

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO MBA EM GESTÃO
AERONÁUTICA

**APLICABILIDADE DOS MODELOS DE SISTEMAS DE GERENCIAMENTO
DE SEGURANÇA OPERACIONAL**

AUTOR:
RAFAEL MENDES BAETA

Prof. Orientador: Dr. Kerley Alberto Pereira de Oliveira

BELO HORIZONTE/MG

2019

RESUMO

O crescimento da atividade aérea se intensificou em todo o mundo principalmente após a década dos anos de 1940, onde se deu por encerrada a segunda guerra mundial. Entre os avanços estava a aplicação prática de motores a reação, iniciando assim a era do jato. Embora bastante limitados, os primeiros aviões a jato mostravam a viabilidade de emprego operacional da nova tecnologia (Klotzel 2016). Diante disso, o setor aéreo, por meio de novos conceitos e procedimentos, criou medidas de melhorias na segurança operacional de pessoal envolvido diretamente na atividade aérea bem como de terceiros. Este trabalho apresenta um diagnóstico da necessidade de utilização dos modelos e procedimentos de segurança aérea, detalhando as áreas de atuação de cada modelo e a importância de cada pessoa envolvida nesta atividade. Dentre os modelos apresentados, destacam-se o modelo do queijo-suíço elaborado por James Reason, modelo SHELL e o modelo HFACTS. Foi possível identificar a importância da aplicação desses modelos na aviação, bem como apontar as barreiras de defesa a serem vencidas. A conclusão deste trabalho apresenta a influência da aplicação dos sistemas de gerenciamento de segurança operacional nas diversas áreas de atuação da aviação.

Palavras-chave: Atividade aérea; Gerenciamento de risco; Segurança; Prevenção de acidentes.

ABSTRACT

The growth of aerial activity intensified all over the world mainly after the decade of 1940, where the second world war ended. Among the advances was the practical application of reaction engines, thus initiating the jet era. Although very limited, the first jet aircraft showed the viability of operational use of the new technology (Klotzel 2016). In view of this, the air sector, through new concepts and procedures, created measures for improvements in the operational safety of personnel directly involved in air activities as well as third parties. This work presents a diagnosis of the need to use air safety models and procedures, detailing the areas of action of each model and the importance of each person involved in this activity. Among the models presented, the model of the Swiss cheese made by James Reason, SHELL model and the HFACTS model stand out. It was possible to identify the importance of the application of these models in aviation, as well as to point out the defense barriers to be overcome. The conclusion of this work presents the influence of the application of the systems of management of operational security in the diverse areas of action of the aviation.

Key words: Aerial activity. Risk Management. Safety. Accidents prevention.

Introdução:

Desde seus primórdios a aviação vem se mostrando como uma atividade de alta complexibilidade e alto risco para todos os envolvidos. Com o passar do tempo a aviação vem evoluindo e crescendo, se tornando mais acessível a todos e ao mesmo tempo criando riscos inimagináveis à época de sua criação. Para evitar que pessoas morram em trágicos acidentes uma série de estudiosos buscam conhecer os diversos riscos envolvidos na atividade aérea, promovendo meios e técnicas de se prevenir de acidentes.

A partir dos estudos realizados por especialistas da aviação, como James Reason, foi criado o Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO), que tem por finalidade nomear os riscos envolvidos na operação aérea e determinar maneiras de mitigar tais riscos de forma que a atividade aérea não seja paralisada ou se torne completamente inviável financeiramente tendo em vista os enormes prejuízos decorrentes de um acidente aéreo. Esse sistema é adaptável ao tipo de operação a ser realizada pela empresa ou pessoa, por exemplo, uma companhia aérea está sujeita a determinados riscos e uma escola de aviação está sujeita a alguns riscos comuns à linha aérea, porém o nível dos riscos pode se apresentar maior em uma escola de aviação se for comparado com a linha aérea. Tendo em vista essa diferença de atuação dos riscos nas diferentes atividades aéreas é possível mitigá-los em todas as áreas de uma forma única? Quais são as aplicações do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional nas diferentes áreas da aviação?

O Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional nasceu com a intenção de se mitigar os riscos aos quais aeronaves e pessoas possam estar expostos durante a operação, e possíveis acidentes de forma corriqueira. Para que o SGSO seja eficiente é preciso que se saiba quais são os riscos envolvidos nas diversas áreas da aviação e, como tais riscos influenciam na segurança de um voo.

Os estudos dos diversos sistemas de gerenciamento de segurança operacional levam o aluno a entender que não existe apenas um meio de se evitar um acidente, mas diversos meios que são criados como barreiras que, se

unem como um grande freio contra acidentes, aumentando consideravelmente a segurança de voo.

A Metodologia a ser utilizada para o presente estudo será bibliográfica com abordagem exploratória, de natureza básica, embasada no ensino da análise sistêmica de eventos de segurança operacional.

Essa pesquisa tem como objetivo geral conhecer as diferentes aplicações do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional nas diversas áreas da aviação civil. Para cumprir tal objeto foram determinados os seguintes objetivos específicos: conhecer os conceitos de perigo e risco; conhecer os modelos de gerenciamento de risco; definir as diversas formas de se aplicar o Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional.

SGSO definição:

A Organização de Aviação Civil Internacional (OACI/ICAO) (2009), define o gerenciamento de risco como sendo “o estado no qual o risco de lesões às pessoas ou danos aos bens se reduz e se mantém em um nível aceitável, ou abaixo do mesmo, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento dos riscos” (OACI/ICAO, 2009, p. 17). Sendo assim, pode-se dizer que é um sistema em que os riscos referentes a uma operação são gerenciados, e reduzidos a um nível aceitável preestabelecido.

De acordo com Navarro (2012) o Gerenciamento de Risco surgiu nos Estados Unidos no ano de 1963 após a publicação do livro *Risk Management in the Business Enterprise*, dos autores Mehr e Hedges (1963). Após a divulgação da nova técnica, os países foram adaptando suas aplicações. Seu ingresso no Brasil foi na década de 1970, especificamente no setor de seguros, objetivando a prevenção de riscos em bens patrimoniais.

Ainda segundo Navarro (2012) a função do Gerenciamento de Riscos é a de reduzir perdas e minimizar os seus efeitos. Isso quer dizer que se assume a existência de perdas em todos os processos industriais, como um fato perfeitamente natural. Entretanto, por meio de técnicas, basicamente de

inspeções e de análises, procura-se evitar que essas perdas venham a ocorrer com certa frequência, ou reduzir os efeitos dessas mesmas perdas, limitando-as a valores aceitáveis, ou dentro do perfil estipulado pela empresa em seus orçamentos anuais.

Como princípio básico do gerenciamento de risco tem-se a garantia da segurança operacional da área em que o mesmo está sendo aplicado, sabendo que o gerenciamento de risco é aplicado em diversas áreas e principalmente na aviação. Segundo Resende (2015) a preocupação com a prevenção de acidentes não é uma temática recente, desde a invenção da máquina capaz de se sustentar no ar pelos próprios meios, desenvolveram-se atividades através de métodos e meios como tentativa de manter as operações dentro de um nível de segurança o mais elevado possível.

Para uma melhor identificação dos riscos e perigos envolvidos nas operações aéreas analisa-se a definição dos mesmos de acordo com o dicionário.

Risco é definido como:

- Possibilidade de perigo, que ameaça as pessoas ou o meio ambiente;
- o grau de probabilidade de perda;
- uma pessoa, objeto ou fator com probabilidade de causar perda;
- expor ao perigo;
- atrair para si a chance de uma consequência desafortunada por alguma ação.

Perigo é definido como:

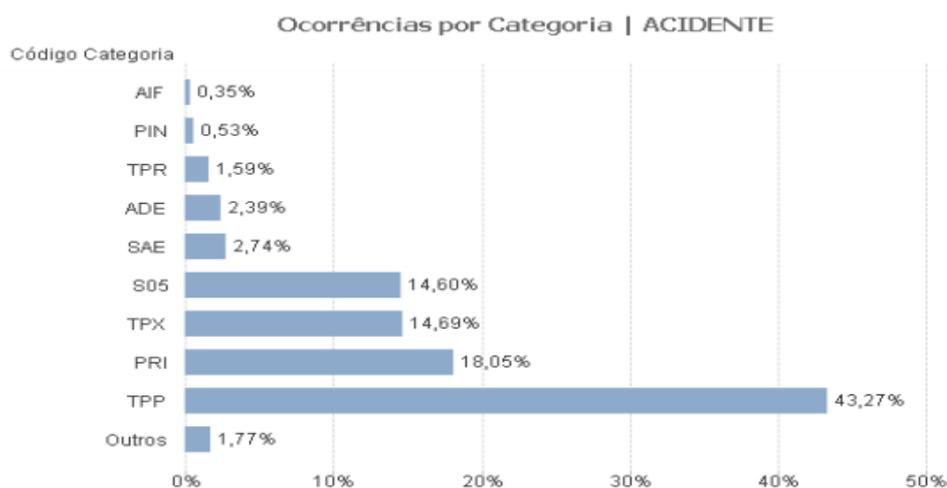
- uma condição que tem o potencial de causar dano;
- expor-se à sorte.

Inicialmente, a segurança operacional era focada no reparo de falhas de projeto, de construção dos aviões e de materiais, até surgir a atual abordagem organizacional. Desse modo o erro não é abordado isoladamente, mas sim, no contexto sócio técnico da finalidade entre ambiente e operador (ICAO, 2009). O sistema de gerenciamento de risco foi se expandindo na aviação, conforme a área foi apresentando seu progresso e continuo crescimento.

Áreas de aplicação:

De acordo com a Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO, 2009), o SGSO pode ser utilizado em diversas áreas, sendo a aviação uma delas. Como pode ser observado no gráfico produzido pela Força Aérea Brasileira para o Folheto do Comando da Aeronáutica (FCA 58-1, 2014) dentro da aviação pode-se ainda dividir a aviação de acordo com a área de atuação e a categoria de transporte da aeronave. Dentre as áreas apresentadas temos a Instrução (PRI), o serviço aeroagrícola (S05), o serviço aéreo especializado (SAE), o serviço aéreo privado (TPP), transporte aéreo público regular (TPR), e o serviço de transporte aéreo não regular (TPX).

Figura 1- Porcentagem de ocorrências aeronáuticas por categoria de aeronaves



Fonte: FCA 58-1, 2014.

Ao analisar o transporte aéreo privado que utiliza helicópteros e aviões, dados do FCA 58-1 (2014) apontam que os voos com aviões tiveram maior índice de acidentes, 83,36% da totalidade. Ainda de acordo com o FCA 58-1, de modo geral os acidentes são motivados por falha de motor em voo e perda de controle. Ao compararmos os dados do transporte aéreo privado com o do transporte aéreo regular, percebe-se a grande diferença na quantidade de acidentes, isso se deve ao fato da melhor aplicabilidade do SGSO nas empresas que operam sobre o regime de TPR.

A instrução privada possui o segundo maior percentual de acidentes, que, segundo o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA, 2015) se deve ao fato de muitos centros de instrução negligenciarem a manutenção de suas aeronaves utilizadas na instrução de seus alunos. O Tenente Luís Renato explica em sua exposição durante o debate a instrução aérea em Florianópolis que as aeronaves que fazem parte da frota de aeroclubes/escolas, na grande maioria são convencionais e tecnologicamente ultrapassadas, onde se cria uma divergência entre o que se pressupõe de um ambiente de linha aérea e o que a instrução de voo oferece.

O serviço aeroagrícola (S05) tem como o objetivo empregar fertilizantes, defensivos agrícolas, combater incêndios, etc.. Para a realização de tais atividades é necessário voar entre 3 a 5 metros de altura¹ realizando curvas a todo instante, seja de baixa, média ou grande inclinação, o que torna a atividade extremamente perigosa e com maior exposição a riscos. A fim de se reduzir os riscos desse tipo de operação a formação possui critérios extras e mais exigentes, que são a necessidade de no mínimo 370 horas de voo, possuir a licença de Piloto Comercial e, depois disso, passar por um curso teórico em escola homologada, ser aprovado em banca da ANAC, e, por fim realizar 31 horas de treinamento prático e aí sim está liberado para a atividade.

Para que uma aeronave possa ser certificada como aeronavegável, ou seja, apta para voar, devem ser realizados voos de ensaio, entre outros requerimentos. De acordo com o Instituto de Pesquisas e Ensaios de Voo (IPEV), voos de ensaio são “voos experimentais de desenvolvimento, modificação, avaliação ou certificação de aeronaves e/ou sistemas embarcados”. O Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 021 EMD 02, relacionado à certificação de produto aeronáutico, “o requerente deve demonstrar, para cada ensaio em voo (exceto para planadores e balões livres tripulados), que precauções adequadas foram tomadas a fim de garantir que a tripulação possa abandonar a aeronave em caso de emergência, com o uso de paraquedas”, mostrando a importância da segurança nesse tipo de operação.

¹ Altura é medida em relação ao solo, diferente de altitude que é medida em relação ao nível do mar.

Modelos de SGSO:

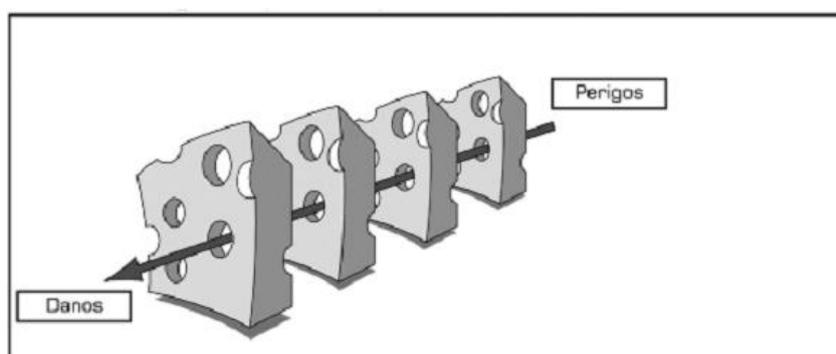
Segundo Navarro (2012), não existe apenas um método de gerenciamento, ou seja, uma metodologia padrão. Existem diversos modelos que são aplicados em função de etapas, procedimentos e tipos de operações. Na aviação, os modelos mais comumente utilizados são os de SHELL, o *Human Factors Analysis and Classification System* (HFACTS) e o de Reason.

Modelo Reason:

Reason (1990) propôs um modelo que buscava explicar o porquê dos acidentes no ambiente de trabalho, foi assim proposto o modelo do “Queijo Suíço” (REASON, 1997, p. 9). Reason (1997, p. 1) cita que gerenciar os fatores de riscos humanos nunca será 100% efetivo, pois as falhas podem ser controladas, mas nunca eliminadas.

No modelo do Queijo Suíço, cada sistema tem diferentes barreiras entre resultado de exposição e os riscos de perdas. No conceito apresentado por Reason, todos os acidentes compreendem uma combinação de condições ativas e latentes. O modelo do Queijo Suíço mostra que, enquanto fatores organizacionais, incluindo as decisões de gestão, criam condições latentes que poderiam levar a um colapso nas defesas do sistema, esses fatores também contribuem para a força dessas defesas. O modelo visa a importância do sistema e não do indivíduo, e aleatoriedade ao invés de ação deliberada (GARCIA, 2015).

Figura 2 – Modelo do queijo suíço



Fonte: Reason, 2006.

No ano de 1997, através de estudos e buscas associadas ao gerenciamento de risco em empresas, James Reason elevou o nível de aplicação de sistemas de segurança ao promover a proposição de que fatores que estão ligados à administração e à gerência colaboram em grande escala para situações que terminam em acidentes nas empresas. Segundo Reason (1997, p. 10, 11), esses acidentes ocorridos em organizações possuem inúmeras causas, estão presentes independentemente do nível de hierarquia da empresa possuindo consequências que são capazes de atingir a todos aqueles colaboradores da empresa e até mesmo o meio ambiente e são decorrentes de situações complicadas de se absorver, fiscalizar e antecipar.

Reason (1997, p. 4) explica ainda que uma proteção é bem-sucedida quando não há consequências negativas. A proteção apenas é encontrada após uma situação de incidente grave ou acidente, quando de imediato, se elabora melhorias voltadas à proteção que obtém respostas quase não somente na segurança como também na produção.

Reason (1997, p.10) coloca que em uma situação ideal de operação, as barreiras fomentadoras de proteção elaboradas através das medidas de proteção impostas, necessitariam permanecer intocáveis, não sendo concedida nenhuma interferência de prováveis acidentes. Entretanto, observando um cenário real existem aberturas e carências, que são classificados como “buracos” nos sistemas e são denominados pelo autor como falhas ativas e também condições latentes.

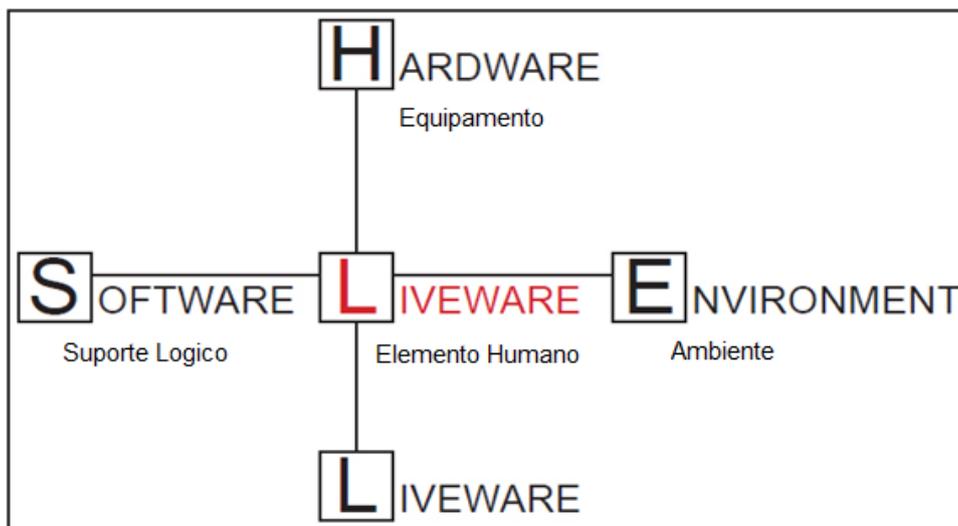
As condições latentes estão presentes independentes do nível organizacional e tendem a permanecer ao longo de muito tempo dentro de organizações sem serem percebidas, assemelhando-as a um quadro adormecido antes de juntarem-se com eventos locais e falhas ativas e perfuram buracos dispostos igualmente a esferas defensivas presentes no sistema. Falhas ativas são aquelas cometidas por pessoas que estão em contato direto com o sistema operacional, como mecânicos e pilotos, e, classificam-se como erros ou desobediências que, assim que fundidas com outras condições, resultam em ocorrências. Têm impacto de caráter imediato e direto.

Modelo SHELL:

Criado em 1972 por Edwards e, posteriormente, aperfeiçoado por Hawkins em 1975 (ICAO, 2008), este modelo tem como base o *software* (suporte lógico), *hardware* (equipamento), *environment* (ambiente) e *liveware* (elemento humano).

Coelho e Magalhães (2001) apresentaram que devido ao fato de ser o centro do sistema, o *liveware* aparece duas vezes. É o elemento mais crítico. Apesar de ser o mais criativo e complexo, é o mais flexível, o que abre espaço para sofrer influências que podem afetar negativamente seu comportamento. Todos os outros elementos estão ligados a ele. Assim, se o elemento humano está em desequilíbrio, todo o bloco (os outros elementos) será afetado, gerando assim o erro humano.

Figura 3 – Modelo SHELL de gerenciamento de risco



Fonte: <http://www.scielo.br/img/revistas/rbso/v32n115/a08fig01.jpg>.

Human Factors Analysis and Classification System (HFACTS):

Este modelo, segundo Vilela e Sampaio (2011), foi criado e desenvolvido pela *United States Navy* (USN) ao longo dos anos 90'. Em meados de 2003, começou a ser utilizada mundialmente pela aviação civil. Trata-se de um modelo focado na investigação e análise de acidentes/incidentes aeronáuticos.

Scott Shappell e Douglas Wiegmann (2000, p. 3) mostraram que, baseado nos conceitos de falhas latentes e ativas do modelo de Reason, o HFACTS descreve quatro níveis de falha:

- atos Inseguros;
- pré-condições para Atos Inseguros;
- supervisão Insegura;
- influências Organizacionais.

Scott Shappell e Douglas Wiegmann (2000, p. 3) afirmam que, 80% de todos os acidentes podem ser relacionados diretamente a atos inseguros de pilotos. As pré-condições para tais atos devem ser observadas, assim como as causas de uma febre, possivelmente algo mais grave.

Por fim, erros cometidos no nível de gerenciamento afetam diretamente as condições e ações dos operadores. Estes erros geralmente passam despercebidos pela equipe de segurança, devido principalmente à falta de um claro quadro no qual possam ser investigados (SHAPPELL, WIEGMANN, 2000, p. 11).

Programas de prevenção:

De acordo com a FAA (2004),

[...] é considerado como o programa de segurança operacional proativo mais objetivo, tendo-se em vista que coleta dados gravados pelo sistema de aquisição e gravação de dados de voo da aeronave e os agrega em um banco de dados que incorpora uma parte ou toda a frota de uma companhia aérea (FAA, 2004 p.4)

O gerenciamento de risco busca tornar a aviação mais segura, analisando e controlando os riscos presentes nas diversas áreas, porém sem torna-la economicamente inviável. Com a correta análise do risco e a adequada mitigação do mesmo é possível operar regularmente na aviação com um nível de risco tolerável. Para tal foram criados programas de prevenção e análise dos riscos nas diversas fases do voo.

Flight Operations Quality Assurance (– FOQA): Segundo Alan Stolzer, Carl Halford e John Goglia (2011), esse programa analisa as operações rotineiras das empresas aéreas através da utilização de softwares que as comparam com parâmetros e tendências. Após a devida análise são gerados relatórios que sugerem mudanças e adaptações para a operação de cada aeronave, em cada aeroporto em que ela for operar, e com as devidas variações em relação a condição climática e peso a que a aeronave será submetida na operação.

Fatigue Risk Management Systems (FRMS): de acordo com a ICAO (2018), é um sistema em que seu principal objetivo é supervisionar e administrar incessantemente os riscos à segurança das operações entrelaçadas com a fadiga da tripulação, sendo assim como foco certificar que as operações aconteçam em patamar de atenção plenamente aceitável. **Safety Management System (SMS):** tem como objetivo de gerenciar os riscos que a fadiga pode vir a causar e dessa maneira equivale três importantes fatores no sistema, assinalados como segurança, custos e produtividade.

Segundo a ICAO (2018), para estes modelos foi usado como base o que a ciência sabe sobre fadiga e sono, que evoluiu muito nas últimas décadas, como também na “ciência da segurança”. Tanto o SMS quanto o FRMS precisam que os colaboradores das empresas sejam propriamente treinados, para que seja possível encontrar e citar qualquer perigo na operação.

Relatórios de Prevenção (RELPREV): foi criado como ferramenta de informação dentro das atividades de prevenção. A partir dele são relatadas as situações de perigo e/ou risco que ocorreram em um aeroporto, durante um voo, ou em algum lugar onde esteja acontecendo uma operação aérea. Após o recebimento do RELPREV a organização responsável pelo mesmo deve tomar as devidas providências para sanar o problema relatado. O RELPREV pode ser recebido por uma empresa aérea, administradora aeroportuária, por um centro de treinamento, ou por um órgão de regulação (ANAC, CENIPA...).

Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional (MGSO): manual, que contém as atividades previstas e planejadas da empresa, assim como as recomendações e os procedimentos de segurança para se evitar

situações de risco e, como agir em caso de uma. O MGSO também inclui as datas e os tipos de vistoria na empresa, que são realizadas em todos os setores da empresa, desde o setor de treinamento, hangar de manutenção e operações. O MGSO deve ser previamente avaliado e autorizado pela ANAC. Após isso deverá ser apresentado pelo gerente de operações da empresa e entregue aos seus funcionários. A ANAC disponibiliza em seu site um modelo de MGSO que pode ser usado para a montagem do manual de uma nova empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Com base no que foi abordado neste trabalho, fica clara a importância da aplicação de um gerenciamento de risco para a aviação brasileira. Isto se dá em razão da elevação do nível de segurança que pode ser alcançado através da aplicação dos diversos programas e modelos de sistemas de gerenciamento de segurança operacional.

Constatou-se que a implementação do gerenciamento de risco exige inúmeros fatores a serem aplicados. Primeiro, há de se considerar que a cultura justa deve ser aplicada a qualquer nível da organização, isso porque garante aos envolvidos uma margem de confiança em virtude das análises do ocorrido. A fadiga também é um fator que está diretamente envolvido as falhas, por isso programas, como o FRMS nas empresas aéreas torna-se de grande importância ao desenvolvimento.

Para isso, conclui-se que é necessário fazer investimentos na área da segurança da empresa aérea². Isso se explica porque ao analisar todo o conjunto, verificando todos os riscos envolvidos na operação e as consequências que um possível acidente pode trazer para a empresa e vítimas. Segundo Vaz Fernandes (2002) o custo-benefício de um programa de FDM pode economizar a uma companhia aérea centenas de milhares de

² Para fins de estudo foram consideradas como empresas aéreas todo o tipo de empresa que realiza alguma atividade aérea, não somente as companhias aéreas de transporte regular.

dólares ou mais por ano, o que cobre mais do que os custos anuais de funcionamento do programa.

A aplicação do MGSO no setor aéreo tem seus princípios baseados no sistema de gerenciamento proposto por Reason. Fica claro que, com estudos dos manuais e procedimentos, os tripulantes terão maior conhecimento acerca dos riscos os quais correm e a maneira correta a se portar diante de uma situação anormal.

Analisando os diversos tipos de voos e tripulações, chegou-se à conclusão da importância da aplicação de programas de gerenciamento de risco, como o FOQA. Isso porque o programa busca prevenir acidentes e incidentes aeronáuticos através de análises de possibilidades e dos mais comuns erros praticados dentro de uma empresa aérea. Dessa maneira é possível afirmar que o FOQA (FAA 2004) reduz os riscos de um acidente com aperfeiçoamento de treinamentos e procedimentos voltados a segurança.

A partir do que foi citado neste trabalho pode-se concluir que existem diversas aplicações para os modelos de gerenciamento de risco na aviação. Pode-se observar também que a aplicação de tais modelos varia de acordo com a necessidade de cada tipo de operação aérea, e, quando são observadas tais diferenças e aplicados os corretos meios de prevenção a aviação fica mais segura.

Referências bibliográficas:

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, ANAC. **Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional (MGSO)**. <<http://www2.anac.gov.br/MGSO/>> Acesso em: janeiro de 2019.

BENI, Eduardo. **Gerenciamento do Risco – Ferramenta Indispensável para a Segurança de Voo**. Piloto Policial. 2013. Disponível em: <<http://www.pilotopolicial.com.br/gerenciamento-do-risco-ferramenta-indispensavel-para-seguranca-de-voo/>>. Acesso em: outubro de 2018.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS, CENIPA. **SERIPA V debate a instrução aérea em Florianópolis**. Agosto 2015. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/ultimas-noticias/968-seripa-v-debate-a-instrucao-aerea-em-florianopolis>> Acesso em: janeiro de 2019.

DUARTE, Moacyr. **Riscos Industriais: Etapas para a Investigação e a Prevenção de Acidente**. Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2002. Disponível em: <http://docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=bib_digital&pagfis=8808>. Acesso em: outubro de 2018.

Folheto de Comando da Aeronáutica (FCA) 58-1. **PANORAMA ESTATÍSTICO DA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA**. 2014. Disponível em: <http://paraserpiloto.appa.org.br/wp-content/uploads/2015/05/Panorama-Estat%C3%ADstico-CENIPA-2015.pdf>. Acesso: outubro de 2018

Folheto de Comando da Aeronáutica (FCA) 58-1. **PANORAMA ESTATÍSTICO DA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA**. 2014. Disponível em: <<http://paraserpiloto.appa.org.br/wp-content/uploads/2015/05/Panorama-Estat%C3%ADstico-CENIPA-2015.pdf>>. Acesso: janeiro de 2019

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, FAA. **Flight Operational Quality Assurance**. 120-82. Abril 2004. Disponível em: <https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_120-82.pdf>. Acesso em: janeiro de 2019.

GARCIA, Vanessa. **Modelo de James Reason**. Disponível em: <<https://prezi.com/gwq9aeljrgx6/modelo-de-james-reason/>>. Acesso em: janeiro de 2019.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION - ICAO. **Convention on International Civil Aviation. Annex 19- Safety Management**. Montreal, Julho 2013. Disponível em: <http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/saglik_birimi/aneks_19eng.pdf> Acesso em: janeiro de 2019.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION - ICAO. **Doc 9859 AN/474: Safety Management Manual (SMM)**. 2. ed. (Advance edition – unedited). Montreal, 2009. Disponível em: <<https://www.icao.int/safety/safetymanagement/documents/doc.9859.3rd%20edition.alltext.en.pdf>>. Acesso em: janeiro de 2019.

KLOTZEL, Ernesto. **Os caças a jato da Segunda Guerra Mundial**. 2016. Disponível em: <https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/os-cacas-jato-da-segunda-guerra-mundial_2852.html> Acesso em: janeiro de 2019.

MAGALHÃES, F & COELHO, E. Aspectos Psicológicos na Segurança de Voo. SIPAER. São Paulo 2001, n 75, p22, 2001.

NAVARRO, Antônio. **A função e a origem do Gerenciamento de Risco**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/AntonioFernandoNavarro/a-funo-e-a-origem-do-gerenciamento-de-riscos>>. Acesso em: janeiro de 2019.

REASON, James. **Managing the Risks of Organizational Accidents**. Burlington. Ashgate, 1997, p. 1-5, 9-12.

REASON, James T. Hobbes, Alan. **Managing Maintenance Error: a practical guide**. Burlington. Ashgate, 2003. 183p.

REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL, RBAC 021 EMD 03. **CERTIFICAÇÃO DE PRODUTO E ARTIGO AERONÁUTICOS.** 14 de novembro de 2018. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-21-emd-03/@@display-file/arquivo_norma/RBAC21EMD03.pdf> Acesso em: janeiro de 2019.

RESENDE, Flávio. **A Importância dos Relatórios de Segurança Operacional.** 2015. Disponível em: <<http://www.rottaativa.com/previna-se-lendo-relatorios-de-seguranca-operacional/>>. Acesso em: janeiro de 2019.

Shappell, Scott A.; Wiegmann, Douglas A. **The Human Factors Analysis and Classification System–HFACS.** Federal Aviation Administration (FAA). 2000, p. 3-13. Disponível em: <https://www.nifc.gov/fireInfo/fireInfo_documents/humanfactors_classAnly.pdf>. Acesso em: janeiro de 2019.

Stolzer, Alan; Halford, Carl; Goglia, John. **Implementing Safety Management Systems in Aviation.** P.61-62. Nova York 2011. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=zeQoDAAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=John+Goglia+\(2011\)&source=bl&ots=oz9onwx76V&sig=ACfU3U2wkLIUsC3xIK_FJBuZmftbPiQ5A&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwjAxMDBrqrqAhVuI7kGHXe2Ae0Q6AEwDXoECAIQAQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=zeQoDAAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=John+Goglia+(2011)&source=bl&ots=oz9onwx76V&sig=ACfU3U2wkLIUsC3xIK_FJBuZmftbPiQ5A&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwjAxMDBrqrqAhVuI7kGHXe2Ae0Q6AEwDXoECAIQAQ#v=onepage&q&f=false)> Acesso em: janeiro de 2019.

VASQUES, Laerte. **VALE O RISCO?! PILOTO AGRÍCOLA.** Disponível em: <<http://www.proanorte.net/2015/04/vale-o-risco-piloto-agricola.html>>. Acesso em: outubro de 2018.

VAZ FERNANDES, R. **An Analysis of the Potential Benefits to Airlines of Flight Data Monitoring Programmes.** Cranfield University, Cranfield, UK - School of Engineering Air Transport Group, 2002. Disponível em: <<http://www.aviassist.org/imageslogo//Cranfield%20M.sc%20Thesis%20on%20Flight%20Data%20Monitoring.pdf>> Acesso em: janeiro de 2019.

VILIELA, Bruno. **Relatório de Prevenção (RelPrev): a maior ferramenta de prevenção**. Disponível em: < <http://www.rottaativa.com/relatorio-de-prevencao-relprev-a-maior-ferramenta-da-prevencao>> Acesso em: janeiro de 2019.