestão organizacional e de recursos humanos.

4.3. Padrões internacionais para as empresas de manutenção (fora do contexto nacional)

Nas empresas de manutenção aeronáutica fora do contexto nacional, os esforços de soluções para problemas relacionados com a organização e recursos humanos são mais consistentes do que aqueles verificados no Brasil.

Em um estudo realizado pela Eurespace verificou-se uma grande variabilidade no que se refere às situações da manutenção aeronáutica. E, em função dos diferentes fatores envolvidos, não é possível determinar um cenário típico para as atividades de manutenção. Tais fatores estão associados à finalidade do equipamento, ao contexto da aeronave, às equipes de manutenção e ao tipo de serviço. (EURESPACE, 2003).

Estas observações permitiram formar uma compreensão geral dos diferentes fatores que influem no processo de manutenção. Para tanto foram, inicialmente, identificados cinco passos considerados essenciais para o processo de manutenção:

- O planejamento das instalações de manutenção;
- A preparação das intervenções;
- A realização das intervenções na aeronave;
- O controle dos resultados das intervenções;
- A rastreabilidade das ações executadas durante as intervenções.

Estes passos, que são interdependentes, são afetados por inúmeros fatores externos que estão presentes no contexto da empresa de manutenção. São eles:

- a) A evolução do contexto econômico que, em função de suas restrições, exigem uma lógica redução de custos;
- b) A evolução tecnológica dos sistemas de bordo que impulsionam o desenvolvimento de novos *expertises*. Também, a experiência prática para realização das novas tarefas originadas dessa nova tecnologia precisa ser modificada.
- c) A evolução dos marcos regulatórios da aviação que afetam a organização interna das empresas de manutenção e as condições para realização das intervenções de manutenção.

A Fig. 2 apresenta o modelo proposto pela Eurespace, onde estão reunidos passos para a manutenção e os fatores intrínsecos:

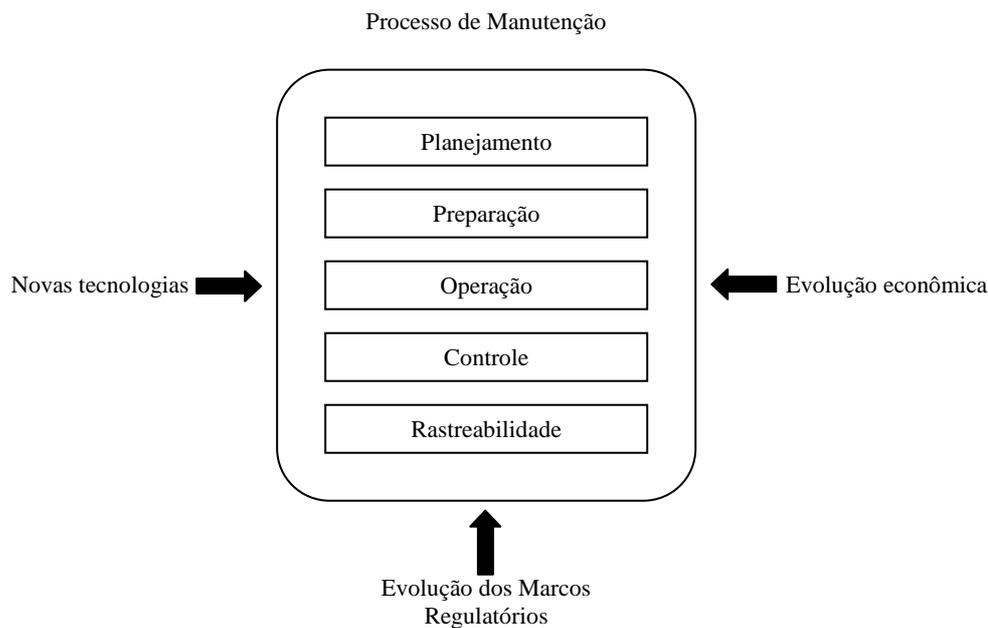


Figura 2: Modelo de processo de manutenção proposto pela Eurespace

O modelo proposto pela Eurespace destaca os fatores técnicos de gestão como pilares essenciais dos marcos reguladores. Basicamente, as funções essenciais da gestão devem ser observadas.

- Planejamento: Corresponde à atividade de antecipação, ou seja, permite que se possa desenvolver uma estratégia para as atividades de manutenção. Cabe a quem realiza o planejamento identificar quais as competências técnicas e recursos disponíveis.
- Preparação: A atividade de preparação pressupõe a elaboração de instruções escritas para o desenvolvimento das atividades de manutenção. A responsabilidade pela elaboração dessas instruções é da empresa de manutenção. Várias funções estão associadas a essas instruções.
- Operação: Diz respeito à execução da manutenção, que deve ser executada conforme os manuais dos fabricantes e

também de acordo com as instruções específicas expedidas pela empresa de manutenção.

- Controle: Refere-se ao processo de supervisão e acompanhamento das atividades de manutenção, de forma a garantir a rastreabilidade do sistema. O resultado do processo de manutenção pode ser observado pela expedição de um documento de aprovação de retorno ao serviço, o qual garante os níveis de aeronavegabilidade requeridos para um determinado equipamento.
- Rastreabilidade: Faz parte do processo de planejamento, execução e controle. As instruções específicas estabelecidas pelas empresas para o processo de manutenção dão suporte à rastreabilidade e dependem diretamente das atividades de acompanhamento e controle. Seu propósito básico é permitir responder às seguintes questões: Quem fez o quê? E, o que está sendo feito?

5. ANÁLISE DA CAPACITAÇÃO GERENCIAL DAS EMPRESAS DE MANUTENÇÃO

Esta parte do trabalho realiza uma análise da capacidade gerencial das empresas de manutenção brasileiras à luz das funções essenciais do modelo do processo de manutenção aeronáutica da Eurespace.

Tabela 3: Referência cruzada entre o modelo proposto e as não conformidades identificadas nas empresas nacionais.

Não-Conformidades identificadas nas empresas nacionais	Fatores / Modelo Eurespace				
	Planejamento	Preparação	Operação	Controle	Rastreabilidade
Falta de controle de manuais de manutenção			X	X	
Utilização de cópias não autorizadas de manuais			X		X
Falta de Diretrizes de aeronavegabilidade	X	X			
Falta de calibração em instrumentos e ferramentas de precisão			X		X
Peças estocadas sem condições de rastreabilidade	X	X		X	X
Falta de controle de temperatura e umidade do estoque ou da oficina			X		
Equipamentos eletrônicos guardados sem embalagem e descansados diretamente em prateleiras metálicas	X	X	X		

A observação cuidadosa da Tab. 3 revela uma grade relação entre as não conformidades identificadas nas empresas nacionais e os fatores propostos no modelo da Fig. 2. Os “X” representam as possíveis correlações. Não é o objetivo do presente estudo detalhar as possíveis oportunidades de melhoria na capacitação gerencial das empresas de manutenção, e sim destacar, a partir de uma análise preliminar, a necessidade de um modelo gerencial que possa auxiliar as empresas do setor no que tange à melhoria de seus processos gerenciais. Portanto, a análise aqui proposta visou somente correlacionar alguns dos problemas (não conformidades) encontrados no setor com o modelo gerencial da Eurespace.

6. CONCLUSÕES

Como se pode notar, a organização das empresas brasileiras, com relação a sua estrutura gerencial e a capacitação de recursos humanos, ainda está distante dos padrões, considerados básicos, para a indústria de manutenção aeronáutica. O alto grau de correlação entre as não conformidades observadas nas empresas brasileiras, destacadas nesse trabalho, e o modelo gerencial proposto pela Eurespace, reforça a necessidade de uma melhor adequação das empresas com relação às suas atividades de gerenciamento.

Não se observou no Brasil nenhuma iniciativa de melhoria na capacitação gerencial das empresas de manutenção, os esforços iniciais com relação ao programa de segurança intitulado GRM - Gerenciamento de Recursos de Manutenção não avançou e atualmente apresenta-se apenas como iniciativas isoladas de algumas empresas. O modelo proposto pela Eurespace pode não ser o mais adequado para as empresas nacionais, talvez necessite de uma adaptação às particularidades do cenário brasileiro, mas pode ser adequado para iniciar um programa de melhorias gerenciais nas empresas.

A questão de capacitação dos recursos humanos também se mostrou uma excelente oportunidade de melhoria. Durante o Primeiro Simpósio de Gestão e Manutenção Aeronáutica, no Texas, promovido pelo *Professional Aviation Maintenance Association* – PAMA, foi possível verificar que esta capacitação também é algo embrionário nos EUA, o

que nos leva a concluir que se um esforço nesse sentido for desenvolvido nas empresas brasileiras traria um benefício importante quanto à capacitação dos recursos humanos envolvidos no processo de manutenção aeronáutica.

Este trabalho não pretendeu esgotar o assunto, pelo contrário, seu objetivo foi trazer para o contexto acadêmico uma discussão científica acerca do tema. A expectativa é que trabalho possa desencadear uma linha de pesquisa relacionada à manutenção aeronáutica.

7. AGRADECIMENTOS

Este trabalho está sendo desenvolvido com o apoio da CAPES.

8. REFERÊNCIAS

- Boeing. "Maintenance Error Decision Aid". Boeing Commercial Airplane Group. Seattle, WA. 1994.
- Brasil. Agência Nacional de Aviação Civil. "Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica - RBHA 145". Revisão 2003: Disponível em <<http://www.anac.gov.br/>> Acesso em: 09 janeiro 2008.
- Brasil. Comando da Aeronáutica. "Aprova o Programa de Aprimoramento de Empresas de Manutenção Aeronáutica – PAEM". Portaria No 1639/STE, de 28 de novembro de 2001: Disponível em <<http://www.anac.gov.br/>> Acesso em: 09 janeiro 2008.
- Cenipa. Centro de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. "Estatística de Acidentes Aeronáuticos". Disponível em <<http://www.cenipa.aer.mil.br/>> Acesso em: 08 janeiro 2008.
- Cooper, Donald R. EMORY, C. W. "Business Research Methods". The McGraw-Hill: 1995.
- Davis, R.A. "Human Factors in the Global Market Place". Ekynote Address, Annual Meeting of The Human Factors and Ergonomics Society, Seattle, WA. 1993.
- Da Costa, Vivien A. C. "Manutenção Aeronáutica e Controle de Qualidade em Prol da Segurança de Voo". Site dos Alunos do Curso de Engenharia Aeronáutica EESC/USP, São Carlos, 08 março 2007. Disponível em <<http://www.aeronauticasc.eng.br/>> Acesso em: 09 janeiro 2008.
- Eurespace. "The human factors in aeronautical maintenance study". Ref.: NT/1354A/03/021 Rev.B 07 outubro 2003.
- Fedel, Clarissa G.M. Borges, Lauro R. Dos Santos, Ricardo D. Soares, Teófilo A. M. "As influências das interfaces do modelo shell no ambiente aeronáutico". 2006. 202f. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Especialização em Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada. ITA, São José dos Campos, 2006.
- Kim, Y-S. "A decomposition-based approach for the integration of product development and manufacturing System design". Thesis (Doctor of Philosophy) in mechanical engineering. MIT: Cambridge, 2002.
- Hersey, P. and Blanchard, K.H. (1977). "Management of Organizational Behavior: Utilizing Human Resources". Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Leedy, P. Ormrod, J. "Practical research: planning and design". seventh edition: Prentice Hall, Upper Saddle River, 2001.
- Reason, James & Hobbs, Alan. "Managing Maintenance Error". Ashgate Publishing Company, USA. 2003. Pag. 3.
- Reason, James. "Managing Risks of Organizational Accidents". Ashgate Publishing Company. USA. 1997. Pag. 85.
- Reichardt, C. Cook, T. "Beyond qualitative versus quantitative methods", in Cook, T. and Reichardt, C. (eds), Qualitative and Quantitative Methods in Evaluation Research. SAGE publications: Beverly Hills, 1979.
- Söderholm, P. Holmgren, M. Klefsjo, B. "A process view of maintenance and its stakeholders". Journal of Quality in Maintenance Engineering Vol. 13 No. 1, 2007 pp. 19-32.
- Viles, E. Puente, D. Alvarez, M.J. Alonso, F. "Methodology and Theory: Improving the corrective maintenance of an electronic system for trains". Journal of Quality in Maintenance Engineering Vol. 13 No. 1, 2007 pp. 75-87.
- Wiener, Earl L. & Nagel, David C. "Human Factor in Aviation". Academic Press. 1988. Pag. 55.

5. TERMO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são responsáveis pelo conteúdo do artigo.