

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**CENTRO DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES**

**GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL**  
**NAS ORGANIZAÇÕES DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA**

**ROBERTO JOSÉ SILVEIRA HONORATO**

**ORIENTADOR: RONALDO JENKINS DE LEMOS**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA AVIAÇÃO CIVIL**

**PUBLICAÇÃO: E-TA-015A/2009**

**BRASÍLIA/DF: Novembro/2009**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**CENTRO DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES**

**GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL**  
**NAS ORGANIZAÇÕES DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA**

**ROBERTO JOSÉ SILVEIRA HONORATO**

**MONOGRAFIA DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO SUBMETIDA AO CENTRO DE  
FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES DA  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ESPECIALISTA EM GESTÃO  
DA AVIAÇÃO CIVIL.**

**APROVADA POR:**

---

**Profº José Matsuo Shimoishi, PhD (UnB) - Orientador**

---

**Ronaldo Jenkins de Lemos, PhD (SNEA) - Co-Orientador**

---

**Profº Adyr da Silva, PhD (UnB) - Examinador**

---

**Profº José Alex Sant'Anna, PhD (UnB) - Examinador**

**BRASÍLIA/DF, Novembro/ 2009.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

HONORATO, ROBERTO JOSÉ SILVEIRA Gerenciamento da Segurança Operacional nas Organizações de Manutenção Aeronáutica	
xv, 70p., 210x297mm (CEFTRU/UnB, Especialista, Gestão da Aviação Civil, 2008)	
Monografia de Especialização – Universidade de Brasília, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes.	
1. Introdução	5. Gerenciamento dos Riscos
2. Modelo atual de controle	6. Garantia da Segurança
3. Modelo Proposto	7. Promoção da Segurança
4. Políticas e Objetivos	8. Conclusões
I. CEFTRU/UnB	II. Título (série)

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

HONORATO, R. J. S. (2009). Gerenciamento da Segurança Operacional nas Organizações de Manutenção Aeronáutica, Monografia de Especialização, Publicação E-TA-015A/2009 , Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 70p.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Roberto José Silveira Honorato

TÍTULO DA MONOGRAFIA: Gerenciamento da Segurança Operacional nas Organizações de Manutenção Aeronáutica.

GRAU / ANO: Especialista / 2009.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de especialização e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de especialização poderá ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Roberto José Silveira Honorato

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores e colegas pelas contribuições e amizade.

Ao orientador por instigar ao processo inventivo, pelo aconselhamento e atenção.

A Bárbara pela compreensão e apoio incondicional.

A meus pais pelos valores éticos e constante apoio.

A Deus por indicar o caminho e permitir finalizar mais esta etapa.

## RESUMO

Nos últimos cinquenta anos, sucederam-se evoluções na forma com que a Segurança (*safety*) na aviação civil vinha sendo abordada e tratada. O foco da promoção da segurança esteve nos aspectos técnicos, nos fatores humanos e nos fatores organizacionais. Nos dias atuais, encara-se a abordagem sistêmica destes fatores como o caminho para a redução dos riscos à segurança a níveis aceitáveis.

A redução dos riscos à segurança a níveis aceitáveis, atualmente, é a definição para segurança. Admite-se como inalcançável o cenário em que não há riscos à segurança.

A Organização Internacional de Aviação Civil – OACI recomenda, nos anexos 1, 6, 11, 13 e 14 à Convenção de Chicago, que os Estados signatários estabeleçam um *State Safety Program (SSP)*, com o objetivo de alcançar um aceitável nível de segurança. Ainda, recomenda que os Estados requeiram das diversas entidades que constituem a aviação civil o estabelecimento de um *Safety Management System (SMS)*, chamado no Brasil como Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO).

O presente trabalho aborda o assunto no ambiente das Organizações de Manutenção Aeronáutica, com o objetivo de analisar a aplicabilidade das ferramentas propostas pelo Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional.

## **ABSTRACT**

In the last fifty years the way the safety in civil aviation was discussed and dealt evolved. The focus was the promotion of safety in the technical, human and organizational factors. Nowadays it takes a systemic approach of these factors to reduce risks to acceptable levels of safety (ALoS).

The reduction of risks to acceptable levels, currently, is the setting for safety. It is accepted that the scenario in where there isn't risk to safety is unachievable.

The International Civil Aviation Organization - ICAO provides in Annexes 1, 6, 11, 13 and 14 to the Chicago Convention, that the signatory states shall establish a State Safety Program (SSP), with the objective of reach an acceptable level of safety. Still, recommended that states requires of the various entities that constitute civil aviation to establish a Safety Management System (SMS), known in Brazil as the Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO).

This paper addresses the matter in the environment of aircraft maintenance organizations in order to evaluate the applicability of the tools proposed by the Safety Management System.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	iv
RESUMO .....	v
ABSTRACT .....	vi
SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	x
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. PROBLEMA.....	6
1.2. JUSTIFICATIVA .....	6
1.3. HIPÓTESE.....	8
1.4. OBJETIVO .....	8
1.5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
1.6. METODOLOGIA .....	8
1.7. ESTRUTURA.....	9
2. MODELO ATUAL DE CONTROLE DA SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO .....	10
2.1. CONTROLE DO ESTADO.....	10
2.2. REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA NA MANUTENÇÃO .....	12
2.3. PESSOAL TÉCNICO .....	13
2.4. REGISTRO DAS ATIVIDADES .....	16
2.5. SISTEMA DE DIFICULDADE EM SERVIÇO.....	16
2.6. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE.....	17
2.7. RESPONSABILIZAÇÃO PELA SEGURANÇA.....	17
2.8. TREINAMENTO DO PESSOAL DE MANUTENÇÃO .....	19
3. GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL .....	20
3.1. INTRODUÇÃO.....	20
3.2. O GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL .....	23
3.3. ESTRUTURA DO SGSO.....	26
4. POLÍTICAS E OBJETIVOS .....	28
4.1. COMPROMISSO DE GESTÃO E RESPONSABILIDADE .....	28
4.2. RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO .....	30

4.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	30
4.4. PLANO DE RESPOSTA DE EMERGÊNCIA .....	34
4.5. DOCUMENTAÇÃO .....	35
5. GERENCIAMENTO DOS RISCOS.....	37
5.1. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS .....	38
5.2. AVALIAÇÃO DO RISCO E MITIGAÇÃO .....	39
6. GARANTIA DA SEGURANÇA .....	46
6.1. MONITORAMENTO E MEDIDA DA PERFORMANCE DE SEGURANÇA.....	46
6.2. GERENCIAMENTO DA MUDANÇA .....	51
6.3. MELHORIA CONTÍNUA DO SGSO .....	52
7. PROMOÇÃO DA SEGURANÇA .....	54
7.1. TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO .....	54
7.2. COMUNICAÇÃO .....	55
8. CONCLUSÕES .....	56
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - IAC e IS relacionadas à manutenção em vigor .....	13
Tabela 2 - Definições para Risco e Perigo - Fonte: OACI, 2009 .....	39
Tabela 3 - Definições para Matriz de Risco - Fonte: OACI, 2009 .....	40
Tabela 4 - Definições para gravidade - Fonte: OACI, 2009.....	40
Tabela 5 - Matriz de Risco - Fonte: OACI, 2009 .....	41
Tabela 6 - Critério para tomada de decisão - Fonte: OACI, 2009.....	41
Tabela 7 - Definições para Matriz de Risco - Fonte: UK CAA, 2008 .....	42
Tabela 8 - Definições para gravidade – Fonte: UK CAA, 2008 .....	42
Tabela 9 - Matriz de Risco - Fonte: UK CAA, 2008.....	43
Tabela 10 – Probabilidade de Ocorrência - Fonte: UK CAA, 2008.....	43
Tabela 11 - Categorias de Gravidade - Fonte: Bahr, 1997 .....	43
Tabela 12 – Níveis qualitativos de probabilidade - Fonte: Bahr, 1997 .....	44
Tabela 13 – Matriz de Avaliação de Risco – Bahr, 2009 .....	45

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Incidência de Fatores Contribuintes para acidentes (1999 - 2008).....	2
Figura 2 - Acidentes por Segmento (1999-2008) .....	2
Figura 3 - Tipo de ocorrência nos acidentes na Aviação Geral (1999 - 2008).....	3
Figura 4 - Fatores contribuintes "Falha de Motor em Voo" .....	4
Figura 5 - Tipos de ocorrência nos acidentes em Táxi Aéreo (1999 - 2008) .....	5
Figura 6 - Fatores contribuintes "Falha de Motor em Voo" para a Táxi Aéreo .....	5
Figura 7 - Evolução na abordagem da Segurança – OACI, 2009 .....	21
Figura 8 – Evolução da Segurança na aviação – Fonte: OACI, 2009 .....	22
Figura 9 - Desvios em relação ao mínimo regulamentar - Fonte: OACI, 2009 .....	23
Figura 10 - Paradigma Produção - Proteção – Fonte : OACI, 2009.....	23
Figura 11 - Diagrama Funcional no Gerenciamento da Segurança.....	1
Figura 12 - Estrutura Organizacional Simplificada – Fonte: Bahr, 1997 .....	1
Figura 13 - Diagrama Organizacional - IAC 3132 .....	34

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agencia Nacional de Aviação Civil
UK-CAA	United Kingdom Civil Aviation Authority
CBA	Código Brasileiro de Aeronáutica
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHE	Certificado de Homologação de Empresa
COMAER	Comando da Aeronáutica
CONFEA	Conselho Nacional de Engenharia e Arquitetura
DAC	Departamento de Aviação Civil
END	Ensaaios Não-Destrutivos
IAC	instrução de Aviação Civil
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
IS	Instrução Suplementar
MMA	Mecânico de Manutenção Aeronáutica
MPI	Manual de Procedimento para Inspeções
OACI	Organização de Aviação Civil Internacional
OMA	Organização de Manutenção Aeronáutica
ONU	Organização da Nações Unidas
PSO	Programa de Segurança Operacional
PSOE	Programa de Segurança Operacional Específico
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RCSO	Reporte Confidencial para a Segurança Operacional
RCSV	Relatório Confidencial para Segurança de Voo
RELPREV	Relatório de Prevenção
SARPS	Standards and Recommended Practices
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SMM	Safety Management Manual
SMS	Safety Management System
SSP	State Safety Program

## **1. INTRODUÇÃO**

Nos últimos quatro anos registrou-se uma tendência crescente do número de acidentes na aviação civil brasileira.

O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, CENIPA, define como acidente toda ocorrência relacionada com a operação de uma aeronave, havida entre o momento em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo, até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado e, durante o qual, pelo menos uma das situações abaixo ocorra:

1 - Uma pessoa sofra lesão grave ou morra como resultado de:

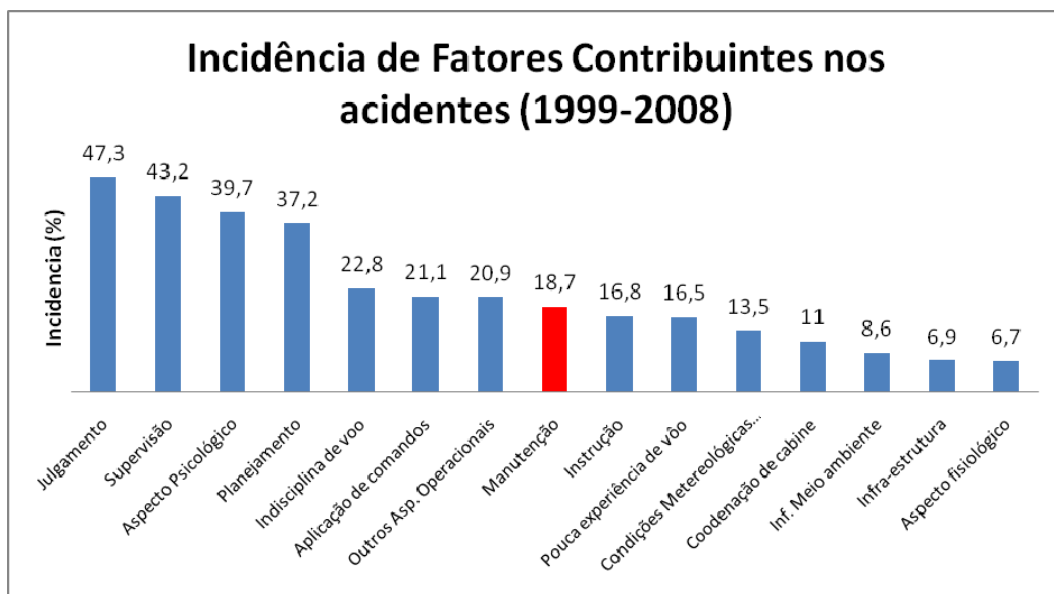
- a) Estar na aeronave; ou
- b) Em contato direto com qualquer parte da aeronave, incluindo aquelas que dela tenham se desprendido; ou
- c) Submetida à exposição direta do sopro de hélice, rotor ou escapamento de jato, ou às suas consequências.

2 - A aeronave sofra dano ou falha estrutural que:

- a) Afete adversamente a resistência estrutural, o seu desempenho ou as suas características de voo; e
- b) Normalmente exija a realização de grande reparo ou a substituição do componente afetado.

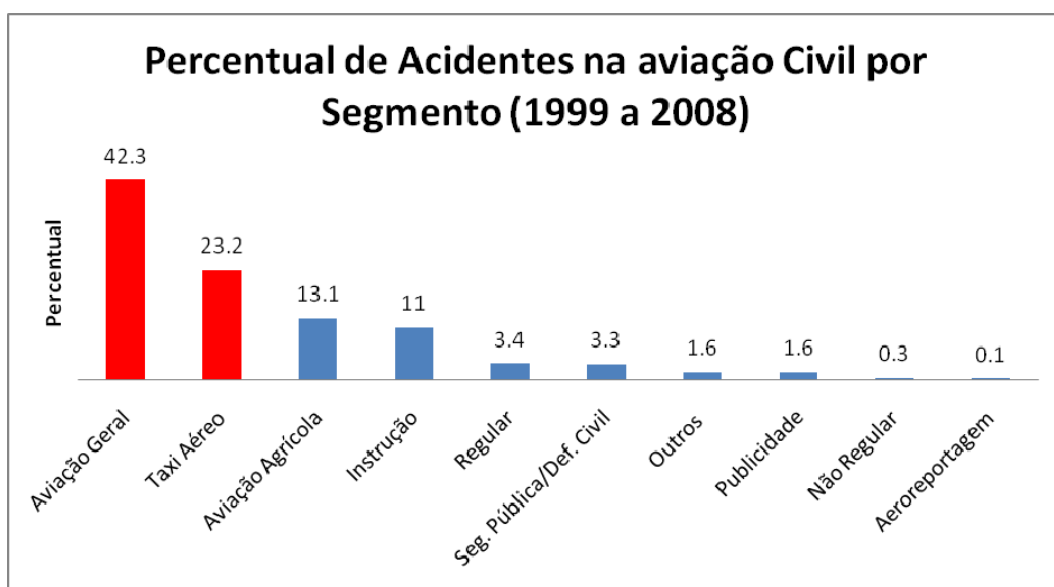
3 - A aeronave seja considerada desaparecida ou completamente inacessível.

Neste conceito se baseiam as estatísticas de acidentes envolvendo aeronaves de matrícula brasileira divulgadas periodicamente por aquele órgão.



**Figura 1 - Incidência de Fatores Contribuintes para acidentes (1999 - 2008) – Fonte: CENIPA 2009 (simplificado, destaque introduzido)**

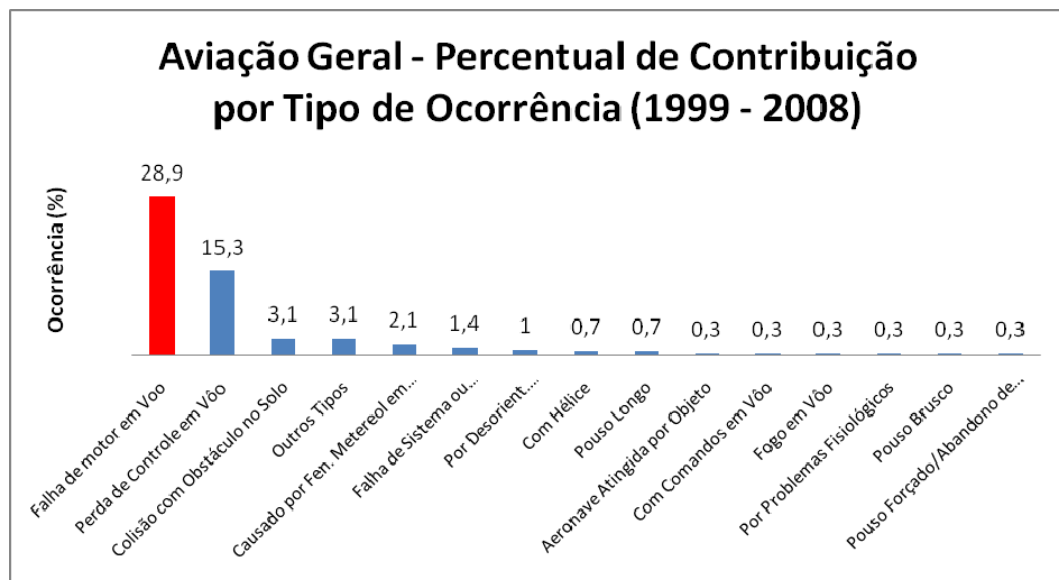
As estatísticas dos fatores contribuintes para acidentes, nos últimos 10 anos, demonstram que o fator manutenção esteve presente em 18,7% dos incidentes. Apesar de este contribuinte ser somente o oitavo mais frequente, é conveniente analisarmos a ocorrência deste fator nos dois segmentos que acumulam o maior percentual de acidentes.



**Figura 2 - Acidentes por Segmento (1999-2008) – Fonte: CENIPA 2009 (destaque introduzido)**

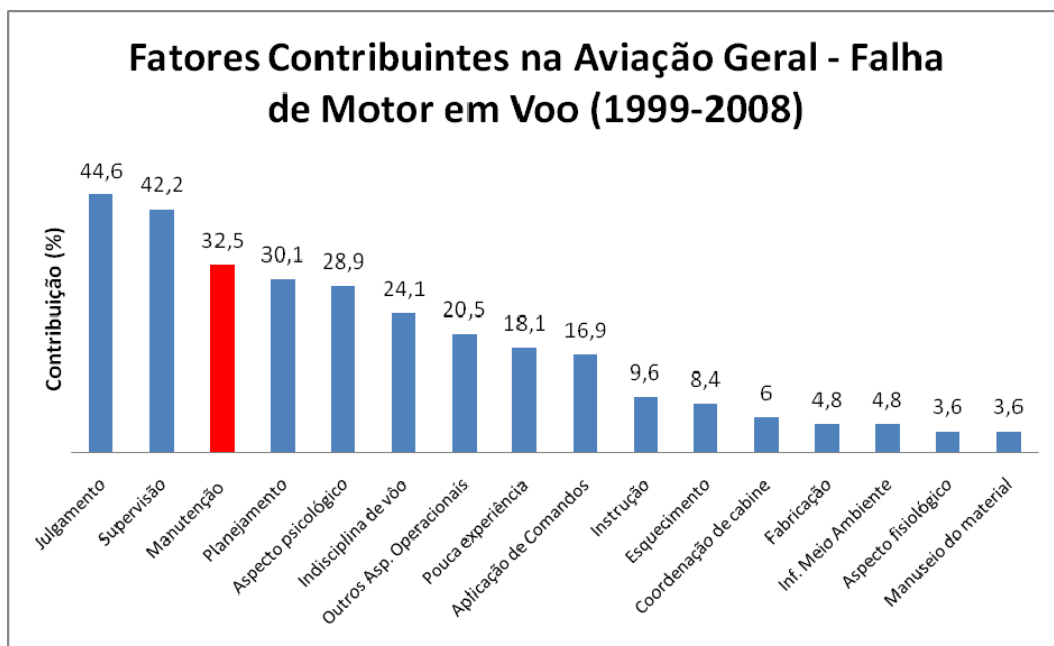
A figura 2 nos indica que os acidentes ocorridos na Aviação Geral e em Taxi Aéreo, somados, acumulam 65,5% dos acidentes na aviação civil brasileira, nos últimos dez anos.

Na aviação Geral o tipo de ocorrência mais frequente (28,9%) diz respeito à Falha de motor em voo como nos indica a figura 3.



**Figura 3 - Tipo de ocorrência nos acidentes na Aviação Geral (1999 - 2008) – Fonte: CENIPA 2009 (destaque introduzido)**

A investigação dos fatores contribuintes para a ocorrência “Falha de motor em voo”, neste segmento, indica que o fator manutenção figura como o terceiro mais frequente, em 32,5% dos casos (figura 4).

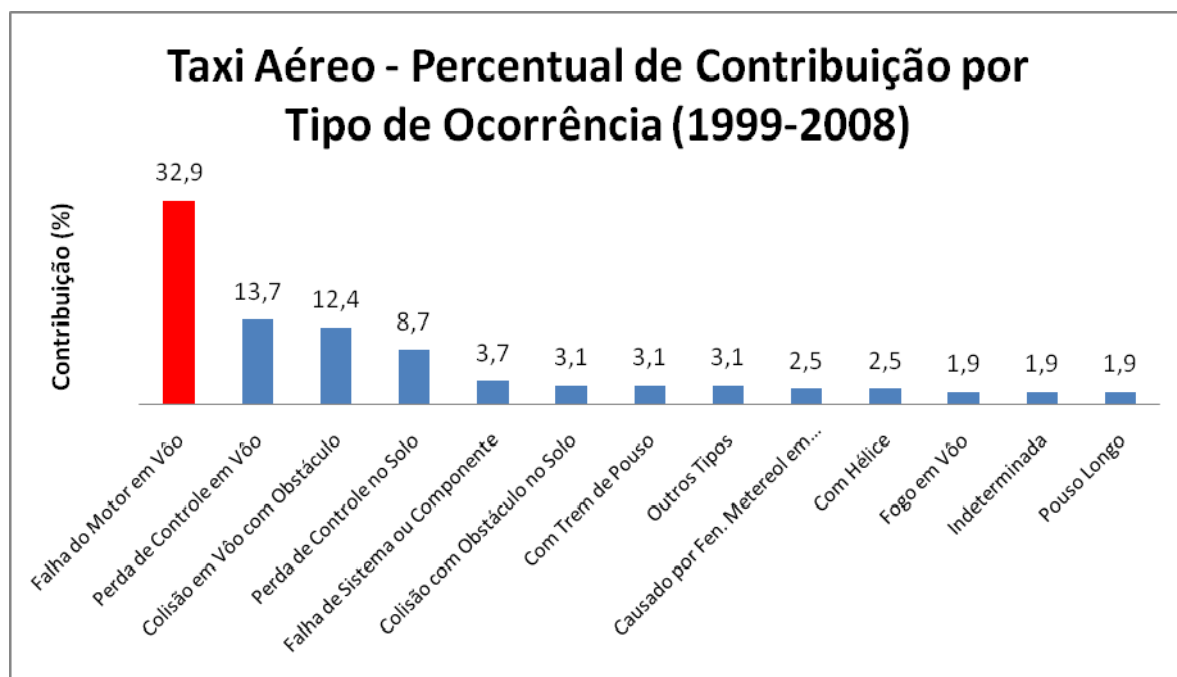


**Figura 4 - Fatores contribuintes nas ocorrências "Falha de Motor em Voo" para a Aviação Geral –**  
**Fonte: CENIPA 2009 (destaque introduzido)**

Sobre a situação demonstrada pelas duas últimas figuras o CENIPA, através da ICA 3-2 (2009), comenta:

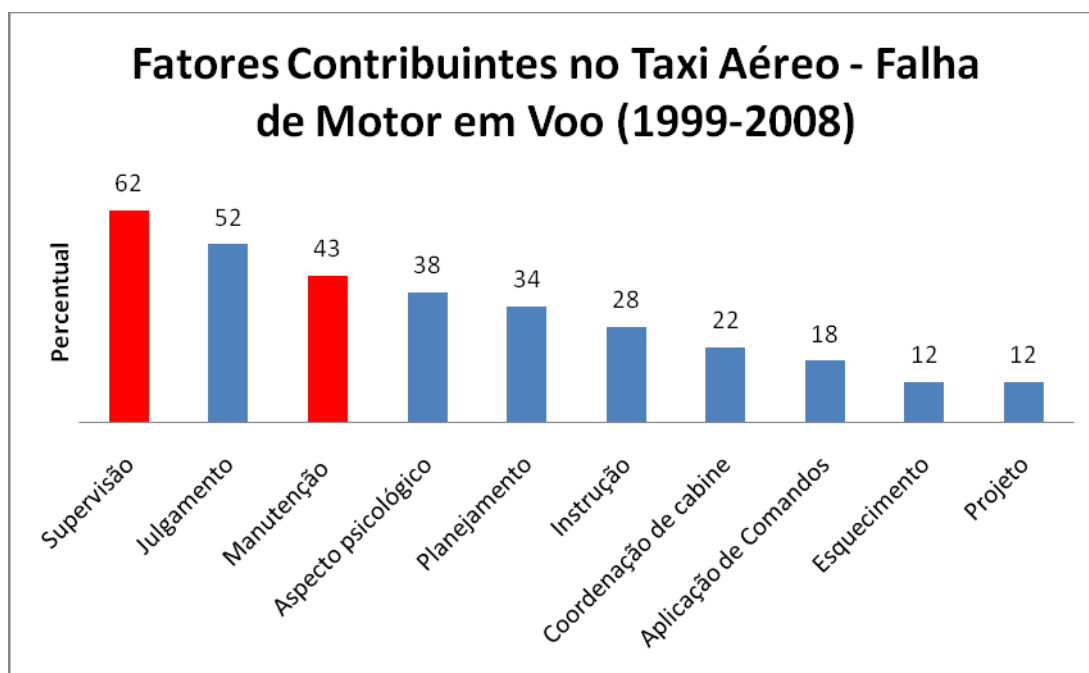
“Este contexto mostra a necessidade de maior atenção aos serviços de manutenção, uma vez que estas falhas de motor em voo apontam para a existência de condições latentes nos provedores de serviços de manutenção, notadamente com a incidência associada a uma inadequada supervisão. Tais condições alertam para a importância de um maior acompanhamento dos processos relacionados à prestação dos serviços de manutenção utilizados pela aviação geral”.

Similar análise pode ser aplicada ao segundo segmento com o maior em número acidentes (figura 2) - o segmento de taxi aéreo - nos indica o tipo ocorrência “falhas de motor em voo” em 32,9% dos acidentes:



**Figura 5 - Tipos de ocorrência nos acidentes em Táxi Aéreo (1999 - 2008) – Fonte: CENIPA 2009 (simplificado, destaque introduzido)**

A análise dos fatores contribuintes para este tipo de ocorrência indica o fator manutenção, em 43 % dos casos, como o terceiro fator mais frequente:



**Figura 6 - Fatores contribuintes nas ocorrências "Falha de Motor em Voo" para Táxi Aéreo (destaque introduzido)**



O CENIPA associa o primeiro fator em frequência ao fator manutenção e, através da ICA 3-2, comenta, em relação às duas últimas figuras:

“A presença do Fator Supervisão em mais da metade das ocorrências de falha de motor em voo com táxis aéreos, associada ao Fator Manutenção, sugere a necessidade de se acompanhar mais atentamente os processos de manutenção.

Tendo em vista que se trata de um segmento sujeito a certificação de empresa, é necessário que se incremente a fiscalização nos serviços de manutenção, bem como na formação e treinamento de pessoal”.

Concluindo esta análise, embora o fator manutenção contribua para 18,7% (figura 1), nos últimos dez anos, na aviação civil brasileira, a análise mais profunda das ocorrências nos dois segmentos que acumulam 65,5% dos acidentes (figura 2), nos mostra que o “fator manutenção” é bastante significativo na ocorrência mais frequente em ambos os segmentos – falha de motor em voo.

O efeito adverso observado e que motivou este trabalho foi a presença nos reportes de acidentes vinculados ao fator Manutenção.

#### 1.1. PROBLEMA

Como e quais ferramentas do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional proposto pela OACI podem combater os riscos à segurança operacional, de modo a mitigar os incidentes e acidentes atribuídos à manutenção?

#### 1.2. JUSTIFICATIVA

A manutenção de aeronaves e seus componentes é uma atividade restrita às empresas certificadas pela ANAC para tal finalidade. Para serem certificadas as empresas devem atender a requisitos dispostos nos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil – RBAC, emitidos pela ANAC. As empresas certificadas são sujeitas à fiscalização periódica para

verificar aderência de seus processos aos requisitos mínimos de segurança contidos nos RBAC.

As empresas de manutenção possuem sistemas para gerir e otimizar o desempenho financeiro e sistemas que tratam da gestão da qualidade dos serviços e produtos entregues, não obstante, a segurança operacional, é confiada à adequação aos requisitos regulamentares.

De fato, os requisitos regulamentares contemplam a estrutura básica à operação adequada na atividade de manutenção: treinamento dos envolvidos na execução e aprovação da manutenção, instalações adequadas, dados técnicos (manuais e orientações do fabricante ou aprovadas pela autoridade), técnicas adequadas, fatores humanos e gestão da qualidade. Entretanto, presume-se que seria possível reduzir os índices de acidentes caso as organizações de manutenção não se restringissem ao atendimento dos requisitos regulamentares e tratassem de forma proativa e sistemática a segurança operacional, analisando riscos e buscando soluções.

A Organização da Aviação Civil Internacional – OACI, agência especializada da ONU criada em consequência da convenção de Chicago de 1944, promove, através da cooperação entre os países membros, a segurança e o desenvolvimento sustentável da aviação civil mundial. (*Strategic Objectives of ICAO*, 2009)

A OACI mantém documentos chamados “Anexos à Convenção de Chicago” onde propõe aos países membros medidas em todos os aspectos da aviação civil internacional, através das SARPS – *Standards and Recommended Practices*.

A partir de 2001 a OACI incluiu como SARPS provisões relacionadas ao chamado SMS – *Safety Management System*, e, em 2005, foi proposta a expansão destas recomendações às empresas de manutenção aeronáutica. Embora as recomendações da OACI primariamente se apliquem à aviação civil internacional, é comum que países as apliquem no setor doméstico.

A tradução adotada no Brasil para *Safety Management System*, SMS, foi Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional, SGSO, definido como uma abordagem sistemática

da segurança<sup>1</sup>, que abrange estrutura organizacional, responsabilidades, políticas e procedimentos internos.

### 1.3. HIPÓTESE

A hipótese levantada neste trabalho foi a de que “O Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional pode contribuir para a redução sistemática dos riscos à segurança operacional no ambiente das Organizações de Manutenção Aeronáutica”.

### 1.4. OBJETIVO

O objetivo da solução do problema foi analisar a aplicabilidade dos instrumentos propostos pela OACI, através do **Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional**, para a redução sistemática dos riscos à segurança na área de manutenção.

### 1.5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tecnicamente o trabalho baseou-se em pesquisa nos documentos emitidos pela OACI, que abordam os Sistemas de Gerenciamento da Segurança Operacional. Foi utilizada literatura referentes Sistemas de Segurança e “Safety Assessment” para a crítica das ferramentas apresentadas. Adicionalmente, conforme conveniência, artigos de legislações brasileiras e documentos de outras autoridades de aviação civil foram referenciados.

### 1.6. METODOLOGIA

Como método de abordagem, o método dedutivo se fez mais adequado à pesquisa, frente à pretensão de confrontar a realidade das empresas de manutenção no Brasil às ferramentas propostas pelo Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional.

Quanto ao método de procedimento, foi utilizado o método comparativo, pois as ferramentas identificadas foram comparadas à realidade das Organizações de Manutenção Brasileira com

---

<sup>1</sup> As palavras *Safety* e *Security* do idioma inglês são traduzidas ao português como Segurança. Para haver diferenciação, *Safety* tem sido traduzida como Segurança Operacional. Neste texto, quando for usada a palavra Segurança, pretende-se referir a *Safety*, caso contrario será especificado.

o intuito de indicar quais ferramentas do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional são adequadas à redução do risco à Segurança Operacional nestas Organizações.

#### 1.7. ESTRUTURA

O capítulo 2 apresenta a caracterização do modelo atual de controle da segurança atualmente em vigor, em seguida, no capítulo 3 é descrito sucintamente o Sistema de Gestão da Segurança Operacional.

Os quatros componentes do SGSO são explorados nos capítulos 4 a 7, quando então são comparados às ferramentas presentes no modelo atual. As conclusões são apresentadas no capítulo 8.

## 2.                **MODELO ATUAL DE CONTROLE DA SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO**

Neste capítulo é caracterizado o modelo atual de controle da segurança na manutenção através da descrição do controle do Estado, da regulamentação técnica, do pessoal técnico que atua na manutenção, do registro das atividades, do sistema de dificuldade em serviço, do sistema de gestão da qualidade, da responsabilização pela segurança e do treinamento do pessoal de manutenção.

### 2.1.            **CONTROLE DO ESTADO**

Conforme disposições do Código Brasileiro de Aeronáutica, Lei 7.565, de 19 de dezembro de 1986, deve o Estado estabelecer os padrões mínimos de segurança, no que tange à manutenção das aeronaves (grifo inserido):

“Art. 66. Compete à **autoridade aeronáutica promover a segurança de voo**, devendo **estabelecer os padrões mínimos de segurança**:  
(...)  
II - relativos à inspeção, **manutenção em todos os níveis**, reparos e operação de aeronaves, motores, hélices e demais componentes aeronáuticos.”

Ainda, para executar atividades de manutenção, as empresas devem ser certificadas segundo os requisitos regulamentares (grifo inserido):

“Art. 70. A autoridade aeronáutica **emitirá certificados** de homologação de empresa destinada à execução de serviços de revisão, **reparo e manutenção de aeronave**, motores, hélices e outros produtos aeronáuticos.  
§ 1º Qualquer oficina de manutenção de produto aeronáutico deve possuir o certificado de que trata este artigo, obedecido o procedimento regulamentar.”

Cabe à Agência Nacional de Aviação Civil, criada pela Lei 11.182, de 27 de setembro de 2005, certificar as empresas de manutenção e estabelecer os requisitos mínimos de segurança para o setor, pois a Lei Complementar 97, de 09 de junho de 1999, dispõe (grifo inserido):

“Art. 18. Cabe à Aeronáutica, como atribuições subsidiárias particulares:

**I - orientar, coordenar e controlar as atividades de Aviação Civil;**

(...)

**IV - estabelecer, equipar e operar, diretamente ou mediante concessão, a infra-estrutura aeroespacial, aeronáutica e aeroportuária;**

(...)

Parágrafo único. Pela especificidade dessas atribuições, é da competência do Comandante da Aeronáutica o trato dos assuntos dispostos neste artigo, ficando designado como "**Autoridade Aeronáutica**", para esse fim.”

e, mais a frente:

“Art. 21. Lei criará a **Agência Nacional de Aviação Civil**, vinculada ao Ministério da Defesa, órgão regulador e fiscalizador da Aviação Civil e da infra-estrutura aeronáutica e aeroportuária, estabelecendo, entre outras matérias institucionais, quais, dentre as atividades e procedimentos referidos nos incisos **I e IV** do art. 18, serão de sua responsabilidade.”

A Lei 11.182, de 27 de setembro de 2005, que cria a ANAC, estabelece dentre suas atribuições:

“Art. 8º Cabe à ANAC adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento e fomento da aviação civil, da infra-estrutura aeronáutica e aeroportuária do País, atuando com independência, legalidade, impessoalidade e publicidade, competindo-lhe:

**XVI – fiscalizar** as aeronaves civis, seus componentes, equipamentos e **serviços de manutenção**, com o objetivo de assegurar o cumprimento das normas de segurança de voo;

**XXX – expedir normas e estabelecer padrões mínimos de segurança de voo**, de desempenho e eficiência, a serem cumpridos pelas prestadoras de serviços aéreos e de infra-estrutura aeronáutica e aeroportuária, inclusive quanto a equipamentos, materiais, produtos e processos que utilizarem e serviços que prestarem.”

Os requisitos mínimos de segurança são estabelecidos através dos Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica, conforme o Art. 66 do CBA. Entretanto, segundo a resolução ANAC nº 30, de 21 de maio de 2008, o conteúdo dos RBHA estará contido nos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil - RBAC.

A mesma resolução determina que, através de documentos nomeados Instruções Suplementares – IS, devem ser emitidas formas de cumprimento e orientações acerca dos requisitos estabelecidos nos RBAC. As IS são apresentadas como substitutas às Instruções de Aviação Civil – IAC, emitidas pelo Departamento de Aviação Civil – DAC, entretanto, percebe-se que as IAC, além de orientações e formas de cumprimentos, apresentavam informações administrativas e requisitos.

Desta forma, a regulamentação técnica na aviação civil brasileira é exercida pela ANAC através dos RBAC, ou, caso não tenha sido emitido, pelo RBHA correspondente. Além disso a ANAC emite orientações e formas de cumprimento aos requisitos estabelecidos nas IS, ou nas IAC, sendo que estas últimas podem conter requisitos.

## 2.2. REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA NA MANUTENÇÃO

As empresas de manutenção aeronáutica são certificadas pela ANAC em consonância aos critérios previstos no RBHA 145 - Empresas de manutenção de aeronaves. A atividade de manutenção é também regulada pelo RBHA 43 - Manutenção, manutenção preventiva, modificações e reparos.

De forma geral, pode-se apontar como os principais recursos necessários à atividade de manutenção: Instalações, Documentação Técnica, Pessoal Técnico e Equipamentos e Materiais. Os regulamentos citados pretendem, com o estabelecimento de requisitos, que tais recursos estejam disponíveis em qualidade e quantidade.

Para os aspectos Instalações, Documentação Técnica e Equipamentos e Materiais, as disposições apontam para a existência destes recursos de forma adequada - recursos estes essenciais para que a Segurança seja promovida.

A existência destes requisitos permite à autoridade exercer ações coercitivas, caso seja avaliado algum desvio.

Atualmente, as seguintes IS e IAC, relacionadas a atividade de manutenção, se encontravam em vigor:

**Tabela 1 - IAC e IS relacionadas à manutenção em vigor**

IS 43-001A	Elegibilidade, qualidade e identificação de peças de reposição.
IS 145.109-001A	Publicações técnicas: obtenção, controle e emprego nas empresas de transporte aéreo e de manutenção aeronáutica.
IAC 145-1001	Homologação de empresas de manutenção doméstica
IAC 3132	Manual de procedimentos para inspeção em empresa de manutenção aeronáutica.
IAC 3141	Relação de empresas de manutenção homologadas segundo o RBHA 145.
IAC 3146	Requisitos para realização de ensaios não destrutivos (END) por empresas de manutenção de aeronaves.
IAC 3147	Instructions for foreign maintenance organization certification.

### 2.3. PESSOAL TÉCNICO

No que se refere a recursos humanos, a manutenção é organizada de forma que a atividade seja exercida por mecânicos habilitados, ou por pessoa sob sua supervisão, segundo o RBHA 43, Emd. 43-04, na seção 43.3.

Caso o objeto da manutenção seja considerado um item de inspeção obrigatória, existe a figura do inspetor, o qual deve possuir os pré-requisitos do RBHA 65, seção 101 (grifo inserido):

#### “65.101 – INSPETOR

(a) Para efeito dos requisitos aplicáveis dos RBHA 43, 91, 121, 135, 137 e 145 deve ser entendido como inspetor o mecânico de manutenção aeronáutica que **possua 4 (quatro) anos de experiência após a emissão da Licença, que tenha concluído um curso de um produto aeronáutico ou de um sistema do mesmo**, conforme aplicável, realizado em local regularmente habilitado ou aceito pelo DAC, e **que possua uma das habilitações de grupo motopropulsor, ou de célula, ou de aviônicos.**

(b) Nas empresas homologadas segundo os RBHA 121, 135 ou 145, um mecânico de manutenção aeronáutica somente pode exercer as funções de inspetor, **se possuir vínculo empregatício com a empresa**



**e se tiver sido designado como tal pelo Diretor de Manutenção ou pelo Chefe de Manutenção**, conforme aplicável, no caso de empresas aéreas, que são os profissionais requeridos pelos subparágrafos 121.33(a)(3) e 135.37(a)(3) dos RBHA 121 e 135 respectivamente, **ou pelo responsável pela qualidade dos serviços**, no caso de empresas de manutenção, que é o profissional requerido pela seção 145.40 do RBHA 145.”

Ao final da atividade, deve haver a aprovação para retorno ao serviço, através de uma das pessoas relacionadas no RBHA 43.7 (grifo inserido):

“43.7 - PESSOAS AUTORIZADAS PARA APROVAR O RETORNO AO SERVIÇO DE AERONAVE, CÉLULA, MOTOR, HÉLICE, ROTOR E EQUIPAMENTOS APÓS SOFRER MANUTENÇÃO. MANUTENÇÃO PREVENTIVA, RECONDICIONAMENTO, MODIFICAÇÃO OU REPARO

(a) **Exceto como previsto nesta seção, ninguém, a não ser a autoridade aeronáutica competente** pode aprovar o retorno ao serviço de uma aeronave, célula, motor, hélice, rotor, equipamento ou partes dos mesmos que tenha sofrido manutenção, manutenção preventiva, recondicionamento, modificação ou reparo.

(b) O detentor de:

(1) **um certificado de habilitação técnica de mecânico de manutenção** aeronáutica designado como inspetor por uma empresa ou oficina homologada segundo os RBHA 121, 135 ou 145 pode autorizar o retorno ao serviço de célula, motor, hélice, rotor, equipamento ou componente, conforme sua habilitação.

(...)

(d) **Um fabricante** pode aprovar o retorno ao serviço de uma aeronave, célula, motor, hélice, rotor, equipamento ou parte componente dos mesmos em que ele tenha trabalhado conforme 43.3 (g). Entretanto, exceto quanto a pequenas modificações, o trabalho deve ter sido feito de acordo com dados técnicos aprovados.

(...)

(f) **Um profissional de Engenharia** dotado das atribuições específicas do Art. 3º da Resolução 218 de 23 de janeiro de 1973 do CONFEA, especificamente credenciado pelo órgão central de SEGVÔO pode aprovar o retorno ao serviço de uma aeronave, célula, hélice, rotor, equipamento ou parte componente que ele tenha submetido, numa empresa homologada segundo os RBHA 121, 135 ou 145, a grande modificação ou grande reparo não constante da documentação técnica previamente aprovada da aeronave, desde que estes serviços tenham sido feitos com dados e técnicas aprovadas pela autoridade aeronáutica.”

O RBHA 145, em 145.39 (d), estabelece requisitos quanto à qualificação dos empregados diretamente envolvidos com as funções de manutenção (grifo inserido):

#### **“145.39 - REQUISITOS PARA PESSOAL. GERAL**

(a) O requerente de um CHE, ou de um adendo ao mesmo, **deve prover adequado pessoal, com vínculo empregatício**, para executar, supervisionar e inspecionar o trabalho para o qual a oficina pretende se homologar.

(...)

(b) O número de empregados de uma oficina pode variar com o tipo e volume de trabalho da mesma. Entretanto, o requerente deve possuir empregados qualificados pelo DAC, **em número suficiente e compatível com o volume de trabalho em andamento**, e não pode reduzir esse número abaixo do nível necessário para produzir trabalho eficiente e seguro.

(c) **Cada oficina de manutenção deve determinar a habilidade** de seus supervisores e inspetores e deve prover suficiente número de supervisores e inspetores para todas as fases de suas atividades com a finalidade de atender ao disposto em 145.59 e aos demais serviços. Entretanto, o DAC reserva-se o direito de examinar qualquer supervisor ou inspetor por testes aplicados pessoalmente e pelo exame do seu currículo presente e passado. Cada supervisor deve ter autoridade direta sobre seu grupo de trabalho, mas não precisa possuir autoridade de supervisão geral, em nível de gerência. Quando os grupos de trabalho incluem estudantes ou aprendizes de montagem, ou outras atividades que possam ser críticas para a aeronave, a oficina deve **prover pelo menos um supervisor para cada conjunto de 10 estudantes ou aprendizes**, a menos que eles estejam integrados em grupos de empregados experientes.

(d) Cada pessoa que seja diretamente responsável por funções de manutenção em uma oficina homologada deve ser apropriadamente qualificada e possuidora de licença de mecânico, conforme requerido, expedida pelo DAC. **Adicionalmente deve possuir pelo menos 12 meses de experiência nos procedimentos, práticas, métodos de inspeção, materiais, ferramentas, máquinas e equipamentos** geralmente usados nos trabalhos para os quais a oficina é homologada.

(...)

(e) Cada oficina homologada **deve possuir empregados com conhecimento detalhado das particulares técnicas e procedimentos de manutenção para as quais a oficina foi homologada**, adquiridos em cursos promovidos pelos fabricantes, em escolas homologadas ou em larga experiência com o produto ou com as técnicas envolvidas.

(...)”

## 2.4. REGISTRO DAS ATIVIDADES

Os Regulamentos RBHA 43 e 145 estabelecem a necessidade do registro das atividades. Estes registros devem incluir o nome de quem as executou e de quem as aprovou para retorno ao serviço, os materiais usados e a data da atividade.

Cabe ressaltar que - além de permitirem o controle organizado das tarefas, e sem entrar no mérito quanto à imputação de responsabilidade - através dos registros de manutenção é possível rastrear as aeronaves em que, eventualmente, tiverem sido utilizados algum material com defeito ou aplicada alguma técnica considerada inadequada (grifo inserido):

“43.9 - CONTEÚDO E FORMA DE REGISTROS DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA, RECONDICIONAMENTO, MODIFICAÇÃO E REPARO (EXCETO INSPEÇÕES REALIZADAS CONFORME O RBHA 91 E CONFORME OS PARÁGRAFOS 135.411 (a)(1) E 135.419 DO RBHA 135)

(a) Anotações no registro de manutenção. Exceto como previsto nos parágrafos (b) e (c) desta seção, **cada pessoa que mantenha, execute manutenção preventiva, recondicione, modifique ou repare** uma aeronave, célula, motor, hélice, rotor, equipamento ou parte dos mesmos **deve fazer uma anotação no registro de manutenção** desse equipamento com o seguinte conteúdo:

- (1) Uma descrição (ou referência a dados aceitáveis pela autoridade competente) do trabalho executado.
- (2) A data de início e término do trabalho.
- (3) O nome da pessoa que executou o trabalho, se outra que não a especificada em (a) (4) desta seção.
- (...)”

## 2.5. SISTEMA DE DIFICULDADE EM SERVIÇO

Passada a etapa de certificação e produção das aeronaves, é necessário o acompanhamento da aeronavegabilidade continuada. Situações anormais não previstas durante o projeto ou mesmo desvios durante a fabricação podem levar anos para se manifestarem, neste caso, uma ação rápida da autoridade de aviação civil pode ser singularmente necessária, sobretudo quando se descobre uma deficiência susceptível de repetição.

O RBHA 145 estabelece os “Relatórios de Defeito ou de Condição não Aeronavegável”, os quais implementam o “Sistema de Dificuldade em Serviço” para as Empresas de Manutenção. Os operadores devem reportar em 72 horas da constatação da ocorrência (grifo inserido):

“145.63 - RELATÓRIO DE DEFEITO OU DE CONDIÇÃO NÃO AERONAVEGÁVEL.

(a) Cada empresa homologada deve **relatar** ao DAC ou ao SERAC a que está vinculada, **no prazo máximo de 3 dias úteis**, qualquer **defeito grave repetitivo** que ela encontre em uma aeronave, motor, hélice ou em qualquer componente dos mesmos. O relatório deve ser feito na forma e de maneira estabelecida pelo DAC, descrevendo em detalhes o defeito ou mau funcionamento, sem omitir nenhuma informação pertinente.  
(...)”

## 2.6. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

O RBHA 145 não apresenta requisitos quanto ao estabelecimento de Sistemas de Gestão da Qualidade. Há requisitos que estabelecem o Sistema de Inspeções, que incluem a avaliação do serviço executado por um inspetor.

Na IAC 145-1001, quando é apresentada orientação para confecção do Manual de Procedimentos e Inspeções, são feitas referências a padrões e Sistemas de Gestão da Qualidade (grifo inserido):

### “4.2.7 MANUAL DE PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO (MPI)

O Manual de Procedimentos de Inspeção é requerido pela seção 145.11(a)(9) do RBHA 145. As auditorias técnicas são realizadas com base nos procedimentos constantes no MPI, que devem ser de conhecimentos de todos da empresa. Dentro dos **padrões atuais de qualidade de serviços, como por exemplo, da ISO 9001**, o objetivo de se prestar um serviço com qualidade, e principalmente com segurança, jamais será atingido sem o estabelecimento de procedimentos adequados, para que todos os envolvidos os conheçam e os sigam.”

Como de fato acontece, por vontade própria as empresas podem implementar Sistemas de Gestão de Qualidade e procurar sua certificação.

## 2.7. RESPONSABILIZAÇÃO PELA SEGURANÇA

Segundo o CBA, Lei 7.565 de 19 de dezembro de 1986, todas as pessoas envolvidas na manutenção são responsáveis pela prevenção de acidentes aeronáuticos (grifo inserido):

“Art. 87. A prevenção de acidentes aeronáuticos é da responsabilidade de **todas as pessoas, naturais ou jurídicas**, envolvidas com a fabricação, **manutenção**, operação e circulação de aeronaves, bem assim com as atividades de apoio da infra-estrutura aeronáutica no território brasileiro.”

Ainda, são identificadas multas que se aplicam ao desvio deste comando (grifo inserido):

“Art. 302. A multa será aplicada pela prática das seguintes infrações:

**IV - infrações imputáveis a empresas de manutenção**, reparação ou distribuição de aeronaves e seus componentes:

- a) inobservar instruções, normas ou requisitos estabelecidos pela autoridade aeronáutica;
- b) inobservar termos e condições constantes dos certificados de homologação e respectivos adendos;
- c) modificar aeronave ou componente, procedendo à alteração não prevista por órgão homologador;
- d) executar deficientemente serviço de manutenção ou de distribuição de componentes, **de modo a comprometer a segurança do voo**;
- e) deixar de cumprir os contratos de manutenção ou inobservar os prazos assumidos para execução dos serviços de manutenção e distribuição de componentes;
- f) executar serviços de manutenção ou de reparação em desacordo com os manuais da aeronave, ou em aeronave acidentada, sem liberação do órgão competente;
- g) **deixar de notificar ao órgão** competente para homologação de produtos aeronáuticos, dentro do prazo regulamentar, qualquer defeito ou mau funcionamento que tenha afetado a **segurança** de algum voo em particular e que possa repetir-se em outras aeronaves.”

No RBHA 145, algumas passagens apresentam responsabilidades quanto a alguma atividade, no entanto, não é afirmada a responsabilidade quanto à Segurança (grifo inserido):

“145.39 REQUISITOS PARA PESSOAL. GERAL

(a) (...) **A empresa é a responsável primária** quanto ao trabalho satisfatório de seus empregados.

145.45 SISTEMAS DE INSPEÇÃO

(f) (...) **A oficina é a responsável primária** pela verificação de que todos os supervisores e inspetores compreendem perfeitamente o manual.

(...)

RBHA 145 - Apêndice C

(1) Ninguém pode atuar como **Responsável pela Qualidade dos Serviços (RPQS)** em uma empresa de manutenção aeronáutica sem possuir o devido **cadastroamento junto ao Elo Executivo de Sistema de Segurança de Voo** responsável pela supervisão dessa empresa, o qual deve ser requerido na forma e com o conteúdo estabelecido pelo DAC.”

## 2.8. TREINAMENTO DO PESSOAL DE MANUTENÇÃO

Quanto ao recurso Pessoal Técnico, dispõe o CBA (grifo inserido):

“Art. 100. Os **programas de desenvolvimento de ensino** e adestramento de pessoal civil vinculado à infra-estrutura aeronáutica compreendem a formação, aperfeiçoamento e especialização de técnicos para todos os elementos indispensáveis, imediata ou mediamente, à navegação aérea, inclusive à fabricação, revisão e **manutenção de produtos aeronáuticos** ou relativos à proteção ao (omissão do Diário Oficial).

Parágrafo único. **Cabe à autoridade aeronáutica expedir licença** ou certificado de controladores de tráfego aéreo e de outros profissionais **dos diversos setores de atividades vinculadas** à navegação aérea e à **infra-estrutura aeronáutica.**”

Em conjunto com os regulamentos, montam um cenário com as seguintes regras:

A execução de manutenção deve ser realizada, via de regra, pelos mecânicos de Manutenção Aeronáutica (RBHA 43). Estes profissionais possuem licença emitida pela ANAC e são periodicamente avaliados quanto à sua proficiência técnica.

Para se tornar um MMA, o indivíduo deve realizar um curso certificado em escolas autorizadas, e, após a conclusão deste, realizar a uma prova. Se aprovado, pode, após três anos de experiência e sucesso na avaliação de proficiência técnica, receber um Certificado de Habilitação Técnica.

À ANAC cabe o estabelecimento dos currículos, base dos cursos para a formação do MMA.

A execução de manutenção pode ser realizada por indivíduo não possuidor de licença de MMA. Neste caso, o profissional, normalmente empregado como auxiliar, deve ser supervisionado por um MMA (RBHA 43).

### **3. GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL**

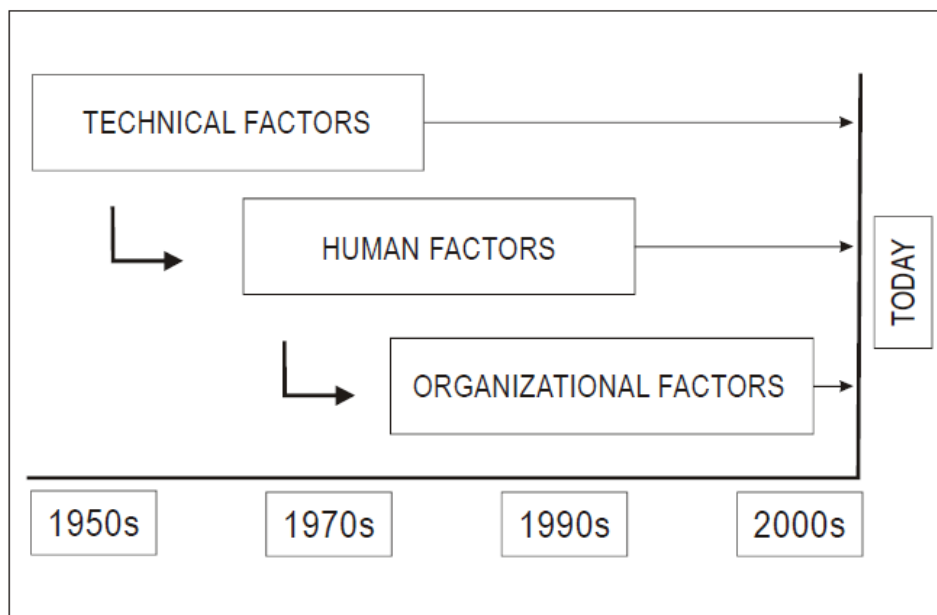
Este capítulo apresenta o Sistema de Gerenciamento da Segurança proposto pela OACI, baseado no Safety Management Manual – SMM, doc. 9859, segunda edição, emitido pela OACI em 2009 como orientação à comunidade da aviação mundial no cumprimento das recomendações de implantação do Gerenciamento da Segurança por todos os provedores de serviço no setor.

#### **3.1. INTRODUÇÃO**

A primeira era da aviação, do começo do século vinte até os anos 60, foi caracterizada pelo frágil controle da segurança. Acidentes não eram raros e as estratégias para a prevenção eram provenientes da investigação dos acidentes que ocorriam. O principal elemento para o controle da segurança eram os indivíduos que operavam as aeronaves e avaliavam os riscos baseados na experiência e no treinamento que possuíam - falhas relacionadas à máquina eram frequentes.

Dos anos 70 até a metade dos anos 90, a aviação tornou-se um sistema seguro e os acidentes foram reduzidos consideravelmente, devido ao massivo emprego de soluções tecnológicas. Procurou-se, então, através da análise dos incidentes, pistas para uma constante redução dos acidentes. Desta forma, os esforços se voltaram ao desempenho das pessoas envolvidas nas atividades e aos demais fatores humanos.

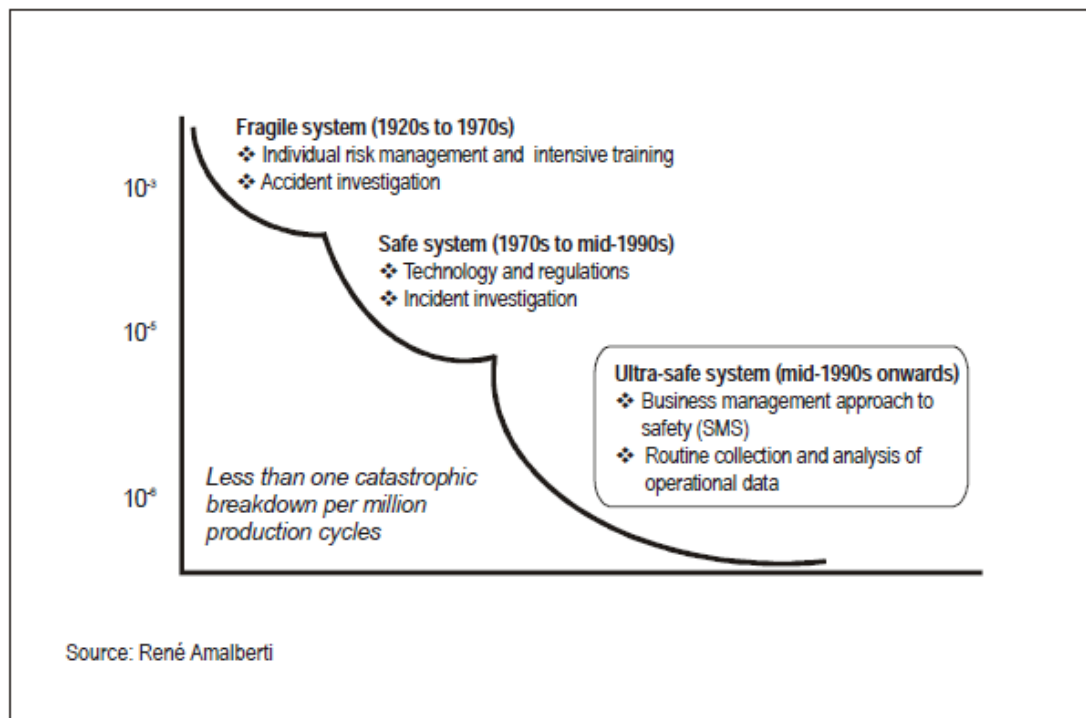
A abordagem baseada nos fatores humanos tendia a focar o indivíduo, pouca atenção era dada ao contexto operacional que o acompanhava. Embora a literatura específica disponível estivesse indicando como o contexto operacional influencia o desempenho humano, somente nos anos 90, na aviação, despertou-se para este fato. Então, a Segurança passou a ser vista sob uma perspectiva sistemática, englobando fatores humanos, técnicos e organizacionais.



**Figura 7 - Evolução na abordagem da Segurança – OACI, 2009**

Da metade dos anos 90 até os dias atuais a aviação tornou-se um sistema ultra-seguro (uma ocorrência catastrófica a cada milhão de ciclos produzidos), os acidentes catastróficos se tornaram eventos excepcionais e os incidentes sérios, poucos e isolados. Em consonância com esta redução de ocorrências, a mudança para uma perspectiva sistemática e ampla da segurança, com a adoção de uma abordagem da gestão da segurança como um dos negócios principais (core-business) da organização com base na coleta e análise diária de dados operacionais, marca a chamada era organizacional.





**Figura 8 – Evolução da Segurança na aviação – Fonte: OACI, 2009**

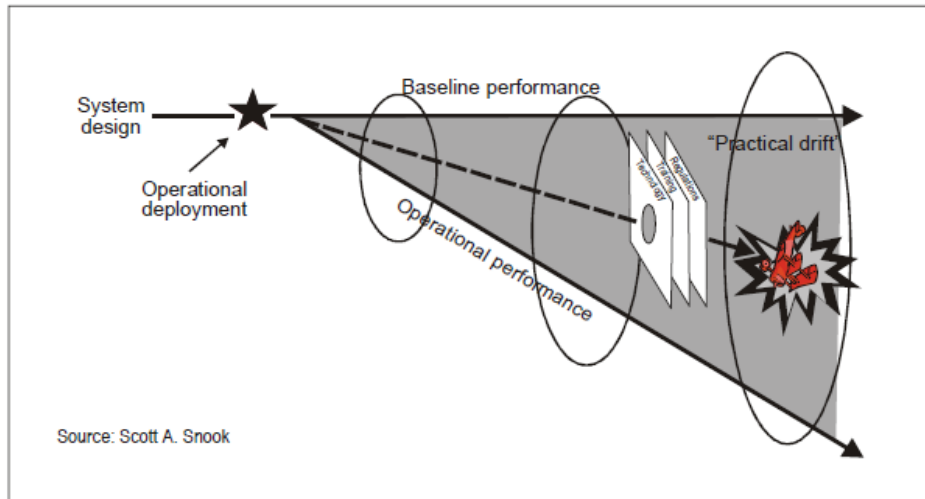
A figura 8 ilustra a evolução das práticas voltadas à garantia da segurança na aviação civil ao longo do século 20 em referência à probabilidade de falhas.

A abordagem da segurança como *core-business* determina o Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional. Em termos simples, o SMS é a aplicação de práticas de gestão empresarial para a gestão da segurança.

Apesar de contextualizados na mesma organização, os Sistemas que visam a Produção e o Sistema de Gerenciamento da Segurança se opõem na medida em que limitam a operação da empresa mantendo-a em uma zona saudável, onde a produção e a segurança coexistem na medida correta. Neste contexto, “produção” se refere à realização da atividade de manutenção, pela qual a empresa de manutenção obtém lucro.

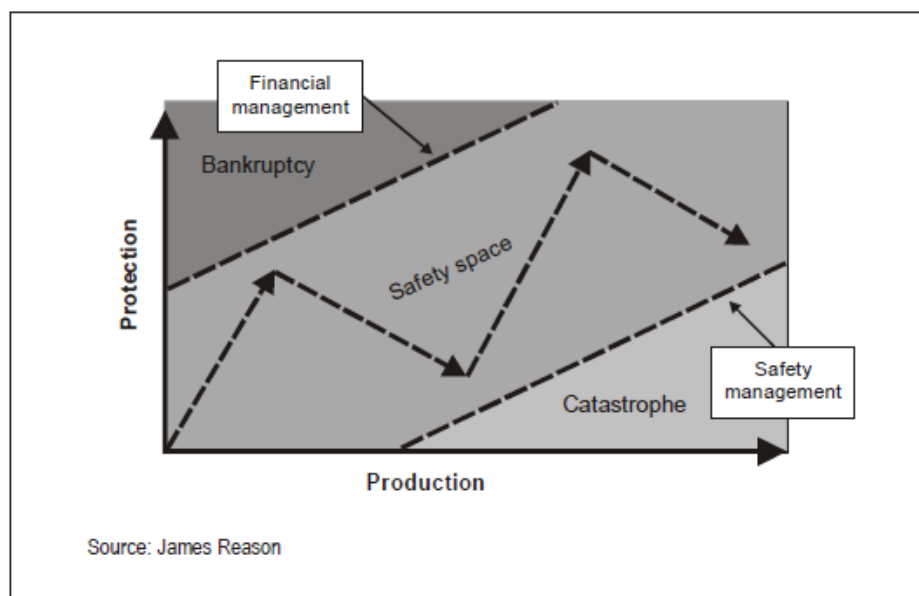
Pode-se dizer que os regulamentos que estabelecem requisitos para a operação das empresas, exigidos pelas autoridades de aviação civil, estabelecem uma linha que significa o mínimo de segurança aceitável (*base line performance*). Entretanto, durante suas operações, as empresas podem se desviar deste mínimo, uma vez que a segurança pode ser preterida em relação à

produção (função essencial). Este processo pode acontecer lentamente, isoladamente ou somado a outras condições (Modelo de Reason) pode-se experimentar um acidente.



**Figura 9 - Desvios em relação ao mínimo regulamentar - Fonte: OACI, 2009**

O SGSO é apresentado como uma ferramenta para o equilíbrio no paradigma formado entre a produção e a proteção.



**Figura 10 - Paradigma Produção - Proteção – Fonte: OACI, 2009**

### 3.2. O GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL

**“SGSO é definido como uma abordagem sistemática à gestão de segurança, incluindo a estrutura organizacional necessária, responsabilidades, políticas e procedimentos.”**

O SGSO é composto de oito blocos básicos e genéricos, conforme apresentado pelo SMM, descritos abaixo:

**“a) Comprometimento da alta administração com a gestão da segurança.** Gestão de segurança, assim como qualquer atividade de gestão, requer a alocação de recursos. Esta distribuição dos recursos é, em todas as organizações, em função da alta administração, daí a necessidade de comprometimento da alta administração com a gestão da segurança. Em linguagem simples: sem dinheiro, sem segurança.

**b) Efetivo sistema de reporte.** É um conhecido aforismo de que "não se pode gerenciar aquilo que não se pode medir". A fim de gerenciar a segurança, as organizações precisam adquirir dados de segurança sobre os perigos que permitem a medição. A maioria desses dados serão adquiridos através de voluntariado e auto-avaliação pelo pessoal operacional. É essencial, portanto, para as organizações desenvolver ambientes de trabalho onde a comunicação efetiva, pelo pessoal operacional, tenha lugar.

**c) O monitoramento contínuo,** através de sistemas que coletam dados sobre os riscos à segurança durante as operações normais. A coleta de dados é apenas o primeiro passo. Além de coleta, as organizações devem analisar de forma inteligente e extrair informações, porque os dados que são recolhidos e relegados a uma gaveta são tão bons quanto aqueles que não se tem. Além disso, é essencial compartilhar as informações de segurança e inteligência colhida com aqueles que operam diariamente os sistemas, pois são com os que estão em contato constante com os perigos, as consequências que a comunicação eficaz de segurança visa a atenuar.

**d) Investigação de ocorrências com o objetivo de identificar deficiências de segurança sistêmicas em vez de atribuir a culpa.**

Não é tão importante identificar "quem fez isso", como é saber "por que isso aconteceu". O sistema pode ser muito mais eficaz através da remoção de deficiências sistêmicas do que removendo supostamente os indivíduos "inadequados".

**e) Compartilhamento de lições de segurança aprendidas e melhores práticas através da troca de informações de segurança.**

Outro bem conhecido, o aforismo eloquentemente ilustra a necessidade de partilha de dados e a troca de informações de segurança: "aprenda com os erros dos outros, você não vai viver tempo suficiente para cometer todos os erros". A excelente tradição da indústria da aviação de compartilhamento de dados de segurança deve ser mantida e, se possível, reforçada.

**f) Integração de treinamento de segurança para o pessoal operacional.** Raramente os currículos de formação do pessoal operacional dedicado incluem treinamento de segurança. Assume-se que uma vez que "a segurança é responsabilidade de todos", o pessoal operacional é perito em segurança em seu próprio direito. A falácia dessa linha de raciocínio é evidente. Há uma necessidade urgente de incluir o treinamento dedicado a abordar os conceitos básicos de gestão de segurança em todos os níveis de formação do pessoal operacional.

**g) A aplicação efetiva de procedimentos operacionais padrão (POPs), incluindo o uso de checklists e instruções.** POPs, checklists e instruções estão entre os mais eficientes dispositivos de segurança que o pessoal operacional possui quando em cabine de voo, salas de controle de tráfego aéreo, oficinas de manutenção ou em aeródromos. Estes documentos são poderosas declarações da organização a respeito de como a alta administração quer que as operações sejam realizadas. Nunca se deve subestimar o valor de POPs, checklists e instruções realistas e bem escritas.

h) **Contínua melhoria do nível geral de segurança.** Gestão da segurança não é um assunto de um dia. É uma atividade contínua, que só pode ter êxito através da melhoria contínua.”

É proposto que sejam estabelecidos **indicadores de segurança**, para os quais metas sejam associadas, e que a avaliação da situação da organização não seja feita através da verificação individual de cada assunto isoladamente, mas pela avaliação da **performance de segurança**.

### 3.3. ESTRUTURA DO SGSO

Com a intenção de orientar os provedores na implementação do SGSO, a OACI (DOC 9859) formulou uma estrutura que contém os oito blocos apresentados anteriormente. Composta por quatro componentes e doze elementos, é destacada a importância de a empresa realizar periodicamente a avaliação de cada elemento e componente da estrutura frente ao funcionamento na empresa, com o objetivo de identificar desvios e corrigi-los (*GAP analysis*).

A estrutura é composta por:

1. Políticas e Objetivos
  - 1.1. Compromisso de Gestão e Responsabilidade
  - 1.2. Responsabilidade pela Gestão
  - 1.3. Plano de Resposta de Emergência
  - 1.4. Documentação
2. Gerenciamento do Risco
  - 2.1. Identificação de Perigos
  - 2.2. Avaliação do Risco e Mitigação
3. Garantia da Segurança
  - 3.1. Monitoramento e Medida da Performance de Segurança
  - 3.2. Gerenciamento da Mudança
  - 3.3. Melhoria Contínua do SGSO

#### 4. Promoção da Segurança

##### 4.1. Treinamento e Educação

##### 4.2. Comunicação

A OACI ressalta que o coração do sistema é formado pela **Garantia da Segurança** e pelo **Gerenciamento do Risco**. Por suportar a operação dos dois últimos os outros elementos e componentes são igualmente necessários.

Os próximos capítulos, através da estrutura apresentada, avaliam a realidade das empresas de manutenção aeronáutica, certificadas de acordo com o RBHA 145, emitido pela ANAC, com o intuito de identificar as principais ferramentas do SGSO, que podem atuar para redução dos acidentes com fatores ligados à manutenção.

#### **4. POLÍTICAS E OBJETIVOS**

O Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional possui dois pilares, o gerenciamento do risco e a garantia da segurança, contudo, segundo o SMM, a operação destes componentes é gravemente prejudicada se não forem estabelecidas políticas e objetivos que forneçam a estrutura de referência necessária à condução eficiente do gerenciamento do risco e da garantia da segurança.

Neste capítulo são explorados os objetivos do estabelecimento das políticas e objetivos frente à realidade das empresas de manutenção aeronáutica certificadas.

##### **4.1. COMPROMISSO DE GESTÃO E RESPONSABILIDADE**

O Sistema de Segurança não pode ser alcançado sem o firme comprometimento da direção, independente da natureza do negócio ou indústria, afirma Vincoli (1993).

Não obstante, para Bahr (1997), qualquer organização, para ter um programa de segurança eficiente, deve ter uma “cultura de segurança” o que significa que desde o cargo executivo mais alto, até o funcionário mais subalterno, o alerta situacional com os aspectos da segurança deve estar sempre em mente.

O comprometimento da alta direção da empresa no esforço pela manutenção e melhoria dos indicadores de segurança da instituição se faz importante, uma vez que as atividades na instituição somente se justificam se a linha de gerência, desde a direção até o executor, estiverem com o objetivo claro.

O compromisso da direção, repassado aos gerentes e executores, fornece motivos para a tomada de decisão nas situações em que sua inexistência tenderia à balança “produção x proteção” para o lado da produção.

Do mesmo modo, é importante que a alocação de recursos - uma das atividades características do gerenciamento, em todos os níveis de gestão - tenha o compromisso com a gestão da segurança como princípio.

A doutrina do SGSO determina que a organização identifique um *Accountable Executive*, ao qual nos referiremos como o “Administrador Responsável” - pessoa individual que tem responsabilidade final pelo eficiente e eficaz uso do SGSO (OACI, 2009). Para tanto, é necessário que o Administrador responsável tenha autoridade para decidir em última instância sobre assuntos relacionados aos recursos humanos, financeiros e organizacionais, bem como, possuir final autoridade nas atividades executadas sob o certificado da empresa e final responsabilidade quanto a todos os assuntos relacionados à segurança.

A regulamentação existente prescreve que as empresas de manutenção aeronáutica devem indicar um funcionário, que atenda a determinados requisitos de qualificação técnica, para exercer a função de RPQS – Responsável pela Qualidade dos Serviços. Apesar de uma análise literal associar tal profissional à atividade de Gestão ou Controle da Qualidade, no modelo atual sua atuação é bem mais ampla, sendo ele o contato da organização com a autoridade, o responsável por submeter o relatório de defeito, por assegurar o preenchimento de registros, por assegurar inspeções de recebimento e liberação, dentre muitas outras atividades. A IAC 3132 ainda ressalta que o RPQS é o responsável geral pelos os trabalhos realizados pela empresa.

É requerido que este profissional possua nível hierárquico maior do que o dos responsáveis pelas atividades de inspeção e execução, entretanto, admite-se que, organizacionalmente, esteja abaixo de outros cargos, dentre os quais estaria aquele que teria os poderes necessários para responder como Administrador Responsável.

Não é incomum nas empresas de manutenção o RPQS encontrar-se hierarquicamente abaixo do responsável por prover os recursos às atividades - incluindo recursos humanos e financeiros. Nesta situação, a segurança pode ser preterida se o responsável por prover recursos não estiver conscientizado da importância da gestão da segurança, e, por isso, descartar alguma recomendação do RPQS. A escolha do profissional responsável por prover recursos pode ter sua origem na gestão da empresa unicamente como atividade produtiva, o que motiva e justifica a identificação do Administrador Responsável e o seu envolvimento na determinação das políticas e objetivos na gestão da segurança operacional.



A OACI (2009) determina ainda, que o Administrador Responsável assine e divulgue na organização um documento que aponte claramente as políticas, o comprometimento e os objetivos quanto à Segurança. A importância deste documento se faz no sentido de contribuir na divulgação da cultura da segurança.

#### 4.2. RESPONSABILIDADE PELA GESTÃO

Operações seguras são improváveis, a menos que seja alcançada a disposição balanceada e realista de recursos entre as metas de produção e proteção estabelecidas segundo as necessidades globais da organização na prestação de serviços. (OACI, 2009)

A responsabilidade pela gestão não é restrita ao Administrador Responsável, envolve também os Gerentes, que, dentro de sua área de atuação, decidem pela alocação de recursos.

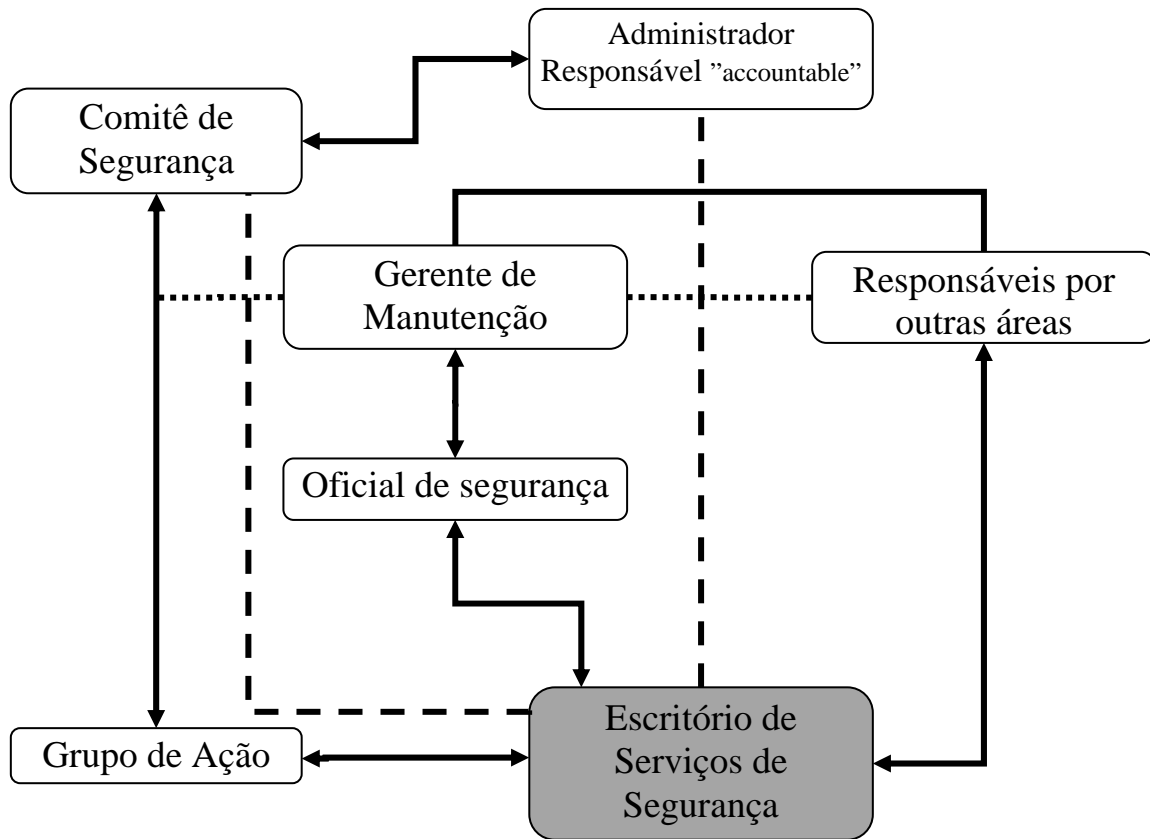
O Safety Management Manual – SMM (2009), orientação emitida pela OACI, apresenta como elemento importante para alcançar a segurança nas operações a definição das responsabilidades, no sentido do provimento de recursos e decisão na alocação, destacando a designação das pessoas envolvidas nas funções de segurança.

Neste sentido, é proposto que, no documento interno que dispõe as funções dos funcionários, sejam incluídas as responsabilidades (em sentido amplo, pela gestão, decisão, pela alocação de recursos e pela execução) e a autoridade no SGSO. A descrição das responsabilidades de cada pessoa envolvida no Gerenciamento da Segurança, contida no manual do sistema de gerenciamento da segurança, será abordado no subcapítulo Documentação, mais à frente.

#### 4.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A proposta do SGSO estabelece que na Organização deva ser estabelecido um diagrama funcional referente à sua função como “provedor de segurança”. Destaca-se que este diagrama difere dos comuns diagramas organizacionais, pois ao invés de serem representados departamentos ou unidades são demonstradas as funções de cada estrutura da organização na “produção” da segurança. Como descrito anteriormente, no SGSO, a segurança é tratada como uma das atividades principais, uma das funções da organização.

Como forma de exemplificar, a seguir é apresentado um diagrama funcional, proposto no SMM, adaptado para uma Empresa de Manutenção Aeronáutica Certificada.



**Figura 11 - Diagrama Funcional no Gerenciamento da Segurança – Empresa de Manutenção –**  
**Fonte: OACI, 2009 (adaptado)**

O “Escritório de Serviços de Segurança” é o coração do diagrama funcional e também para a função Segurança - elevada a umas das atividades principais na Organização. Neste modelo, o SGSO é o sistema empregado, com vista a entregar o produto “segurança”. O Escritório de Serviços de Segurança possui quatro principais funções:

- Gerenciar e supervisionar o sistema de gerenciamento do risco.
- Monitorar a desempenho de segurança das unidades operacionais envolvidas na entrega dos serviços.
- Aconselhar altos Gerentes em questões relacionadas ao Gerenciamento da Segurança.
- Dar assistência aos gerentes de linha em questões relacionadas ao Gerenciamento da Segurança.

Igualmente, é indicado que o Escritório de Serviços de Segurança seja uma unidade fundamentalmente voltada à coleção e análise de informação de segurança. Através de métodos preditivos, proativos e reativos, este escritório recebe informações, analisa, identifica riscos, avalia as consequências e as direciona aos Gerentes de linha para resolução.

O SMM destaca que os gerentes de linha, por serem especialistas nos assuntos objetos de suas gerencias, seriam as pessoas mais indicadas a encontrar soluções para mitigar ou eliminar os riscos dos processos. Além disto, estes gerentes poderiam fornecer subsídios aptos a contextualizar as informações recebidas pelo Escritório.

Entretanto, caso o Escritório de Serviços de Segurança, através da análise de informações de segurança, constate que as ações tomadas pelos gerentes de linha não foram suficientes o processo, segundo este modelo, deve ser repetido.

O Escritório de Serviços de Segurança é conduzido pelo Gerente de Segurança, especialista em Segurança designado pelo Administrador Responsável. Dependendo do tamanho da Organização o Gerente de Segurança pode ser o único funcionário do Escritório de Serviços de Segurança, porém, outros profissionais, como analistas, podem ser necessários.

O Gerente de Segurança, em condições normais, se comunica com o Administrador Responsável através do Grupo de Ação ou diretamente através do Comitê de Segurança. Excepcionalmente, em emergências, o Administrador Responsável e o Gerente de Segurança podem se comunicar diretamente, indicado pela reta tracejada na figura 11, entretanto, esse encontro, conforme o modelo exposto no SMM, deve ser documentado e justificado.

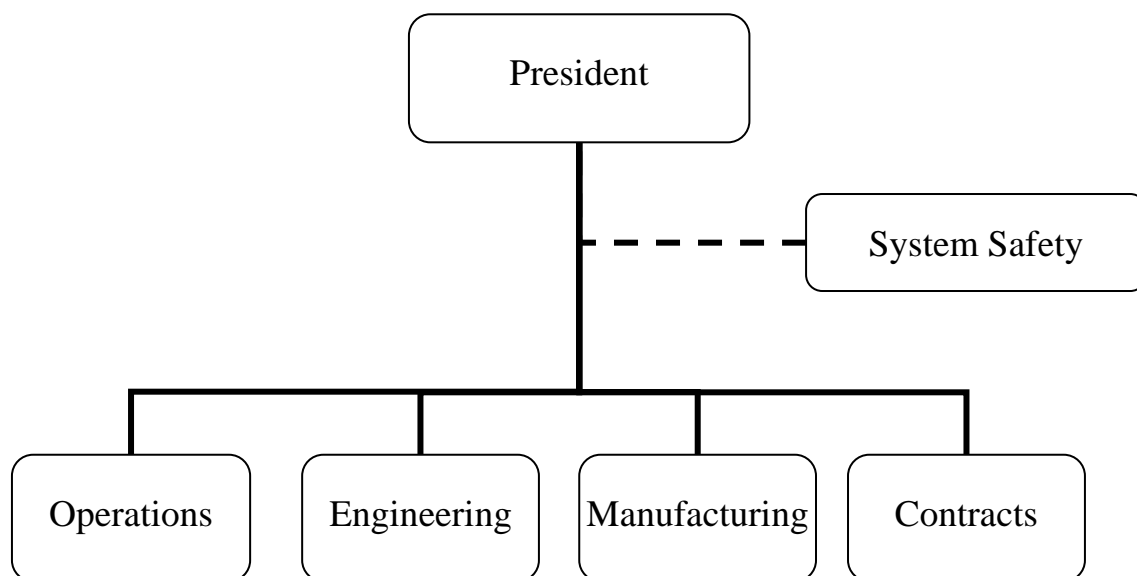
O Comitê de Segurança é presidido pelo Administrador Responsável pela Organização e no modelo proposto, descrito acima, se percebe uma nova abordagem da Gestão da Segurança. Normalmente, a análise e a solução dos problemas relacionados à Segurança são atribuídos a um único departamento, ligado diretamente à direção.

No modelo em exame, o Sistema de Gerenciamento da Segurança ocorre independente da estrutura organizacional. O Gerente de Segurança, funcionário designado pelo Administrador

Responsável para exercer as atividades do Escritório de Serviços de Segurança, aconselha o próprio Administrador Responsável e os gerentes de linha.

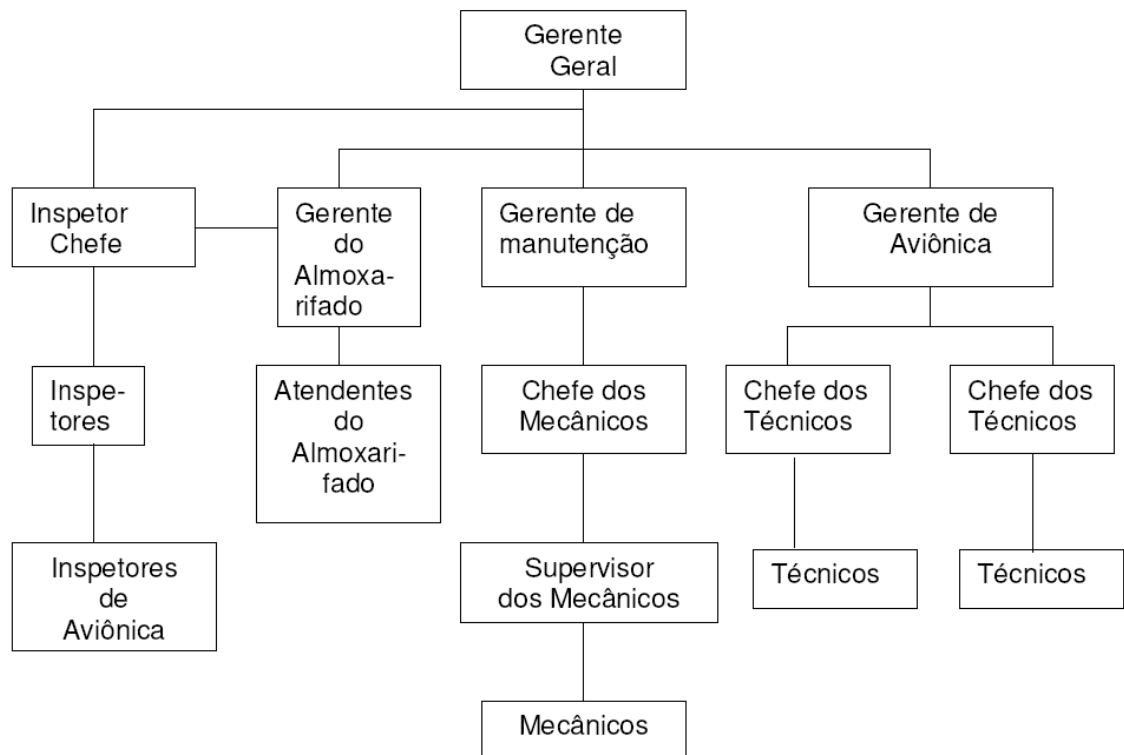
Apesar de ser especialista em assuntos relacionados à Gestão da Segurança, o Gerente de Segurança interage com os gerentes de linha, os quais deverão desenvolver e implantar as soluções.

A estrutura organizacional proposta apresenta evoluções frente ao que propõe Bahr (1997), que ressalta apenas a necessidade de o departamento encarregado pelas ações de segurança estar independente da estrutura principal:



**Figura 12 - Estrutura Organizacional Simplificada – Fonte: Bahr, 1997**

No modelo atual não há disposição regulamentar que imprima a necessidade das empresas em executar um sistema como o proposto. Mesmo em relação à qualidade, o modelo em prática se aproxima ao Controle de Qualidade, o RPQS, ou Inspetor-Chefe, organizacionalmente, se encontram ligados à direção, como no diagrama apresentado com exemplo na IAC 3132, reproduzido abaixo. Várias empresas evoluíram para Sistemas de Gestão da Qualidade mais bem fundamentados.



**Figura 13 - Diagrama Organizacional - IAC 3132**

A proposta do OACI se destaca pela definição de metodologia no tratamento dos assuntos de segurança, na análise por pessoas definidas, experientes e preparadas para tal atividade. O sistema atual não possui similar estrutura.

#### 4.4. PLANO DE RESPOSTA DE EMERGÊNCIA

Um plano de emergência descreve quem é responsável por cada ação e quais ações devem ser tomadas quando um acidente acontecer. O modelo analisado defende que tais planos devem garantir a passagem ordenada e eficiente de operações normais a operações de emergência (OACI, 2009).

O mesmo documento indica que os aeroportos, os provedores de controle de tráfego e as linhas aéreas devem desenvolver planos de emergência, e não cita as organizações de manutenção. Também dispõe que os aeroportos, os provedores de controle de tráfego e as linhas aéreas, logo após o acontecimento de acidentes, devem tomar ações até que o alerta termine. Por não ser um elemento normalmente presente neste cenário, a emissão deste documento não é associada aos responsáveis pela atividade de manutenção, exceto quando se

tem em mente a proteção física dos indivíduos presentes nas instalações em casos de acidentes.

Entretanto, a primeira versão deste documento, datada de 2006, aborda o assunto de forma mais extensa e inclui as empresas de manutenção e todos os outros provedores como suscetíveis a emitir este documento.

O plano de resposta de emergência nas empresas de manutenção pode definir o que constitui uma emergência, como os processos da companhia devem ser analisados para identificar potenciais emergências, ações de contingenciais, serviços externos necessários (Bahr, 1997).

Tais planos podem, também, prever a integração com o plano de resposta de emergência dos provedores com os quais interage - aeroporto, cliente-operador e subcontratados.

Constitui aspecto importante, cabível de tratamento em plano de resposta de emergência, a operação da organização nas situações em que são encontrados defeitos de materiais, práticas incorretas ou outras anormalidades que podem levar ao *recall* das aeronaves ou componentes que foram submetidas a tal risco.

#### 4.5. DOCUMENTAÇÃO

Com a intenção de tornar visíveis todas as atividades do SGSO, um elemento qualificado como essencial é a documentação (OACI, 2009).

O principal documento é o Manual do Sistema de Gerenciamento da Segurança, que inclui todos os elementos do SGSO.

A integração do Manual do Sistema de Gerenciamento da Segurança com os manuais já existentes, requeridos por regulamentos ou não, segundo exposto, deve ser avaliada pela empresa para afastar a possibilidade de orientações contraditórias.

O manual atualmente requerido das empresas de manutenção é o Manual de Procedimentos para Inspeção – MPI, o qual trás informações sobre a organização, suas instalações, deveres e responsabilidades dos Gerentes e RPQS e informações sobre o Sistema de Inspeções.

Algumas empresas, que implantaram algum sistema de Gestão da Qualidade, possuem um Manual do Sistema de Gestão da Qualidade, outras, que se certificaram perante alguma outra autoridade de aviação civil, mantém diversos manuais.

Conteúdos duplicados podem acontecer e, neste caso, é necessária a atualização de todos os manuais, se, porventura, algum procedimento tiver sido alterado impedindo a ocorrência de informações divergentes.

## 5. GERENCIAMENTO DOS RISCOS

O Gerenciamento dos Riscos é apresentado no SMM como uma das atividades principais no Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional. Importante, de tal forma, que é incluído na definição de Segurança:

**“Segurança.** É o estado no qual a possibilidade de danos a pessoas e propriedades é reduzida e mantida em um nível aceitável, ou abaixo, através de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento dos riscos.”

Segundo Bahr, 1997, o Gerenciamento de Riscos é um processo importante, não somente para reguladores (governo), mas também, e em maior escala, para as companhias, para as quais, efetivamente, o Gerenciamento dos Riscos é o que faz sistemas de segurança viáveis economicamente e lucrativos.

Segundo o SMM, o Gerenciamento de Riscos é um termo genérico que engloba a avaliação, a mitigação dos riscos à segurança, e das consequências dos perigos que ameaçam os recursos de uma organização, a um nível tão baixo quanto razoavelmente possível (ALARP). O objetivo do Gerenciamento de Riscos é fornecer a base para uma divisão equilibrada (figura 10) dos recursos entre todos os riscos à segurança avaliados e aqueles riscos nos quais o controle e a mitigação são viáveis. Em outras palavras, o Gerenciamento de Riscos contribui para resolver o "dilema dos dois Ps" (Produção x Proteção).

O Gerenciamento de Riscos é, portanto, um “componente chave” do processo de gestão da segurança. O seu valor, no entanto, reside no fato de que é uma abordagem orientada à coleta e análise de dados para a alocação de recursos, portanto justificável e mais fácil de explicar.

Este componente possui dois elementos: Identificação de Riscos e Avaliação do Risco e Mitigação.



## 5.1. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Segundo a OACI (2009) a Identificação de Perigos é a primeira etapa do processo formal de coleta, análise, ação e *feedback*, quanto aos perigos e riscos à segurança. É sugerido que através de sessões de *brainstorm* sejam identificados e registrados os riscos associados às operações. É proposto que este trabalho ocorra baseado nas descrições das atividades de organização e suas interfaces entre si e com outros sistemas.

Em outro ponto, é dito que como a identificação de riscos dependerá dos recursos e das restrições de cada organização, podendo ser utilizados sistemas complexos ou modestos, entretanto, estas informações devem estar registrados através da documentação do SGSO.

Da mesma forma, a identificação de riscos deve ser uma atividade contínua fazer parte da organização. São indicadas, ainda, três situações em que o processo de identificação de perigos, segundo o SMM, deve ser mais intenso: quando a organização experimentar aumento nos eventos relacionados à segurança ou às infrações aos regulamentos, quando acontecerem mudanças operacionais (incluindo mudança de recursos humanos e equipamentos) e antes de mudanças organizacionais significantes.

Para Bahr, 1997, a Identificação de Riscos é parte crucial para o processo do Sistema de Segurança, sendo impossível proteger um sistema ou controlar o risco sem inicialmente identificar os riscos a ele associados. Segundo Bahr, o processo de Identificação de Riscos é uma espécie de “Brainstorm de Segurança” de onde deve sair uma Lista Preliminar de Perigos. Outras fontes indicadas são: entrevistas, visitas aos ambientes onde as operações são desempenhadas, reuniões entre especialistas, revisão de reportes antigos, revisão de reportes de incidentes e acidentes, e qualquer outra fonte que possa evidenciar perigos.

Segundo Vincoli, 1993, a identificação de Perigos pode ocorrer através de vários meios ou instrumentos, como checklists, matrizes de perigo, lições aprendidas, descrições dos equipamentos, reportes de acidentes e incidentes, história operacional em atividade similar e outros dados históricos.

## 5.2. AVALIAÇÃO DO RISCO E MITIGAÇÃO

Após identificado, o próximo passo é a análise dos riscos associados aos perigos identificados.

As definições para Perigo e Risco pesquisadas não apresentam substanciais diferenças, para efeitos de desenvolvimento dos próximos capítulos será considerada a definição adotada pela OACI.

**Tabela 2 - Definições para Risco e Perigo**

	<b>Perigo</b>	<b>Risco</b>
OACI, 2009	Uma condição ou um objeto com potencial para causar lesões pessoais, danos a equipamentos ou estruturas, perda de material, ou redução na capacidade de desempenhar uma função.	Avaliação expressa em termos de probabilidade prevista e a gravidade das consequências de um risco, tomando como referência a pior situação previsível. Normalmente, os riscos à segurança são designados através de uma convenção alfanumérica que permita a sua medição.
BAHR, 1997	Remete somente à gravidade ou ao resultado final.	Combina o conceito de gravidade das consequências e da probabilidade de ocorrência.
	Risco é a combinação da probabilidade (frequência de ocorrência) e consequências (ou gravidade) de um perigo.	
VINCOLI, 1993	Condição ou situação existente no ambiente de trabalho que pode causar dano a pessoas e propriedades	A probabilidade ou possibilidade das consequências dos perigos, em termos de gravidade e probabilidade.

A avaliação do risco associado ao perigo identificado determina a ação a ser tomada: aceitação do risco e consequente observação, mitigação ou desistência da execução da atividade.

A avaliação do risco é comumente representada por uma matriz - chamada matriz de risco. Vários formatos e definições para cada nível podem ser encontrados.

A OACI apresenta a seguinte estrutura e definição para a matriz de risco:

**Tabela 3 - Definições para Matriz de Risco - Fonte: OACI, 2009**

	Meaning	Value
<b>Frequent</b>	Likely to occur many times (has occurred frequently)	5
<b>Occasional</b>	Likely to occur sometimes (has occurred infrequently)	4
<b>Remote</b>	Unlikely to occur, but possible (has occurred rarely)	3
<b>Improbable</b>	Very unlikely to occur (not known to have occurred)	2
<b>Extremely improbable</b>	Almost inconceivable that the event will occur	1

**Tabela 4 - Definições para gravidade – Fonte: OACI, 2009**

Severity of occurrence	Meaning	Value
<b>Catastrophic</b>	— Equipment destroyed — Multiple deaths	A
<b>Hazardous</b>	— A large reduction in safety margins, physical distress or a workload such that the operators cannot be relied upon to perform their tasks accurately or completely — Serious injury — Major equipment damage	B
<b>Major</b>	— A significant reduction in safety margins, a reduction in the ability of the operators to cope with adverse operating conditions as a result of increase in workload, or as a result of conditions impairing their efficiency — Serious incident — Injury to persons	C
<b>Minor</b>	— Nuisance — Operating limitations — Use of emergency procedures — Minor incident	D
<b>Negligible</b>	— Little consequences	E

Com base na classificação acima é preenchida a matriz de risco abaixo:

**Tabela 5 - Matriz de Risco - Fonte: OACI, 2009**

Risk probability	Risk severity				
	Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent 5	<b>5A</b>	<b>5B</b>	<b>5C</b>	<b>5D</b>	<b>5E</b>
Occasional 4	<b>4A</b>	<b>4B</b>	<b>4C</b>	<b>4D</b>	<b>4E</b>
Remote 3	<b>3A</b>	<b>3B</b>	<b>3C</b>	<b>3D</b>	<b>3E</b>
Improbable 2	<b>2A</b>	<b>2B</b>	<b>2C</b>	<b>2D</b>	<b>2E</b>
Extremely improbable 1	<b>1A</b>	<b>1B</b>	<b>1C</b>	<b>1D</b>	<b>1E</b>

A ação a ser tomada em cada caso varia de acordo com a posição encontrada na matriz de risco. A OACI sugere três tipos de ações, conforme podemos verificar na tabela abaixo:

**Tabela 6 - Critério para tomada de decisão - Fonte: OACI, 2009**

Suggested criteria	Assessment risk index	Suggested criteria
Intolerable region	<b>5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A</b>	Unacceptable under the existing circumstances
Tolerable region	<b>5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C</b>	Acceptable based on risk mitigation. It may require management decision.
Acceptable region	<b>3E, 2D, 2E, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E</b>	Acceptable

A autoridade de aviação civil britânica, (CAA, 2009), ao desenvolver as orientações para o desenvolvimento do SGSO pela empresas as quais regula adotou uma matriz de risco ligeiramente diferente, como segue:

**Tabela 7 - Definições para Matriz de Risco - Fonte: UK CAA, 2008**

**Risk Classification**

Acceptable	The consequence is so unlikely or not severe enough to be of concern; the risk is tolerable. However, consideration should be given to reducing the risk further to as low as reasonably practicable in order to further minimise the risk of an accident or incident.
Review	The consequence and/or probability is of concern; measures to mitigate the risk to as low as reasonably practicable should be sought. Where the risk is still in the review category after this action then the risk may be accepted, provided that the risk is understood and has the endorsement of the individual ultimately accountable for safety in the organisation.
Unacceptable	The probability and/or severity of the consequence is intolerable. Major mitigation will be necessary to reduce the probability and severity of the consequences associated with the hazard.

**Tabela 8 - Definições para gravidade – Fonte: UK CAA, 2008**

**Severity of Consequences**

Aviation Definition	Meaning	Value
Catastrophic	Equipment destroyed. Multiple deaths.	5
Hazardous	A large reduction in safety margins, physical distress or a workload such that organisations cannot be relied upon to perform their tasks accurately or completely. Serious injury or death to a number of people. Major equipment damage.	4
Major	A significant reduction in safety margins, a reduction in the ability of organisations to cope with adverse operating conditions as a result of an increase in workload, or as a result of conditions impairing their efficiency. Serious incident. Injury to persons.	3
Minor	Nuisance. Operating limitations. Use of emergency procedures. Minor incident.	2
Negligible	Little consequence.	1

**Tabela 9 - Matriz de Risco - Fonte: UK CAA, 2008**

Severity						
Catastrophic	5	5 Review	10 Unacceptable	15 Unacceptable	20 Unacceptable	25 Unacceptable
Hazardous	4	4 Acceptable	8 Review	12 Unacceptable	16 Unacceptable	20 Unacceptable
Major	3	3 Acceptable	6 Review	9 Review	12 Unacceptable	15 Unacceptable
Minor	2	2 Acceptable	4 Acceptable	6 Review	8 Review	10 Unacceptable
Negligible	1	1 Acceptable	2 Acceptable	3 Acceptable	4 Acceptable	5 Review
		Extremely improbable	Improbable	Remote	Occasional	Frequent
		1	2	3	4	5
Probability						

**Tabela 10 – Probabilidade de Ocorrência - Fonte: UK CAA, 2008**

**Probability of Occurrence**

Qualitative Definition	Meaning	Value
Frequent (1 to 10 <sup>-3</sup> per hour)	Likely to occur many times.	5
Occasional (10 <sup>-3</sup> to 10 <sup>-5</sup> per hour)	Likely to occur sometimes.	4
Remote (10 <sup>-5</sup> to 10 <sup>-7</sup> per hour)	Unlikely, but may possibly occur.	3
Improbable (10 <sup>-7</sup> to 10 <sup>-9</sup> per hour)	Very unlikely to occur.	2
Extremely improbable (<10 <sup>-9</sup> per hour)	Almost inconceivable that the event will occur.	1

Com algumas diferenças, Bahr (1997) sugere o formato e definições abaixo:

**Tabela 11 - Categorias de Gravidade - Fonte: Bahr, 1997**

Description	Category	Definition
Catastrophic	I	Death.
Critical	II	Severe injury, severe occupational illness, major system or environmental damage.
Marginal	III	Minor injury, minor occupational illness, minor system or environmental damage.
Negligible	IV	Less than minor injury, occupational illness, or less than minor system or environmental damage.

**Tabela 12 – Níveis qualitativos de probabilidade - Fonte: Bahr, 1997**

<b>Description*</b>	<b>Level</b>	<b>Specific individual item</b>	<b>Fleet or inventory**</b>
<b>Frequent</b>	A	Likely to occur frequently	Continuously experienced
<b>Probable</b>	B	Will occur several times in the life of an item	Will occur frequently
<b>Occasional</b>	C	Likely to occur sometime in the life of an item	Will occur several times
<b>Remote</b>	D	Unlikely but possible to occur in the life of an item	Unlikely but can reasonably be expected to occur
<b>Improbable</b>	E	So unlikely that it can be assumed occurrence may not be experienced	Unlikely to occur, but possible

\* Definitions of descriptive words may have to be modified based on quantity involved

\*\*The size of the fleet or inventory should be defined.

Tabela 13 – Matriz de Avaliação de Risco – Bahr, 2009

Hazard Category Frequency	(1) Catastrophic	(2) Critical	(3) Marginal	(4) Negligible
(A) Frequent ( $x > 10^{-1}$ )	1A	2A	3A	4A
(B) Probable ( $10^{-1} > x > 10^{-2}$ )	1B	2B	3B	4B
(C) Occasional ( $10^{-2} > x > 10^{-3}$ )	1C	2C	3C	4C
(D) Remote ( $10^{-3} > x > 10^{-6}$ )	1D	2D	3D	4D
(E) Improbable ( $10^{-6} > x$ )	1E	2E	3E	4E

Hazard risk index	Risk Decision Criteria
1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A	Unacceptable; stop operations and rectify immediately
1D, 2C, 2D, 3B, 3C	Unacceptable; upper-management decision to accept or reject risk
1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B	Acceptable with management review
4C, 4D, 4E	Acceptable without review

Na metodologia acima exposta, Bahr (1997) inclui a possibilidade de que o operador revise o formato e as definições para representar a situação particular. Entretanto, é ressaltado que estas alterações não devem ser grandes.

Na situação analisada, é importante que as empresas não distem substancialmente da metodologia fornecida pela OACI, incluindo o aspecto quantitativo associado ao risco e à gravidade e o aspecto qualitativo em referencia a definição de cada nível de classificação.

Esta padronização é essencial para a comparação entre Estados e também, entre as próprias empresas, facilitando a disseminação de experiências.



## **6. GARANTIA DA SEGURANÇA**

A OACI (2009) explora a definição de “garantia” como o processo e as atividades tomadas pela organização para prover a um sistema confiabilidade e efetividade.

É ressaltado que a atividade de garantia da segurança deve incluir procedimentos que assegurem que ações corretivas sejam tomadas em resposta às situações críticas identificadas (através de reportes, estudos, auditorias, avaliações, etc), bem como verificar a efetiva implementação.

Como em qualquer atividade que se deseje gerenciar, a retroalimentação das informações de desempenho do sistema é importante para que se possam ajustar as ações tomadas na busca pelo objetivo. Para a OACI (2009), através do monitoramento e da retroalimentação a performance do SGSO pode ser avaliada, e por consequência, alguma ação corretiva executada.

O assunto é abordado por Bahr (1997) no âmbito dos Sistemas de Segurança, como “A Closed-Loop Process”, segundo ele:

“Um processo sem retroalimentação nunca pode ser regulado, ou ajustado. No caso de sistema de segurança, este processo fechado tem dois objetivos: procurar perigos em cada sistema e subsistema e rever por inteiro o sistema de segurança”.

### **6.1. MONITORAMENTO E MEDIDA DA PERFORMANCE DE SEGURANÇA**

Segundo a OACI, 2009, a principal tarefa de Garantia da Segurança é o controle. Isto é conseguido através do monitoramento e da medição do “desempenho de segurança”, que é o processo pelo qual é verificado, frente à política de segurança e aos objetivos aprovados, o desempenho da organização.

Segundo o mesmo documento, a Garantia da Segurança é realizada através do monitoramento e da medição dos resultados das atividades que o pessoal operacional deve exercer para a prestação de serviços por parte da organização.

As informações sobre o desempenho de segurança vêm de uma variedade de fontes, incluindo de auditorias formais e avaliações, investigações de eventos de segurança, monitoramento do dia-a-dia das atividades, e reportes de funcionários através de sistemas de comunicação de risco. Cada um destes tipos de fontes de informação pode existir em algum grau em cada organização.

Os elementos apresentados para o monitoramento e medida da performance de segurança são:

- a) Relatórios de Perigo;
- b) Estudos de Casos de Segurança;
- c) Revisões de Segurança;
- d) Auditorias;
- e) Vistorias de Segurança e
- f) Investigações Internas de Segurança.

**a) Relatórios de Perigo**

O SMM afirma que ninguém sabe melhor o *status* do sistema quanto o pessoal operacional, portanto são apresentadas como ferramentas para consulta:

**Sistemas de Reporte Obrigatório** - as pessoas são obrigadas a comunicar certos tipos de eventos ou situações de riscos. Segundo o SMM, é necessário que seja detalhado quem deve reportar e o que deve ser reportado. Como os sistemas de reporte obrigatórios tratam principalmente de problemas com as máquinas, tende-se a colher mais informações sobre as falhas técnicas do que com os aspectos operacionais. Para superar esse viés, os sistemas de comunicação voluntária visam adquirir mais informações sobre estes outros aspectos.

**Sistemas Voluntários de Reporte** - o indivíduo, sem qualquer exigência para fazê-lo, submete evento ou informação de perigo. Nestes sistemas, agências reguladoras e organizações podem oferecer incentivos ao reporte. Por exemplo, a punição pode ser descartada para os eventos que são relatados evidenciando erros ou violações não intencionais. Segundo o SMM, as informações transmitidas não devem ser usadas contra os

que reportaram, ou seja, tais sistemas devem ser não-punitivos e garantir a proteção das fontes de informação para estimular a comunicação.

**Sistemas de Comunicação Confidencial** - visam proteger a identidade do repórter. Esta é uma forma de garantir que os sistemas de reporte voluntário são não-punitivos. A confidencialidade é normalmente conseguida através da não-identificação, e que quaisquer informações de identificação daquele que reportou é conhecida somente por "guardiães". Os Sistemas confidenciais de comunicação de incidente facilitam a descoberta de perigos que conduzem ao erro humano, sem medo de represálias ou constrangimento, e permitem uma maior aquisição de informações sobre riscos.

Quanto a **Sistemas de Reporte Obrigatório**, existem na regulamentação brasileira, restrito a ocorrências técnicas, o **Sistema de Dificuldades em Serviço**, o qual impõe aos operadores, empresas de manutenção e fabricantes a obrigação da comunicação de defeitos sérios, falhas graves e situações que podem vir a se repetir. Este sistema é mantido pela ANAC e pode acarretar na emissão de Diretriz de Aeronavegabilidade, que é um documento de cumprimento obrigatório contendo ação corretiva ou mitigadora a situação técnica que pode levar a acidente.

Quanto a **Sistemas Voluntários de Reporte**, o CENIPA mantém ferramenta similar, estimulando o preenchimento de Relatório de Prevenção – RELPREV. Anteriormente conhecidos como Relatórios de Perigo, sobre os RELPREV a ICA 3-2, emitida pelo CENIPA em 2009, caracteriza:

“Trata-se de uma ferramenta destinada ao relato de condições de perigo e risco para o desempenho das atividades operacionais aeronáuticas, ensejando o conhecimento destas por parte do responsável pela gestão da segurança operacional aeronáutica da organização e, conseqüentemente, facilitando a adoção das ações mitigadoras por meio das medidas corretivas adequadas.

(...)

O RELPREV é uma ferramenta de uso interno da organização, devendo ser encaminhado a outro Elo-SIPAER somente quando este tiver participação na condição observada ou na sua solução.”

Similar aos **Sistemas de Comunicação Confidencial**, o CENIPA mantém um sistema conhecido como Reporte Confidencial para Segurança Operacional – RCSO, o qual, segundo a ICA 3-2:

“Este instrumento, inicialmente denominado Relatório Confidencial para Segurança de Voo (RCSV), foi disponibilizado para a comunidade aeronáutica como um instrumento para o registro das circunstâncias que constituíam, ou poderiam vir a constituir, áreas de risco para a atividade aérea, com vistas à prevenção de acidentes aeronáuticos.”

#### **b) Estudos de Casos de Segurança**

Como algumas questões de segurança podem ser mais bem compreendidas através de um exame em contexto mais amplo, esta ferramenta busca a análises que abranjam vários aspectos de segurança. Uma organização pode enfrentar um problema de segurança que é de natureza global. Neste caso, os estudos de segurança são mais adequados para corrigir as deficiências de segurança do sistema, do que a identificação pontual, de riscos individuais.

Segundo Bishop & Bloomfield (1998), em algumas indústrias, como a nuclear e a de transporte ferroviário, existe a exigência de Estudos de Casos de Segurança (*Safety Cases*), o qual por eles é definido como um conjunto documentado de evidências que dispõem argumentos convincentes e válidos de que um sistema é adequadamente seguro para dada aplicação em determinado ambiente.

#### **c) Revisões de Segurança**

Revisões de Segurança são as realizadas durante a introdução e implantação de novas tecnologias, alteração ou aplicação de procedimentos, ou em situações de mudança estrutural nas operações. Revisões de segurança são uma componente fundamental na gestão da mudança onde se têm um objetivo claramente definido, que é a passagem pela mudança em questão. Revisões de Segurança são realizadas pelo Grupo de Ação, o qual olha para o desempenho efetivo das atividades de gestão de segurança, nos termos seguintes:

- a) identificação de perigo e avaliação/mitigação de riscos de segurança;
- b) medidas da segurança;

- c) responsabilidades pela gestão;
- d) as competências do pessoal operacional;
- e) sistemas técnicos;
- f) operações anormais.

Uma vez que o desempenho de cada atividade, quanto às alterações propostas, é revista o Grupo de Ação produz uma lista de risco de cada atividade, a resposta/mitigação propostas para o gerente de linha e uma avaliação da adequação e eficácia das mitigações para enfrentar os perigos. A mitigação será adequada se ela realmente contiver o perigo. A mitigação será eficaz se consistentemente controlar os riscos à segurança em condições normais de funcionamento, reduzindo os riscos de segurança a níveis tão baixos quanto possíveis. O Grupo de Ação também propõe uma priorização das respostas/mitigações, através da atribuição de importância e urgência de cada perigo.

As Revisões de Segurança buscam a melhoria do desempenho em relação à segurança durante os períodos de mudança, fornecendo um roteiro para a mudança segura e eficaz.

#### **d) Auditorias**

As auditorias focam na integridade de SGSO da organização e avaliam periodicamente o estado dos controles dos riscos à segurança. Estas auditorias não se destinam a ser profundas auditorias nos processos técnicos, mas sim a verificar as funções de gestão da segurança, atividades e recursos. As auditorias são usadas para garantir que a estrutura do SGSO é apropriada em termos de pessoal, de conformidade com os procedimentos aprovados e instruções, e para assegurar que os níveis de competência e formação são adequados para operar equipamentos e instalações e para manter os níveis necessários de desempenho.

#### **e) Inspeções de Segurança**

As Inspeções de Segurança analisam elementos específicos ou procedimentos de uma operação específica, como áreas com problemas ou estrangulamentos nas operações diárias, e as percepções e opiniões do pessoal operacional. As Inspeções de segurança podem envolver o uso de listas de verificação, questionários e entrevistas informais confidenciais. Uma vez

que as Inspeções são subjetivas, podem ser necessárias análises e verificações antes que medidas corretivas sejam tomadas. As Inspeções podem fornecer uma fonte barata de informações importantes quanto à segurança.

#### **f) Investigações Internas de Segurança**

As Investigações Internas de Segurança incluem ocorrências ou eventos que não são obrigados a ser investigados e comunicados ao Estado, embora, em alguns casos, as organizações possam realizar investigações internas, não obstante o fato de o evento em questão estar sendo investigado pelo Estado.

### **6.2. GERENCIAMENTO DA MUDANÇA**

Assim como na maioria das atividades empresariais, as organizações de aviação civil permanentemente experimentam mudanças devidas à expansão, novos contratos, melhorias nos sistemas e introdução de novos processos e equipamentos. Como perigos podem ser inadvertidamente introduzidos sempre que mudanças ocorrem, por sua importância, este assunto foi incluído na estrutura do SGSO.

A gestão da segurança exige que os riscos gerados pelas mudanças sejam sistemática e proativamente identificados e que as estratégias para gerir os riscos à segurança sejam desenvolvidas, implementadas e avaliadas posteriormente. As Revisões de Segurança, discutidas anteriormente, são uma fonte valiosa de informação e tomada de decisão em circunstâncias de mudança.

As mudanças, que podem ser externas à organização (por exemplo, através de mudanças nos requisitos regulamentares) ou internas (novos equipamentos, procedimentos, etc), podem introduzir novos riscos, impactar na aplicabilidade e efetividade das estratégias de mitigação dos riscos à segurança existentes. Segundo o SMM, as estratégias a serem elaboradas devem considerar:

- a) A criticidade dos Sistemas e Atividades;
- b) Estabilidade de sistemas e ambientes operacionais; e

- c) O histórico de desempenho

### 6.3. MELHORIA CONTÍNUA DO SGSO

Segundo o SMM, a Garantia da Segurança baseia-se no princípio do ciclo de melhoria contínua. Da mesma maneira que a garantia da qualidade facilita a melhoria contínua da qualidade, a garantia da segurança assegura o controle do desempenho de segurança, incluindo a conformidade regulamentar, através de constante verificação e atualização do sistema operacional. Além de se valer de rigorosos controles de documentos, acompanhamento contínuo dos controles de segurança e ações de mitigação, estes objetivos são alcançados através da aplicação das ferramentas:

- a) avaliações internas
- b) auditorias internas e
- c) auditorias independentes (externas)

A melhoria contínua do SGSO, portanto, visa determinar as causas imediatas do baixo desempenho e suas implicações no funcionamento do SGSO, além de procurar corrigi-las. A melhoria contínua, alcançada através de avaliações internas, auditorias internas e externas se aplica a:

- a) avaliação pró-ativa das instalações, equipamentos, documentação e procedimentos, por exemplo, através de avaliações internas;
- b) avaliação pró-ativa da performance de desempenho de um indivíduo, para verificar o cumprimento das responsabilidades deste indivíduo em relação ao sistema de segurança, por exemplo, através de verificações periódicas de competência (formulário de avaliação/auditoria); e
- c) avaliação reativa, a fim de se verificar a eficácia do sistema de controle e mitigação de riscos de segurança, por exemplo, através de auditorias internas e externas.

Portanto, a melhoria contínua só pode ocorrer quando a organização apresenta uma vigilância constante sobre a eficácia das suas operações técnicas e sobre suas ações corretivas. De fato, sem um acompanhamento contínuo dos controles de segurança e ações de mitigação, não há

nenhuma maneira para avaliar se o processo de gestão da segurança está atingindo os seus objetivos. Da mesma forma, não há maneira de medir se um SGSO está cumprindo seu objetivo com eficiência.



## 7. PROMOÇÃO DA SEGURANÇA

O componente, Promoção da Segurança, possui o elemento Treinamento e Capacitação e o elemento Comunicação. O modelo atual não contempla estas ferramentas da forma com a qual o SGSO propõe

Cabe observar que quanto aos aspectos técnicos é requerido das empresas de manutenção, por regulamento, que o funcionário esteja capacitado adequadamente nos equipamentos com os quais se pretende que ele trabalhe, a IAC 145-1001 apresenta:

### “4.2.7.2 Conteúdo

(...)

t) Programa de treinamento de pessoal em relação aos produtos aeronáuticos, que deve ser estabelecido como um anexo ao MPI, contendo, por exemplo, procedimentos de treinamento inicial e de reciclagem, procedimentos para o registro e arquivo de treinamento individual, incluindo teórico e prático, definições de critérios de qualificação de instrutores ou de empresas contratadas, caso não seja feito treinamento nos fabricantes, e procedimentos para o treinamento em novos produtos e tecnologias.”

### “4.2.7.4 Treinamento

Considerando que o MPI deve ser de conhecimento de todos os profissionais envolvidos, deve ser realizado treinamento inicial e periódico com cada engenheiro, inspetor e mecânico nos RBHA, IAC e no próprio MPI, devendo um procedimento de treinamento constar do MPI.”

## 7.1. TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO

Segundo o SMM, este elemento consiste em:

- a) Processo documentado para identificar requisitos de treinamento;
- b) Processo de validação para medir a efetividade o processo;
- c) Treinamento inicial geral de segurança, específico na atividade;
- d) Treinamento de endoutrinação/inicial, incorporando SGSO e incluindo Fatores Humanos e organizacionais e
- e) Treinamento recorrente em segurança

Os requisitos de treinamento e as atividades desenvolvidas devem, segundo o SMM, ser documentados em cada área da organização. Recomenda-se, inclusive, o desenvolvimento

para cada funcionário de um arquivo que possibilite a identificação e o rastreamento para a verificação de realização pelo funcionário do treinamento planejado.

O mesmo documento defende que o treinamento na organização deve assegurar que o funcionário fora capacitado para exercer atividades de segurança. O Manual do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional da Empresa deve especificar o treinamento inicial e recorrente para o pessoal operacional, os Gerentes, os Supervisores, os Gerentes Seniores e para o Administrador Responsável. O treinamento para cada uma destas figuras deve ser diferenciado, de acordo com as responsabilidades e envolvimento que possuam com as funções de segurança.

## 7.2. COMUNICAÇÃO

O SMM dispõe que os objetivos e procedimentos do SGSO devem ser difundidos para todo o pessoal operacional. Pelo modelo analisado, os Gerentes devem divulgar a desempenho de segurança, através de boletins, ou de outra forma, para assegurar que as lições aprendidas interna e externamente sejam amplamente divulgadas, de forma que as informações fluam apropriadamente na organização.

A comunicação no SGSO tem a intenção de:

- a) Garantir que todos os funcionários tenham total consciência do SGSO;
- b) Transferir informações críticas de segurança;
- c) Explicar o motivo pelo qual alguma particular ação foi adotada;
- d) Explicar porque procedimentos de segurança foram introduzidos ou alterados;
- e) Comunicar informações importantes

Exemplos de comunicação na organização incluem:

- a) O Manual do SGSO;
- b) Procedimentos e Processos de Segurança;
- c) Boletins, Jornais e comunicados; e
- d) Intranet, sites e email.

## 8. CONCLUSÕES

O efeito adverso observado e que motivou este trabalho foi a existência de acidentes com a presença do fator “Manutenção” como contribuinte.

A hipótese levantada neste trabalho foi a de que o Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional, recomendado pela OACI, poderia contribuir para a redução sistemática dos riscos à segurança no ambiente das Organizações de Manutenção Aeronáutica.

Assim sendo, foi enunciado o problema da seguinte forma:

“Como e quais ferramentas do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional podem combater os riscos à segurança operacional, de modo a mitigar os incidentes e acidentes atribuídos à manutenção?”

As principais ferramentas propostas através do SGSO identificadas na pesquisa foram:

- a) A indicação e envolvimento de Administrador Responsável (*accountable*), abordado no subcapítulo 4.1.
- b) A implementação de estrutura funcional com a clara atribuição de cada elemento na gestão da segurança, abordado no subcapítulo 4.3.
- c) A identificação de perigos e a avaliação do risco e mitigação, abordados nos subcapítulo 5.1 e 5.2
- d) O monitoramento e medida da performance de segurança e a melhoria contínua do SGSO, abordados nos subcapítulo 6.1 e 6.3
- e) O treinamento e educação, abordado no subcapítulo 7.1

Ainda, destacou-se como característica importante o estabelecimento da Segurança como uma das atividades principais da Organização (Core Business), o que gera a obrigação de a

empresa buscar sempre resultados melhores. Uma vez estabelecida como política, a melhoria da Segurança pode ser argumento nas decisões cotidianas de empresa, e, conforme se propõe, é imperativo que a Segurança seja amplamente considerada nas decisões. Além disto, os recursos podem ser gerenciados de forma a garantir as metas de segurança, mesmo que eventualmente os sistemas produtivos sejam preteridos.

Foi possível identificar que alguns dispositivos presentes no modelo atual cumprem, em parte, as especificações proposta ao SGSO:

- O Sistema de Reporte de Dificuldades em Serviço em relação aos Sistemas Voluntários de Reporte, conforme discutido em 6.1.
- RELPEL – O Relatório de Perigo em relação aos Sistemas de Comunicação Confidencial, conforme discutido em 6.1.
- Documentação – Existem requisitos que exigem o registro documental das atividades técnicas executadas pelas empresas, dos procedimentos adotados e demais informações previstas ao MPI, conforme discutido em 4.5.

Além de não atender em profundidade as ferramentas similares propostas pelo SGSO, estes dispositivos operam de forma não coordenada, independente.

Considerando a profundidade e a integração das ferramentas propostas pelo SGSO, a inexistência de diversas funções no sistema de controle atual e diante do fato de que a abordagem da Segurança como função principal da organização em um sistema fechado (feedback) tende a aumentar o nível de segurança, conclui-se que existem evidências de que a implementação do SGSO nas organizações de manutenção trará a redução dos riscos à segurança.

Ressalte-se a importância de a implementação ser adequada a organização em questão, haja vista que existem empresas bastante pequenas, nas quais o pequeno número de funcionários torna desafiadora a tarefa de desenho organizacional, conforme indicado no subcapítulo 4.3, e

nas quais o custo da implementação pode ser elevado a ponto de inviabilizar a atividade. Assim como existem empresas de porte grande nas quais pode ser desafiador lidar com grandes volumes de dados, documentar todas as atividades e manter todo quadro de funcionários treinados e informados dos assuntos relacionados.

Independente do tamanho da organização é coerente que quando do dimensionamento do sistema sejam observados os oito blocos citados no subcapítulo 3.2.

Devido à flexibilidade necessária à implantação do SGSO nos diversos tipos de organização, à autoridade de aviação civil cabe dimensionar adequadamente, caso opte por incluir as recomendações da OACI no rol de requisitos, não imprimindo obrigações de difícil cumprimento aos regulados.

Como o SGSO exige amadurecimento em termos de cultura de segurança, a imposição de requisitos distantes da realidade das empresas pode causar a repulsa do setor ao sistema ou o afastamento em relação à filosofia proposta.

Neste sentido, é adequada a massiva disseminação de informações sobre a filosofia da Gestão da Segurança de forma abrangente no setor, por exemplo, através de campanhas educativas, eventos (seminários, cursos, simpósios, etc) e distribuição material promocional. Na área da manutenção esta divulgação pode ser iniciada enquanto o candidato a mecânico se encontra em formação.

Notadamente, além do cuidado em relação aos requisitos que podem ser criados quanto ao assunto, é manifesta a necessidade de orientação eficiente no sentido de evitar a falta de padronização, como discutido no capítulo 5.2.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ORGANIZAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL - OACI. DOC 9859, Safety Management Manual (SMM), 1 ed. Montreal 2006.

\_\_\_\_\_. DOC 9859, Safety Management Manual (SMM), 2 ed. Montreal 2009.

\_\_\_\_\_. Annex 6, Operation of Aircraft, Part I, 8 ed. Emd. 32, 2008.

\_\_\_\_\_. Strategic Objectives of ICAO – [http://www.icao.int/icao/en/strategic\\_objectives.htm](http://www.icao.int/icao/en/strategic_objectives.htm)  
Site na rede mundial de computadores acessado em setembro de 2009.

\_\_\_\_\_. State Letter 12/17-05/93 – Proposal for the amendment of Annex 6, Part I and III, Annex 11, and Annex 14, Vol. I, to harmonize provisions regarding safety management, Montreal, 2005.

BAHR, Nicholas J. - System Safety Engineering and Risk Assessment: A Practical Approach. Ed. Taylor & Francis. Londres, 1997.

VINCOLI, Jeffrey W. - Basic Guide to System Safety, Ed. Wiley, 1993.

LLOYD, E. & TYE W. - Systematic Safety. Ed. Taylor Young, 1993.

BISHOP, Peter & BLOOMFIELD, Robin - A Methodology for Safety Case Development. London, 2002.

AMALBERTI, René; AUROY, Yves; BERWICK, Don; BARACH Paul - Five System Barriers to Achieving Ultrasafe Health Care. American College of Physicians, 2005.

UK CIVIL AVIATION AUTHORITY. Safety Management Systems – Guidance to Organisations. Versão 2, 2008

BRASIL. Código Brasileiro de Aeronáutica. Lei 7565 de 19 de dezembro de 1986.

\_\_\_\_\_. Lei de Criação da Agência Nacional de Aviação Civil – Lei 11.182 de 27 de setembro de 2005.

\_\_\_\_\_. Código Brasileiro de Aeronáutica – Lei 7.565 de 19 de dezembro de 1996.

COMANDO DA AERONÁUTICA. Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Aviação Civil Brasileira para 2009 (ICA 3-2). Rio de Janeiro, 2009.

\_\_\_\_\_. Gestão da Segurança Operacional (NSCA 3-3). Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER (NSMA 3-2). Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. Estatísticas – <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/estatisticas.php> - Site do CENIPA na rede mundial de computadores acessão em novembro de 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil - RBAC 01. Definições, regras de redação e unidades de medida. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. Instrução Suplementar – IS 43-001A. Elegibilidade, Qualidade e Identificação de Peças de Reposição Aeronáuticas.

DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL – DAC. Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica – RBHA 43, Emd. 43-04. Manutenção, Manutenção Preventiva, Recondicionamento, Modificações e Reparos, Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica – RBHA 65. Despachante Operacional de Voo e Mecânico de Manutenção Aeronáutica. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica – RBHA 145, Emd. 145-04. Empresas de Manutenção de Aeronaves. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. Instrução de Aviação Civil – IAC 145-1001. Homologação de Empresas de Manutenção Domésticas. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. Instrução de Aviação Civil – IAC 3132. Manual de Procedimentos para Inspeção em Empresas de Manutenção Aeronáutica. Rio de Janeiro, 2005.