

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC HUDSON RICARDO PINHEIRO DOS SANTOS

SEGURANÇA DAS AÇÕES AERONAVAIS:

uma avaliação do efetivo cumprimento das normas em vigor, perante a realidade das ações
aéreas na Marinha do Brasil

Rio de Janeiro
2022

CC HUDSON RICARDO PINHEIRO DOS SANTOS

SEGURANÇA DAS AÇÕES AERONAVAIS:

uma avaliação do efetivo cumprimento das normas em vigor, perante a realidade das ações
aéreas na Marinha do Brasil

Dissertação apresentada à Escola de Guerra
Naval, como requisito parcial para a conclusão
do Curso de Estado-Maior para Oficiais
Superiores.

Orientador: CF Alexandre de Souza Gomes

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à minha esposa Cristiane, pela compreensão, apoio, motivação e sacrifício pessoal que me proporcionaram a tranquilidade necessária a conclusão deste trabalho. Te amo!

À minha filha Maitê – “meu céu cheio de estrelas” -, verdadeira fonte de energia e inspiração para todos os desafios. Espero poder te recompensar pelos momentos de ausência, saiba que procurei amenizá-los o máximo que pude, e que um dia você compreenda o papel fundamental que desempenhou nesta caminhada.

À minha mãe, Francisca, por seu amor incondicional e por todo investimento dedicado à minha educação e formação como ser humano e ao meu pai, Nivaldo, que mesmo estando em um outro plano, está sempre iluminando o meu caminho.

À minha irmã, Carmem Lúcia, por todo o carinho, apoio e principalmente, por ser um exemplo para mim.

Ao Capitão de Fragata Alexandre de Souza Gomes, meu orientador e amigo, desde os tempos em que servimos juntos no Primeiro Esquadrão de Helicópteros de Esclarecimento e Ataque, pelas sugestões e intervenções extremamente profissionais, que foram de grande relevância para a confecção deste estudo.

Aos amigos da Turma C-EMOS 2022, agradeço o apoio e a amizade de vocês.

Por fim, agradeço a Deus por iluminar meus passos e me proporcionar saúde física e mental para percorrer esta jornada.

RESUMO

A segurança das ações nas campanhas militares é um tema de extrema relevância por estar diretamente relacionada à integridade física e ao bem-estar do pessoal. Já o risco é um conceito antigo que vem se desenvolvendo ao longo do tempo. Junto com essa evolução, surgiu a necessidade de identificar, mensurar e gerenciar o risco de modo a reduzir seu impacto no cumprimento da missão, criando-se diversas ferramentas para este fim. Nesse contexto, é indispensável a relação da Segurança com processo decisório no âmbito da Marinha do Brasil. O propósito deste trabalho é fazer uma avaliação do efetivo cumprimento das normas em vigor, perante a realidade das ações aéreas na Marinha do Brasil, verificando pontos divergentes entre o que é preconizado na Teoria de Segurança da Aviação e o que é praticado nas ações aéreas e identificando providências a serem tomadas, a fim de aumentar o nível de segurança. O desenho de pesquisa estabelecido confronta a teoria com a realidade através dos fatos expostos ao longo do trabalho. A pesquisa sugere o método em tela como válido e mostra que grande parcela de sua eficácia está associada à identificação precisa das ameaças e avaliação dos riscos decorrentes, mediante análise de todas as informações disponíveis, e as possíveis de serem obtidas. Também reforça a grande relevância de antecipar e gerenciar os riscos durante o planejamento, que, se mal aplicado, pode trazer consequências catastróficas. Por fim, propõe à Marinha do Brasil tirar proveito de experiências anteriores no que tange às recomendações advindas de ocorrências indesejadas, bem como verificar a pertinência de incorporar boas práticas, com os devidos ajustes atinentes à cultura organizacional, de modo a reforçar o alicerce disciplinar necessário ao fiel cumprimento das normas em vigor, que regem a Segurança de Aviação.

Palavras-chave: Aviação, Gerenciamento, Prevenção, Risco, Segurança

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Pirâmide de Heinrich.....	46
Figura 2 - Teoria do Dominó	47
Figura 3 - Modelo Reason (Queijo Suíço)	48
Figura 4 - Teoria do Iceberg	49
Figura 5 - Modelo Shell	50
Figura 6 - Matriz de GRO.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC -	Agência Nacional de Aviação Civil
AvN -	Aviador Naval
ANV -	Aeronave
ARP -	Aeronave Remotamente Pilotada
ASAv -	Agente de Segurança de Aviação
CAR -	Código de Avaliação do Risco
CAT -	Controlador Aerotático
CENIPA -	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
COA -	Comandante Operativo de Aeronave
ComForAerNav -	Comandante da Força Aeronaval
CVI -	Cartão de Voo por Instrumentos
DAE -	Destacamento Aéreo Embarcado
DECEA -	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DGMM -	Diretoria Geral do Material da Marinha
EQMAN -	Equipe de Manobra e Crache
EsqdQE-1 -	Primeiro Esquadrão de Aeronaves Remotamente Pilotadas de Esclarecimento
FH -	Fator Humano
FRV -	Folha Registro de Voo
GE-SIPAAerM -	Grupo Executivo do Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Marinha
GPS -	<i>Global Position System</i>
GRO -	Gerenciamento de Risco Operacional

IMC -	<i>Instrument Meteorological Conditons</i>
IPEV -	Instituto de Pesquisas e Ensaio em Voo
IV -	Instrutor de Voo
JAA -	Jornada de Atividade Aérea
MB -	Marinha do Brasil
NDB -	<i>Non Directional Beacon</i>
NOTAM -	Notice to Air Men
NVG -	Night Vision Googles
OM -	Organização Militar
OSAv -	Oficial de Segurança de Aviação
OVN -	Óculos de Visão Noturna
PEA -	Plano de Emergência Aeronáutica
POA -	Piloto Operativo de Aeronave
PPAA -	Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
PPI -	Plano Pré-Investigação
RP -	Relatório de Prevenção
RSA -	Recomendação de Segurança
RSSA -	Relatório Semestral de Segurança de Aviação
SIPAAerM -	Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Marinha
TQS -	<i>Thecnical Query Sheet</i>
VSA -	Vistoria de Segurança de Aviação
WRI -	<i>Work Repair Instruction</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	TEORIAS RELACIONADAS	11
2.1	PIRÂMIDE DE HEINRICH	11
2.2	TEORIA DO DOMINÓ.....	11
2.3	TEORIA DO QUEIJO SUÍÇO	12
2.4	TEORIA DO ICEBERG E MODELO SHELL	13
3	DEFINIÇÕES E RESPONSABILIDADES.....	16
3.1	CULTURA ORGANIZACIONAL	16
3.2	CLIMA ORGANIZACIONAL	18
3.3	PERFIL DO DECISOR.....	20
3.4	JORNADA DE ATIVIDADE AÉREA	22
3.5	ERROS E VIOLAÇÕES	22
3.6	RESPONSABILIDADES	24
3.7	FUNDAMENTOS DA PREVENÇÃO.....	25
4	OBSOLESCÊNCIA DO MATERIAL, RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS E MODERNIZAÇÃO DE MEIOS	27
4.1	A OBSOLESCÊNCIA E SEU AGRAVAMENTO DEVIDO AO ORÇAMENTO LIMITADO	27
4.2	MODERNIZAÇÃO DE MEIOS.....	30
4.3	SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS	32
4.4	FALTA DE ADESTRAMENTO.....	33
5	POSSÍVEIS SOLUÇÕES.....	38
5.1	PREVENIR	38
5.1.1	Decidir no nível adequado	39
5.1.2	Rejeitar riscos desnecessários	40
5.1.3	Gerenciamento do Risco Operacional	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	ANEXOS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que a ideia de prevenção de acidentes tem sua origem na mitologia grega, uma vez que essa preocupação se manifestou na recomendação dada a Ícaro por seu pai, Dédalo, para que não voasse muito alto, pois a cera de suas asas derreteria, soltando assim as suas penas, conforme conta a narrativa do mito.

Ícaro e seu pai Dédalo estavam definhando em uma prisão e começaram a pensar em planos para sair de lá. Dédalo logo percebeu que a única maneira de escapar era pelo ar, tendo em vista que todas as outras passagens estavam bloqueadas.

Dédalo observou o comportamento dos pássaros no céu e logo teve a idealização de construir asas para ele e seu filho. Por um longo período de tempo, ele recolheu penas de pássaros e as juntou com cera. Finalmente, conseguiu construir dois pares de asas que possibilitariam a fuga.

O dia da fuga havia chegado e Dédalo deu um importante conselho à Ícaro, que poderia ser conhecido como a primeira recomendação de segurança da história da aviação. Ele disse que seria arriscado voar perto do sol, pois as asas poderiam derreter. Também era arriscado voar muito próximo ao mar, pois as asas poderiam umedecer e torná-las pesadas demais.

Logo que começou a voar, Ícaro se esqueceu dos conselhos do seu pai. Foi entusiasmado e imprudente devido à sua jovialidade e voou muito próximo ao sol. Suas asas derreteram e ele acabou caindo no mar. Ícaro se afogou e morreu no local. Eis aí o primeiro acidente aéreo com vítima fatal da história – ainda que seja um mito (Voe Vento Norte, 2021).

O mito de Ícaro foi contado através de gerações dentro da civilização grega. Dentro desta história, os gregos tiraram diversas lições que eram passadas especialmente para

os mais jovens. Dentre os significados e lições contidas no mito de Ícaro estava o perigo de desafiar os deuses, pois as invenções de Dédalo desafiavam o Olimpo. Sua criação mais imponente foram as asas que possibilitaram que ele e seu filho voassem pelos céus.

Outra lição contida no mito de Ícaro é a importância de ouvir e respeitar os mais experientes. Quando Ícaro desafiou os conselhos de Dédalo, ele acabou voando muito próximo ao sol, o que custou a sua vida. A expressão “voar muito próximo do sol” é também uma clara referência a este mito e pode ser utilizada como um aviso para uma pessoa que está assumindo altos riscos.

Deve-se entender a Segurança como uma situação instável de equilíbrio que necessita de esforço para obter e manter o nível determinado e, para que se atinjam os propósitos visando o cumprimento da missão, é inevitável a exposição a riscos. Entretanto, aceitar qualquer risco pode trazer consequências catastróficas, comprometendo também o cumprimento da missão - é neste momento que a segurança entra em cena. Gerenciar a segurança operacional consiste em analisar recursos e objetivos, alocando adequadamente os recursos disponíveis, equilibrando os objetivos de “proteção” e os de “produção”. Portanto, deve-se cumprir a missão, mas a segurança é indispensável.

O pensamento em matéria de segurança na aviação evoluiu da preocupação inicial com a máquina, muito frágil nos primórdios da aviação, e passou para a ênfase nos procedimentos operativos, conforme a máquina se tornou mais confiável. O foco seguinte foi no fator humano, já que a inerente imperfeição humana sempre parecia contribuir decisivamente para os acidentes. Entretanto, enquanto os seres humanos projetarem e operarem aeronaves, será impossível eliminar este fator. Atualmente, o foco está nas organizações, mais exatamente nos riscos que serão sempre inerentes às atividades destas organizações, mas que precisam ser controlados por meio de defesas.

Ao longo do presente trabalho, serão apresentados alguns casos reais, ocorridos na Marinha do Brasil relacionados à segurança de aviação ou, na verdade, à ausência dela, com o propósito de identificar providências a serem tomadas, a fim de aumentar o nível de segurança das ações aéreas na Marinha do Brasil. Entretanto, não serão citados os nomes das Organizações Militares onde tais ocorrências aeronáuticas aconteceram a fim de preservar as mesmas, bem como os nomes das pessoas envolvidas, pois não se trata de investigação, mas sim de pesquisa utilizando a metodologia científica.

O capítulo 1 é definido pela presente introdução, na qual procura-se apresentar a origem histórica da necessidade da prevenção de acidentes aeronáuticos; o capítulo 2 abrange as diversas Teorias – e seus autores - relacionadas aos problemas atuais, vividos na MB no que tange à atividade aérea; o capítulo 3 cita algumas definições para melhor entendimento do trabalho; o capítulo 4 traz a questão da obsolescência do material, a necessidade de modernização dos meios e as consequências advindas desta última, além da falta de adestramento e sua relação com situações de risco; o capítulo 5 aponta possíveis soluções a fim de minimizar a probabilidade de ocorrências à luz das normas em vigor e por fim; o capítulo 6, no qual há considerações finais.

2 TEORIAS RELACIONADAS

Ao longo deste capítulo serão apresentadas algumas teorias relacionadas à segurança e prevenção de acidentes, não só de no que tange à aviação, mas em diversas atividades laborais. Vale ressaltar que boa parte das normas de segurança em vigor na Aviação brasileira atualmente, são pautadas nas teorias citadas a seguir.

2.1 PIRÂMIDE DE HEINRICH

Herbert William Heinrich é considerado o pioneiro nos estudos de segurança do trabalho e trouxe muita experiência para que esses estudos fossem aperfeiçoados e implementados dentro das organizações, defendendo que todo acidente possui uma ou mais causas, nenhum deles acontece por acaso (HEINRICH, 1931). Isso serviu como um pontapé inicial para suas análises em acidentes que ocorriam nas empresas e assim endossar sua teoria, o que foi muito importante para a redução dos acidentes.

A Pirâmide de Heinrich é uma ferramenta que serve para quantificar as anormalidades quanto a segurança, e permite monitorar esses eventos e compará-los ao longo do tempo. Tem como objetivo reduzir os acidentes de maneira progressiva, pois os problemas não começam a ser atacados por uma extremidade, e sim pelas duas extremidades de maneira paralela (HEINRICH, 1931). Além disso, a Pirâmide de Heinrich classifica esses eventos nos seguintes níveis de gravidade (ANEXO A): comportamento inseguro; condição insegura; quase acidente; acidente; acidente grave; e acidente fatal.

2.2 TEORIA DO DOMINÓ

Explica como os acidentes são causados dentro das empresas, e com isso, como

buscar maneiras de evitar que qualquer acidente ocorra. Nesta teoria, o acidente é representado por cinco peças de dominós, posicionados de maneira que quando o primeiro cai, os outros vão caindo em sequência (HEINRICH, 1931).

Essa analogia é importante para compreensão das causas de um acidente e buscar eliminar todos os riscos, através da Pirâmide de Heinrich. As peças (ANEXO B) são definidas como:

- Herança Genética: se refere aos comportamentos herdados ou desenvolvidos das pessoas no ambiente de trabalho;

- Falha das pessoas: diz respeito aos maus comportamentos, como falta de atenção, violência ou o ato de não se importar com as práticas de segurança;

- Ato inseguro: atos inseguros que aumentam os riscos mecânico ou físico;

- Acidente: o conjunto de atividades inseguras com os riscos físicos e mecânicos gera um aumento das chances de ocorrer um acidente; e

- Lesão: resultante dos acidentes e podem atingir níveis diferentes de gravidade, como por exemplo fraturas ou ferimentos no corpo do trabalhador. É uma ferramenta que serve para quantificar as anormalidades quanto à segurança, e permite monitorar esses eventos por nível de gravidade e compará-los ao longo do tempo (HEINRICH, 1931).

2.3 TEORIA DO QUEIJO SUÍÇO

O Modelo Reason (ANEXO C), criado por James Reason em 1990, parte do princípio que a atividade laboral é um sistema complexo e que a operação ocorre em condições de risco. Desta forma, Reason procura analisar como os seres humanos contribuem para as falhas deste sistema (ALMEIDA, 2003).

Também conhecido como modelo do queijo suíço, é um modelo de acidente

organizacional utilizado para o entendimento do erro humano. Reason concebe o acidente como consequência da combinação de condições latentes (aspectos organizacionais) e falhas ativas (desempenho humano) (ALMEIDA, 2003).

Condições latentes são aquelas presentes no Sistema - às vezes por muitos anos - mas não são percebidas com facilidade, sendo identificadas somente após a ocorrência de um erro ou acidente. São falhas decorrentes de decisões ou medidas adotadas, antes do acidente, por quem tem o poder de decisão, cujas consequências podem permanecer latentes (ocultas) durante muito tempo. Para Reason, é preciso compreender que os operadores são herdeiros dos defeitos do sistema, que são as condições latentes (ALMEIDA, 2003).

A ocorrência indesejada é definida como um aprofundamento em uma trajetória de acidente, por intermédio das camadas defensivas do sistema. É nesse aprofundamento que os caminhos das falhas latentes e ativas se juntam, criando oportunidade para o acidente (ALMEIDA, 2003).

As falhas ativas são definidas por Reason, como os erros ou as violações cometidas por aqueles que estão em contato direto com a operação, executadas próximas ou no momento do acidente, e têm um impacto imediato se não forem percebidas e corrigidas a tempo. Defesas e salvaguardas são implementadas para proteger o sistema de danos operacionais, porém decisões gerenciais, quando combinadas com falhas ativas ou alguma situação específica, podem romper as proteções do sistema e criar uma trajetória de possível acidente (ALMEIDA, 2003).

2.4 TEORIA DO ICEBERG E MODELO SHELL

No que diz respeito ao conceito de falha latente, pode-se mencionar a Teoria do Iceberg (ANEXO D), que diz que as condições latentes estão ocultas e são maioria, sendo mais

difíceis de serem identificadas, mas quando detectadas e corrigidas não evoluem para um acidente (topo do iceberg). Evitar as condições ou falhas latentes, através de abordagens preditivas e proativas, são formas bem simples de evitar acidentes (Hangar MMA, 2020).

Já o Modelo SHELL é um diagrama de blocos (ANEXO E) com as iniciais das palavras: Software, Hardware, Environment (ambiente), Liveware (pessoa), Liveware (outras pessoas). Segue abaixo cada integrante deste sistema (Escola de Aviação Demoiselle, 2022):

- (S) Software: considerado o suporte lógico, são as regras, procedimentos, documentos, manuais, NOTAM¹ e todo desenvolvimento e operação de sistemas voltados para a atividade aérea;

- (H) Hardware: as máquinas utilizadas na operação, como radares do controle de tráfego aéreo e os aparelhos da cabine de uma aeronave;

- (E) Environment (ambiente): todo o contexto onde as interações L – H – S funcionam, tanto social e econômico, quanto meteorológico. Aqui entram fatores como instalações físicas, organização e divisão de trabalho e clima organizacional;

- (L) Liveware: são as pessoas como controladores, pilotos, engenheiros, entre outros. Neste tópico considera-se os fatores físicos (peso, visão, etc), fisiológicos (fome, doenças, cansaço, etc.) e psicológicos (stress, treinamento, experiência, etc.); e

- (L) Liveware: todas as pessoas que interagem com o operador no momento da ação, tanto outros profissionais da área, quanto outras – a faxineira, a esposa, o passageiro, etc. Neste item estão os fatores psicossociais (pressão do chefe, divórcio, brigas, etc) (Escola de Aviação Demoiselle, 2022).

¹ NOTAM, sigla para Notice to Airman (Aviso para Aeronavegantes), é uma mensagem que tem como objetivo divulgar alterações ou restrições temporárias que possam ter impacto nas ações aéreas, como interdições de pistas ou o fechamento de certos espaços aéreos.

Tendo em vista as teorias apresentadas, fica evidente que diversos estudiosos já abordaram de alguma forma, as controvérsias existentes entre cumprir os objetivos da instituição e o fiel cumprimento dos procedimentos de segurança a fim de evitar ocorrências indesejadas. Também é notório o papel do fator humano como elemento central, em que pese a evolução dos equipamentos utilizados ao longo do tempo. O capítulo seguinte irá ratificar a importância do indivíduo e suas idiosincrasias nas atividades laborais, conforme descrito no capítulo que ora se encerra.

3 DEFINIÇÕES E RESPONSABILIDADES

No presente capítulo serão abordadas definições de grande relevância para a compreensão de características intrínsecas às instituições e aos indivíduos que as compõem, fazendo uma correlação com a influência dessas características no desempenho de cada profissional e o produto final que cada instituição tem como objetivo ao término de cada ciclo laboral. No caso da MB (Marinha do Brasil), o produto em tela é o cumprimento da missão, preservando sempre a integridade do seu pessoal e do material.

Também será abordada a questão do perfil de cada decisor, bem como alguns fundamentos da prevenção que se relacionam com a responsabilidade daqueles que, em última análise, estão no topo da cadeia hierárquica no processo decisório.

3.1 CULTURA ORGANIZACIONAL

A cultura organizacional se refere a um conjunto complexo de valores, crenças e ações que definem a forma como uma OM (organização militar) conduz suas atividades. A cultura é moldada pela história, costumes, sotaques e tudo que se aprende ao longo da convivência social com determinado grupo e funcionará como um guia de comportamento e mentalidade para a tripulação. Ou seja, suas práticas, hábitos, comportamento, princípios, política, crenças entre outros fatores (CHIAVENATO, 2021).

Vale lembrar aqui, que cultura organizacional está diretamente ligada a motivação da sua organização militar. Se uma organização não criar uma cultura organizacional forte e capaz de motivar todos os militares de bordo, ela provavelmente estará fadada ao fracasso. Ela precisa investir em seu pessoal, pois esse é o principal responsável pelo crescimento da organização (CHIAVENATO, 2021).

Para isso, é necessário que todos compreendam qual é a missão, visão, os valores, objetivos, crenças e desafios da organização em que estão inseridos. Somente com uma visão ampla do cenário é possível contribuir para o crescimento. Um compromisso organizacional com a avaliação de ameaças inicia o processo de redução de riscos seguindo estes passos: avalie todas as ameaças conhecidas; procure ameaças desconhecidas; considere opções para eliminar ou mitigar riscos; elimine riscos sempre que possível; controle os riscos que você não pode eliminar; e monitore reavaliando (ALSTON, 2016).

Entretanto, não adianta ter os melhores profissionais se o Comando não souber gerenciá-los e engajá-los aos objetivos e valores daquela organização. Nada é mais frustrante para um subordinado que trabalhar em uma organização militar que prega uma cultura organizacional moderna, mas no dia-a-dia o que se observa é o contrário. Esse é o caso em que há divergência entre o planejado e o realizado.

É sabido que, em se tratando de atividades militares, é comum durante as operações reais, resultados parciais saírem diferentes daquilo que era esperado, tornando inevitável a mudança no planejamento e a realização do que se conhece como Controle da Operação em Curso. Isso ocorre porque:

Se dermos olhos à natureza subjetiva da guerra, isto é, às forças necessárias para a levar a cabo, esta natureza surge-nos ainda mais como um jogo. [...] Vemos, pois, que, desde a sua origem, o elemento absoluto, de certo modo matemático, da guerra, não encontra nenhuma base segura na qual fundamente os cálculos relativos à arte da guerra; introduz-se, de improviso, um jogo de possibilidades e probabilidades, de boa ou má sorte, que se desenvolve ao longo de cada fila, forte ou fraca, em que está tecida a sua conjura e que faz a atividade humana, que mais se assemelha a um jogo de cartas (CLAUSEWITZ, 1976, p.85).

Tal afirmação justifica a necessidade de todo planejamento ser cíclico, flexível e contínuo, pois deixa explícita a natureza subjetiva da Guerra, rica em incertezas. Entretanto, faz-se mister que estas informações estejam claras em todos os níveis, pois uma mudança com resultados negativos no decorrer das ações, pode trazer certas frustrações com potencial

de desmotivar aqueles que não possuem o conhecimento a respeito da possibilidade de revezes. A situação pode ser mais grave quando uma determinada parcela de um efetivo é privilegiada com um conhecimento que seus pares não têm. Desta forma, a desarmonia pode surgir e comprometer a coesão do grupo.

3.2 CLIMA ORGANIZACIONAL

O clima organizacional é basicamente a junção de sentimentos e opiniões dos profissionais sobre o local de trabalho. Com base nestes sentimentos, os indivíduos no ambiente de trabalho, vão reagir de uma determinada maneira às ações e demandas diárias, que acabam tendo um impacto positivo ou negativo no cumprimento da missão (CHIAVENATO, 2021).

O Comandante, assim como Imediato e Chefes de Departamento devem estar atentos a quaisquer desvios negativos que possam afetar o ambiente da Organização Militar, pois é impossível agradar a todos, mas deixar os profissionais aderirem a uma boa cultura organizacional ajudará na evolução dos militares e da OM em si.

Para melhorar continuamente a atmosfera no ambiente de trabalho, usa-se uma ferramenta chamada de Pesquisa de Clima Organizacional que, por meio de questionários respondidos pelos militares de bordo, conseguem apresentar o que está dando certo e o que pode e deve ser aprimorado. Como as organizações são compostas por pessoas com estilos de vida específicos e diferentes atitudes pessoais e profissionais, é improvável que tenham a mesma interpretação e visões sobre o clima organizacional num dado momento.

Uma outra boa contribuição para um clima organizacional favorável é a conscientização, que desempenha um papel fundamental para os líderes na redução de riscos, abordando quatro questões básicas:

- Quais são os perigos associados à nossa atividade?
- Quais perigos podemos eliminar ou controlar?
- O benefício da atividade supera os riscos remanescentes?
- Podemos viver com o resultado (consequência) se as probabilidades se desenrolarem da pior maneira?

Em período que antecede as VSA (Vistoria de Segurança de Aviação) de Esquadrões de Aeronaves e Bases Aéreas, será realizada uma pesquisa de cultura e clima organizacionais, conduzida pela Divisão de Fator Humano do SIPAAerM. O propósito é apresentar ao Comandante um retrato das características de sua organização, buscando identificar perigos e assessorar na promoção de uma cultura de segurança. É importante que o maior número de militares possível participe da pesquisa, que terá caráter absolutamente sigiloso. Nenhum relatório formal será produzido ou arquivado e apenas o Comandante da Unidade, após autorização do Chefe do SIPAAerM (Serviço de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos da Marinha), será informado do resultado da pesquisa (BRASIL, 2018a).

Um bom ambiente pode encorajar as pessoas a fazerem o seu melhor, executando tarefas de forma mais ativa e dedicada. Pessoas felizes podem se comunicar melhor e a comunicação interna é essencial para melhorar um clima organizacional. Uma Comando transparente pode conscientizar os talentos subordinados sobre objetivos e acontecimentos a qualquer momento, contribuindo para disseminação de informações relevantes, aumento do conhecimento de cada militar e evitar possíveis erros que culminem em situações inseguras (SILVA, 2021).

Para melhor entendimento da diferença entre clima e cultura organizacional, vale afirmar que: o clima organizacional, refere-se à percepção dos tripulantes sobre o ambiente

de trabalho, o que pode trazer benefícios para qualquer tipo de Unidade Aérea em condições saudáveis, já a cultura organizacional está diretamente ligada ao propósito, às crenças e aos valores da Unidade, ou a uma combinação desses fatores (SILVA, 2021).

3.3 PERFIL DO DECISOR

A cultura militar é orientada por regras, cargos e funções definidas, baseada na hierarquia e disciplina, o que gera uma certa falta de flexibilidade na execução das tarefas, uma vez que cada militar, normalmente, só realiza o que foi determinado a ele. Porém, vale ressaltar que o perfil do Comandante é de extrema importância dentro dessa cultura.

O seu comportamento e suas decisões estão sempre sendo observados e refletem não só sua competência, mas principalmente a maneira de agir dos seus comandados. Daí a importância de se compartilhar o conhecimento em todos os níveis, levando-se em conta que atualmente vive-se a Era da Informação, na qual é praticamente impossível manter as pessoas alheias a algo que seja do interesse delas.

Assim, um verdadeiro líder deve se preocupar em dividir seu conhecimento com seus subordinados, demonstrando transparência em suas ações e decisões a fim de deixá-los seguros de seu comprometimento para com eles, bem como contribuindo para a coesão do grupo e, conseqüentemente agregando valor à cultura organizacional de sua OM.

Outro fato digno de destaque é que a sensação de impunidade, devido à tentativas bem sucedidas de infringir regras, também podem estar associadas ao perfil do decisor. Por vezes, um determinado piloto pode possuir uma personalidade mais arrojada, mais agressiva e menos conservadora no que tange ao cumprimento dos procedimentos. Dependendo de sua posição hierárquica na cabine ou na Unidade Aérea como um todo, este profissional pode se tornar uma referência – negativa do ponto de vista da segurança – expondo seus

subordinados à riscos desnecessários no decorrer das missões.

Quando o fato supracitado não é registrado e corrigido (com um caráter de contravenção disciplinar e não pelo enfoque da segurança em si), cria-se um ambiente inseguro, contribuindo para uma deterioração da cultura organizacional.

De acordo com Greg Alston, em sua obra *“How safe is safe enough?”*, no sentido mais básico, os desafios para os líderes no caminho para “zero acidentes” são: atos de Deus; recursos limitados; tecnologia indisponível; e o fator humano.

Ainda sob a ótica deste autor, há sete verdades no que tange à segurança, que líderes e gerentes devem divulgar: todos os acidentes são evitáveis; risco vem com toda a atividade e o benefício de uma atividade deve superar o risco associado; a segurança é parte integrante do sucesso operacional; embora todos sejam responsáveis pela segurança, os líderes têm a responsabilidade final; sem responsabilidade, ninguém é responsável pela segurança; e uma organização é tão segura quanto o líder permite que seja (ALSTON, 2016).

No final das contas, os líderes organizacionais em todos os níveis são responsáveis pela segurança e nesse contexto, a responsabilidade é dupla:

- Uma responsabilidade fiscal, para melhorar o resultado final por meio de boas práticas de segurança e um sólido processo de gerenciamento de riscos; e

- Uma responsabilidade moral para com os membros da organização, suas famílias, partes interessadas e a sociedade em geral para proteger a vida, proteger os ativos corporativos e preservar o meio ambiente. A segurança é colocada diretamente “sobre os ombros” de líderes e gerentes, mas deve começar com a alta gerência. No entanto, um líder não pode ganhar o jogo de risco sozinho; vencer requer um esforço de equipe, da organização em geral.

3.4 JORNADA DE ATIVIDADE AÉREA

É a jornada de trabalho diária de um piloto, tripulante, mecânico de manutenção aeronáutica, CAT ou componente de EQMAN, que efetivamente tome parte em ações aéreas ou em serviços de manutenção de aeronaves. Em uma investigação pelo SIPAAerM, os parâmetros da JAA serão o ponto de partida para tentar responder à questão fundamental: os envolvidos estavam em condições de apresentar desempenho satisfatório?

Todo o pessoal sujeito à JAA deve prontamente participar aos seus superiores quando houver qualquer impedimento para cumprir os parâmetros acima estabelecidos, ou quando, em função de outros fatores, não se sentir em condições psicofisiológicas adequadas para o exercício da atividade aérea, evitando que ocorram violações. É responsabilidade do Comandante da aeronave a interrupção do voo, sempre que identificar riscos inaceitáveis, decorrentes de fadiga de voo (BRASIL, 2018a).

3.5 ERROS E VIOLAÇÕES

Erro é uma falha de caráter involuntário, sendo intrínseca à condição humana. É um componente sempre presente em qualquer sistema onde os seres humanos interagem com a tecnologia, já a violação é o desvio intencional de norma ou procedimento formalmente estabelecido. As violações podem ser divididas entre as que ocorrem habitualmente, por pressões internas da própria organização, e aquelas, não habituais, que não se alinham com as práticas consagradas da organização (BRASIL, 2018a).

Ainda que a Segurança não tenha como objetivo apurar responsáveis nem possua caráter punitivo, para Greg Alston é importante que se tenha em mente que os líderes devem demonstrar um componente crítico da responsabilidade - determinando a causa raiz do

comportamento errôneo. Em geral, as pessoas devem ser responsabilizadas pelo seguinte:

- Violações deliberadas das diretrizes de segurança;
- Desconsideração intencional pelas políticas da empresa;
- Negligência; e
- Complacência.

A responsabilidade é uma ferramenta importante para alcançar a adesão em grupo por segurança. Ele aplica padrões, fortalece a política corporativa e sinaliza a importância atribuída à segurança e à gestão de riscos.

Quando um Comandante consulta seus Oficiais questionando se aceitam que seus nomes sejam colocados em uma FRV (Folha Registro de Voo) de um voo que na verdade não irá ocorrer, a fim de estender a qualificação de seus subordinados devido a um problema de falta de aeronaves disponíveis para adestramento e qualificação é um exemplo de violação.

Quando um piloto faz uma virada de manutenção utilizando um uniforme que não é o macacão de voo, sabendo que tal ação não é permitida, também caracteriza violação. O fato se agrava quando se é registrado através de RelPrev (Relatório de Prevenção) e o Comandante não autoriza a sua divulgação (em segurança não há segredos nem bandeiras) evitando a exposição de sua OM, mas não contribuindo para evitar que a ocorrência se repetisse no futuro.

Outro exemplo de violação pode ser o caso em que uma determinada aeronave com restrições na sua capacidade de reabastecimento, impossibilitando que a faina seja realizada debaixo de chuva e o Comandante do navio-mãe pressiona o Chefe do DAE a fazê-lo coberto abaixo (ANV hangarada), o que também não é permitido devido à volatilidade do combustível de aviação. Obviamente a violação se caracteriza pelo fato de que o Comandante sabe destas limitações e mesmo assim, priorizou o cumprimento da missão em detrimento da

segurança dos componentes do DAE e de alguns membros da sua tripulação, devido ao risco de uma explosão no convoo à que estes estariam expostos.

Muitos erros e violações podem ser cometidos devido a fatores como: personalidade de quem comete, cultura e clima organizacional, pressão autoinduzida, falta de adestramento. Mas é importante lembrar que em segurança de aviação não se procura culpados nem punir responsáveis. A intenção é apurar fatores contribuintes e evitar que as ocorrências se repitam.

3.6 RESPONSABILIDADES

Aos Titulares de Organizações Militares da MB com capacidade de conduzir ou apoiar ações aeronavais compete: determinar a estrita observância das normas e diretrizes que regem a atividade aérea, das instruções técnicas do SIPAAerM e das normas e procedimentos operativos em vigor; determinar o cumprimento das recomendações de segurança emitidas para a sua OM e decidir quanto à aprovação das recomendações propostas; certificar-se do conhecimento, por toda a tripulação, dos critérios do seu Comando para a aceitação do risco operacional; aprovar o Plano de Pré-Investigação (PPI) de sua OM; comunicar as ocorrências aeronáuticas em conformidade com DGMM 3010 – Manual de Segurança de Aviação; e manter o GE-SIPAAerM informado das designações ou substituições de pessoal para o exercício das funções estabelecidas no manual supracitado (BRASIL, 2018a).

Já aos OSAv e ASAv compete: assessorar seu Comandante ou o Comandante de Navio subordinado à sua OM nos assuntos relacionados à Segurança de Aviação; identificar os perigos presentes nas ações aeronavais, avaliar os riscos e propor ao seu Comandante ou ao Comandante de navio subordinado, medidas de controle para minimizá-los; elaborar e manter atualizado o PEA (Plano de Emergência Aeronáutica) da sua OM ou de navio subordinado,

certificando-se de que o mesmo seja do conhecimento de todos os responsáveis por quaisquer ações nele previstas; realizar o controle estatístico dos relatórios de prevenção e recomendações de segurança, a fim de identificar as tendências que possam contribuir para futuros acidentes; e manter o seu Comandante ou o Comandante de navio subordinado informado quanto às providências necessárias para o cumprimento das recomendações de segurança (BRASIL, 2018a).

3.7 FUNDAMENTOS DA PREVENÇÃO

De acordo com o Manual de Segurança de Aviação da MB, existem alguns fundamentos voltados à prevenção de acidentes. Seguem abaixo alguns deles;

- O propósito da prevenção de acidentes não é restringir a atividade aérea, mas estimular o seu desenvolvimento com segurança;

- Todo acidente aeronáutico deve ser evitado por um gerenciamento adequado do risco e pelo desenvolvimento de barreiras adequadas;

- O acidente nunca é fruto de uma causa isolada, todo acidente decorre da interação de diversos fatores, chamados “fatores contribuintes”;

- A grande maioria dos acidentes tem um precedente conhecido. São poucas as causas inéditas para os acidentes. Um acidente que “quase” ocorreu é tão importante para a prevenção quanto um acidente que tenha, de fato, ocorrido, pois nele é possível identificar diversos fatores contribuintes que também estariam presentes no acidente consumado;

- Na Prevenção de Acidentes não há segredos nem bandeiras. As experiências, os ensinamentos e as ideias oriundas de qualquer fonte, de qualquer parte do mundo, devem estar disponíveis para toda a comunidade aeronáutica. A troca de informações para prevenção constitui uma missão nobre; ela visa única e exclusivamente à segurança de todos,

o bem comum;

- Acusações e punições de Erros Humanos agem contra os interesses da prevenção de acidentes. As pessoas devem ser encorajadas a reportar erros e falhas, em proveito da segurança de voo, sem se preocuparem com ações disciplinares; e

- RSA (Recomendação de Segurança de Aviação).

É a ação ou conjunto de ações a serem cumpridas em um determinado prazo, dirigida a um determinado órgão e referente a uma circunstância perigosa específica, visando a eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou da consequência de uma Falha Ativa (BRASIL, 2018a).

As RSA devem ser adequadas, exequíveis e aceitáveis, refletindo ações concretas, abrangentes e efetivas, sendo associadas aos perigos encontrados. O texto da RSA deve ser elaborado de forma clara e objetiva, a fim de que não haja dúvidas quanto às ações requeridas para a eliminação ou controle da condição de risco associada ao perigo identificado

A RSA é dirigida especificamente ao órgão ou autoridade que detém as condições para executar a ação corretiva do risco ou que tenha autoridade para determinar a sua realização. A RSA especifica claramente a ação adequada que, uma vez realizada, elimina a causa da condição indesejável ou possibilita o seu controle com eficácia.

Em vista do que foi mencionado neste capítulo, é possível depreender que há uma necessidade de conhecimento daquilo que se deve fazer, bem como daquilo que se encontra dentro da esfera de competência e responsabilidade de cada indivíduo em uma instituição que visa o sucesso da missão. Correção de atitudes, disciplina consciente e honestidade de propósito – virtudes indispensáveis às pessoas envolvidas na atividade aérea - também estão envolvidas no que o capítulo buscou expor.

4 OBSOLESCÊNCIA DO MATERIAL, RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS E MODERNIZAÇÃO DE MEIOS

O capítulo que ora se inicia tem como objetivo abordar o problema que, na visão do autor deste trabalho, está diretamente relacionado com os possíveis desvios ocorridos em termos de comportamento, daqueles que estão envolvidos na atividade aérea em relação às teorias apresentadas no capítulo 2 e suas responsabilidades apresentadas no capítulo 3 no âmbito MB: a obsolescência dos meios e a necessidade de modernizá-los, em oposição à restrição orçamentária pela qual a instituição vem passando nos últimos anos.

Enfatiza-se que os fatos aqui expostos são reais, mas nenhum profissional envolvido será mencionado, tampouco suas OM, conforme já colocado na introdução deste trabalho.

4.1 A OBSOLESCÊNCIA E SEU AGRAVAMENTO DEVIDO AO ORÇAMENTO LIMITADO

A obsolescência fica caracterizada quando o fornecedor lança uma nova versão do produto com novas funcionalidades, fazendo com que o atual equipamento perca sua confiabilidade, tendo em vista o fato de que o fornecedor não irá produzir novos sobressalentes, nem fazer a manutenção daquele meio (já ultrapassado), por não ser mais lucrativo para aquele determinado fabricante (SIGNIFICADOS, 2022).

Restrição orçamentária é um conceito que se refere ao limite que um agente econômico (consumidor, empresa, governo) tem para gastar com a compra ou contratação de insumos, bens e serviços. Em microeconomia, a restrição orçamentária é a fronteira do conjunto de todas as combinações possíveis de consumo que alguém pode pagar, levando em conta os preços dos bens e a renda da Instituição. Esse conceito é utilizado para definir o nível

máximo de utilidade que um agente econômico pode ter ao consumir (COMO INVESTIR, 2022).

Os problemas tendem a aumentar quando se alinham os processos de obsolescência com limitações financeiras advindas de restrições orçamentárias. Isto porque tais restrições impedem que novos equipamentos sejam adquiridos pela instituição que opera os meios. Assim, as Unidades Aéreas encontram-se em um dilema que muitas vezes não têm solução, a não ser que sejam implementadas ações improvisadas, o que – por vezes - reduz significativamente os níveis de segurança das operações.

Como exemplo, em uma Unidade Aérea da MB, após um longo período sem aeronaves disponíveis, problemas relacionados ao Fator Material (mais especificamente na entrada e na saída de ar dos motores) se repetiram. Vale ressaltar que, por ocasião da primeira Ocorrência de Solo² relacionada ao supracitado, houve relatos por parte de alguns militares de bordo, de que o Comandante da referida Unidade não autorizou a informação desta Ocorrência, conforme preconizado no Plano Pré-Investigação³ (PPI) do Esquadrão, alegando que não se tratava de algo grave e que, por esta razão, não havia tal necessidade.

Nesta mesma Unidade Aérea, durante uma Comissão de longa duração, a ANV que vinha sendo empregada apresentou uma rachadura em uma longarina situada nas proximidades do cone de cauda (abaixo do compartimento do motor). Naquela ocasião, houve dúvida sobre que tipo de reparo deveria ser feito. Em razão disto, foi elaborado um TQS (Technical Query Sheet), no qual eram feitos questionamentos ao fabricante no que tange ao tipo de reparo e ações mitigadoras, a fim de continuar empregando a aeronave na Comissão

² Toda ocorrência envolvendo aeronave e não havendo intenção de voo, da qual resulte dano ou lesão.

³ Descreve os procedimentos e registros necessários desde a comunicação da emergência ou ocorrência aeronáutica, até o início da investigação propriamente dita.

antes que o reparo fosse realizado.

O TQS em questão não foi imediatamente respondido com autorização ou proibição à continuidade dos voos na missão, mas sim com novas perguntas ao Esquadrão solicitando maiores detalhes sobre a avaria. Vale ressaltar que, em nenhum momento, o fabricante se mostrou favorável sobre a continuidade dos voos. Ao fim da troca de e-mails entre o Esquadrão e o Fabricante, foi oferecida uma *WRI*⁴ pelo preço de aproximadamente 3000 Libras. Paralelamente, foi confeccionada uma “*plate*”⁵, por militares do próprio Esquadrão - sem o aval do Fabricante - para que fosse colocada sobre a estrutura, no local da rachadura a fim de reforçar a mesma e impedir o seu aumento, bem como a consequente quebra da longarina.

O reparo foi realizado no local onde estava sendo realizada a Comissão pelos militares do DAE⁶. Mais uma vez enfatiza-se que, em momento algum, o fabricante autorizou ou orientou o Esquadrão a proceder desta forma. Meses depois, por ocasião de outra Comissão, foi observada uma nova rachadura na mesma longarina que, por fim, indisponibilizou a aeronave até que o item fosse substituído pela OM⁷ homologada para tal.

O surgimento de uma rachadura em qualquer parte da estrutura de uma aeronave, na maioria das vezes, se dá pelo nível de vibração excessivo do meio, associado ao tempo de uso do mesmo, assim, pode-se verificar como a obsolescência pode comprometer as ações aeronavais e, conseqüentemente, o cumprimento da missão de um Esquadrão. No meio militar, não é costume cogitar a hipótese de não cumprir a missão, até porque não se pode colocar em “*check*” a defesa da soberania da Pátria. No entanto, quando há necessidade

⁴ *Work Repair Instructions*. São as instruções de reparo do fabricante.

⁵ Placa metálica utilizada pela equipe de manutenção como reforço no reparo de pequenas rachaduras na estrutura da aeronave.

⁶ Destacamento Aéreo Embarcado. São os militares do Esquadrão embarcados no navio durante a Comissão.

⁷ Organização Militar.

de troca de itens, ou até mesmo do próprio meio, e nos deparamos com questões financeiras que não favorecem, cria-se o ambiente ideal para o surgimento de improvisações indesejáveis, caracterizando uma condição latente, de acordo com o modelo de acidente organizacional de James Reason citado no item 2.3 deste trabalho.

4.2 MODERNIZAÇÃO DE MEIOS

A modernização contribui sobremaneira com a atividade aérea, pois repagina os meios, deixando-os condizentes com as necessidades da atualidade. A evolução do painel analógico para o digital, vai além do aspecto visual, impactando na segurança, na interface do piloto com o aparelho, tornando-se mais intuitivo e de fácil acesso às informações desejadas, além de melhorar a confiabilidade dos instrumentos, possibilitando a confirmação de parâmetros informados.

Porém, faz-se necessária avaliação mais profunda quando se trata de segurança durante o processo de mudança de um modelo de aeronave para outro. A ergonomia⁸, de acordo com o modelo SHELL citado no item 2.4 deste trabalho, é o aspecto que mais “salta aos olhos” neste momento crítico, pois pode ficar comprometida durante a transição de um meio obsoleto para um meio modernizado, vivida em uma Unidade Aérea. Operar mais de um modelo de aeronave simultaneamente é um fato necessário, tendo em vista a operacionalidade, mas que requer uma série de cuidados e atenção redobrada de todos os envolvidos na atividade aérea, principalmente pelo setor responsável pela segurança das operações.

⁸ Ciência que estuda as adaptações do trabalho para que os funcionários possam desenvolver as atividades de maneira segura e eficiente. Para isso, são considerados fatores como características físicas, fisiológicas e psicossociais dos trabalhadores e do ambiente de trabalho.

Um operador pode facilmente cometer erros por confundir uma peça ou instrumento utilizados (de forma diferente) em ambos os modelos; uma manete ou alavanca localizada em determinada posição da cabine com funções diferentes daquela que possuía em um modelo anterior. A própria leitura (varredura) de instrumentos é diferente quando se migra de um painel analógico para um painel digital (*glass cockpit*).

O advento do NVG⁹ é mais um excelente exemplo de mudança de meios e doutrina, em que o operador precisa passar por uma fase de adaptação rica em detalhes. É um grande avanço que aumenta os níveis de segurança, mas que exige prudência e precaução, para que sejam evitadas ocorrências indesejadas no processo de transição. A capacidade operativa de realizar voos empregando NVG demonstra o progresso do aprimoramento da Aviação no âmbito da Marinha do Brasil, habilitando pilotos e tripulantes das Unidades Aéreas envolvidas. Cabe ressaltar que para o sucesso de toda operação, faz-se necessário um planejamento detalhado, com ensaio diurno sempre que a situação permitir, visando o cumprimento da missão com segurança e o emprego de todas as capacidades oferecidas pelos meios e seus equipamentos.

Ainda no contexto da manutenção dos requisitos de segurança durante e após o período de modernização dos meios, especial atenção deve ser dada ao treinamento de emergências em simuladores de voo. O simulador de voo é considerado o melhor meio de aprendizagem para quem está aprendendo a pilotar aeronaves, como também para aqueles que querem aperfeiçoar seus conhecimentos. Com o nível de avanço tecnológico atual é possível reproduzir, com alto grau de fidelidade, em ambiente controlado, os diversos tipos

⁹ Dispositivo de visão noturna, também conhecido como dispositivo óptico / de observação noturno e óculos de visão noturna, é um dispositivo optoeletrônico que permite a produção de imagens em níveis de luz próximos à escuridão total.

de voo e as possíveis situações de emergência aos quais as aeronaves estão suscetíveis.

Um dos objetivos da simulação é a redução dos riscos materiais e pessoais, associado a uma redução dos custos financeiros e operacionais. Desta forma, aumenta-se o nível de segurança e a operacionalidade. Os custos financeiros e materiais podem, em parte, ser rapidamente levantados e avaliados. Já os humanos são impossíveis de serem mensurados. Sendo assim, torna-se essencial, durante o fechamento de um contrato de modernização ou aquisição de um novo meio, a inclusão de treinamentos em simulador de emergências, seja através da aquisição do referido equipamento ou pelo envio dos tripulantes da Unidade Aérea ao local onde o fabricante executa seus ensaios em voo¹⁰.

4.3 SISTEMA DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS

O início da operação do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas demanda o desenvolvimento de atividades de prevenção de Ocorrências Aeronáuticas, considerando as características próprias que o diferenciam da aviação convencional. A implementação de um novo Esquadrão – caso da MB – por si só, já representa um desafio a ser vencido em termos de prevenção de acidentes.

O início das operações do EsqdQE-1 representará um desafio ainda maior, em função do ineditismo deste tipo de atividade no âmbito da MB. Neste contexto, mostra-se de fundamental importância a realização por parte do EsqdQE-1 de um Gerenciamento do Risco

¹⁰ Ensaios em voo é uma atividade aérea que busca determinar o desempenho e qualidades em voo de aeronaves e artefatos embarcados para garantir a segurança e o cumprimento de uma missão. A atividade de ensaios em voo está presente em diversas fases do desenvolvimento de uma aeronave, desde o seu planejamento até sua certificação, recebimento e emprego operacional. O mesmo acontece com projetos de desenvolvimento e certificação de artefatos embarcados como sistemas aviônicos, equipamentos e armamentos. Durante a execução desses projetos, a atividade de Ensaios em Voo estuda o comportamento de uma aeronave, sistemas, equipamentos e/ou armamentos para uma missão específica, auxiliando também na análise de risco desses projetos. (IPEV, 2022).

Operacional (GRO) em profundidade, abordando os cenários operacionais em que o meio será empregado.

De acordo com o Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos emitido pela Diretoria de Aeronáutica da Marinha do Brasil no ano de 2022 (PPAA da MB – 2022), uma análise dos estudos de acidentes envolvendo Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) na Aviação Naval norte-americana, constatou que mais de 50% dos acidentes tiveram elementos contribuintes relacionados ao FH, como falta de proficiência da equipe e erros no lançamento e pouso, além de erros no reconhecimento e na resposta correta às falhas mecânicas.

Apesar de se tratar de um sistema completamente distinto da aviação convencional, pode-se notar que a participação do Fator Humano nas Ocorrências Aeronáuticas é tão frequente quanto a que observamos atualmente na Aviação Naval brasileira, o que demanda a condução de ações de prevenção em larga escala nessa área. Logo, antecipação e gerenciamento do risco ainda na fase de preparação das operações, pode ser a forma mais eficaz de trabalhar pela prevenção de ocorrências indesejadas.

4.4 FALTA DE ADESTRAMENTO

Os voos de adestramento são uma das principais ferramentas das Unidades Aéreas, para melhor prepararem suas tripulações e contribuir para segurança das operações. Todavia, cabe ressaltar que, de acordo com o PPAA¹¹ 2022 do ComForAerNav¹² as horas de voo destinadas ao adestramento das tripulações está abaixo do ideal, fato que deve ser observado com muita atenção. As restrições nas horas de voo de adestramento levam a

¹¹ Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos: é o documento que estabelece a política de segurança operacional do comando e contém o planejamento das atividades relacionadas à segurança de aviação a serem desenvolvidas em um determinado período e área de responsabilidade, a fim de evitar acidentes aeronáuticos ou minimizar as suas consequências. (DGMM 3010-Manual de Segurança de Aviação)

¹² Comando da Força Aeronaval.

consequências importantes, visto que é necessário que as Unidades Aéreas mantenham as qualificações das tripulações mais experientes para que permaneçam realizando as missões e em paralelo, é necessária a qualificação de tripulações mais modernas para que deem continuidade ao fluxo de ascensões operacionais dos Esquadrões.

Contudo, vem sendo observado que é difícil manter, simultaneamente, as qualificações dos mais experientes e ascensões operacionais dos mais modernos com as horas de voo destinadas ao adestramento ora disponibilizadas. Este fato acarreta a tendência de se manter a concentração de horas de voo nos mais experientes, uma vez que estes possuem todas as qualificações necessárias para realizarem determinadas missões.

Este ponto acaba amplificando a diferença de experiência, o que já é observado em grande parte dos Esquadrões que compõem a Aviação Naval. Haja vista que, muitas vezes, é necessário escalar os pilotos mais experientes da Unidade Aérea, por serem os únicos qualificados em determinadas manobras ou por gerenciamento do Comando, com o fito de preservar a segurança de voo nas operações, visto que com as restrições das horas de voo de adestramento e qualificação não vem sendo possível intensificar o adestramento com todos os pilotos das OM.

Essa ação vem acarretando uma grande diferença de experiência entre os Aviadores Navais mais antigos e mais modernos dos Esquadrões. Outro aspecto a ser mencionado é o recebimento de novas aeronaves e implementação de operações assistidas por Óculos de Visão Noturna (OVN) – citado no item 3.2 deste trabalho - que trazem consigo a necessidade de solidificação de novas doutrinas e qualificação de tripulações, intensificando a necessidade de aumento nos índices de adestramento.

Alguns fatos ocorridos no âmbito da Aviação Naval podem comprovar o que foi citado nos parágrafos anteriores do presente capítulo. Tais fatos serão expostos, porém, mais

uma vez ressalta-se que serão preservados os nomes das OM, bem como das pessoas envolvidas:

1) Após o longo período sem aeronaves disponíveis para voo no Esquadrão, houve a necessidade de realizar testes de solo e voos testes em uma delas. Porém, em virtude da ausência de pilotos qualificados disponíveis, a dupla de aviadores navais que realizaram os testes era composta de um POA¹³ e um Piloto de Testes que também era instrutor daquele modelo de aeronave. No entanto, o POA em questão encontrava-se há mais de 2 meses sem voar e, com isso, deveria fazer uma prova escrita e um voo cheque antes de voltar à atividade aérea. À época, a autoridade competente para decidir, tomou o conhecimento do ocorrido e autorizou o fato verbalmente, o que poderia não “cobrir” o Esquadrão no decorrer de uma VSA¹⁴ visto que, na última realizada, já havia sido citado que haveria problemas relacionados a qualificação dos tripulantes do referido Esquadrão;

2) Um dos pilotos do DAE de uma Comissão, foi escalado sem possuir os requisitos mínimos exigidos para voo sob a égide do órgão internacional responsável pela missão em tela. O fato foi discutido exaustivamente durante reuniões com a presença dos aviadores mais experientes (Comandante, Imediato, Chefes de Departamento...) e a decisão tomada foi de mandar o piloto assim mesmo adulterando documentos que comprovam as horas de voo IMC¹⁵ do piloto em questão, bem como realizar o Estágio de “Instrumentos Rádio” a bordo, o que seria possível até um determinado voo do estágio em questão, porém inadequado em

¹³ Piloto Operativo de Aeronave: é o Aviator Naval qualificado para cumprir todas as missões do Esquadrão, mas que ainda não ascendeu à Comandante Operativo de Aeronave (COA).

¹⁴ Vistoria de Segurança de Aviação: ferramenta pró-ativa por meio da qual se procede à busca e à análise de informações no âmbito da aviação militar, sob a ótica do Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Marinha, com o objetivo de identificar condições latentes que possam afetar a segurança operacional, permitindo a adoção oportuna de ações mitigadoras. (DGMM 3010 – Manual de Segurança de Aviação).

¹⁵ *Instrumental Meteorological Conditions*: condições meteorológicas abaixo dos mínimos estabelecidos para voar segundo as regras do voo visual. (ANAC)

virtude da necessidade de realizar procedimentos de descida e saída de aeródromos por instrumentos, com fonia realizada com controladores de voo em órgãos de terra – completamente diferente do tipo de controle realizado pelos CAT¹⁶ a bordo. Ao término do referido estágio deve ser realizado um voo em rota que, se realizado sobre o mar em uma radial a partir do NDB¹⁷ do navio, poderá trazer dificuldades futuras ao piloto qualificado desta maneira, por não ter tido contato com órgãos de terra em sua qualificação;

3) Virtude ausência de Comandante Operativo de Aeronave disponível para determinada Comissão, foi realizada a requalificação de um COA que estava afastado do Esquadrão há alguns anos. Porém, para reobter tal qualificação, é necessário revalidar o CVI¹⁸ e requalificar o Oficial em pouso a bordo noturno com um Instrutor de Voo (IV) qualificado. Tal fato ocorreu com um IV do Esquadrão que já havia sido autorizado verbalmente pelo Comandante da Força Aeronaval a estender a validade de seu CVI. O ideal seria que o IV estivesse oficialmente com o CVI dentro da validade, bem como sua qualificação de pouso a bordo noturno para, só assim poder realizar o voo noturno sobre o mar, sem referências visuais com terra (IMC) e requalificar o COA afastado. Tal fato foi justificado por haver um piloto qualificado no pouso a bordo noturno (IV) e um piloto com o CVI válido (requalificando);

4) Vem ocorrendo frequentemente a redução das horas de voo nos Estágios de qualificação e requalificação dos pilotos de bordo, por haver um entendimento de que, se a proficiência do piloto estiver satisfatória, não haveria a necessidade de cumprir todas as horas

¹⁶ Controlador Aerotático: militar capacitado para controlar aeronaves em operações no mar a partir de um navio.

¹⁷ *Non Directional Beacon*: estações destinadas a apoiar as operações de navegação das aeronaves, que transmitem ondas eletromagnéticas não direcionais, em faixas de baixa e média frequências, provendo sinais de identificação em Código Morse para os receptores das aeronaves. Embora simples e de baixo custo, apresentam pouca precisão e foram superados pelo GPS. (DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo).

¹⁸ Cartão de Voo por Instrumentos: documento que comprova que o Aviador é qualificado para voar cumprindo as regras de voo por instrumentos.

de voo previstas para os estágios, “condensando” dois voos de 1,5h cada, em um único voo de 2h;

5) A fim de reduzir o risco de colisão ou quase colisão com pássaros, o CENIPA¹⁹ incentiva o preenchimento do Formulário “CENIPA 15” de modo que este Centro possa prover gestões junto aos governos locais, dentro do território nacional, com o fito de remover os focos atrativos (lixões, acúmulo de água...) das proximidades dos aeródromos, diminuindo, desta forma, a possibilidade de concentração de pássaros.

Durante uma VSA, o Inspetor do Setor “Segurança de Aviação” identificou como discrepância o não preenchimento da ficha CENIPA 15 por integrantes do DAE, durante Missão realizada em outro país - fora da área de jurisdição do CENIPA - demonstrando falta de conhecimento a respeito da finalidade e da funcionalidade desta ferramenta.

Pela observação dos fatos ocorridos e descritos ao longo deste capítulo, é-se levado a crer que na atual conjuntura, as teorias abordadas no capítulo 2 deste trabalho, bem como alguns fundamentos relacionados à prevenção de acidentes aeronáuticos estão sendo preteridos em função de um possível “pseudo-comprometimento” com o cumprimento da missão, visto que alguns membros acreditam que a segurança não é essencial para que se obtenha sucesso no atingimento dos objetivos, principalmente em tempos de paz, ou até mesmo desconhecem as ações que lhe cabem dentro de sua esfera de influência na organização.

¹⁹ Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.

5 POSSÍVEIS SOLUÇÕES

5.1 PREVENIR

A prevenção está relacionada à Missão da MB, tanto no preparo do Poder Naval, quanto na sua aplicação. No preparo, por evitar a perda de vidas humanas, envolvendo pesados investimentos na formação de pessoal e em material aeronáutico de alto custo. Na aplicação do Poder Naval, a prevenção se faz presente ao estabelecer parâmetros para a realização de ações aéreas sem riscos inaceitáveis ou desnecessariamente elevados. “Prevenção de acidentes aeronáuticos” é o conjunto de todas as ações empreendidas pelos diversos setores da MB, a fim de eliminar ou reduzir os riscos presentes na atividade aérea (BRASIL, 2018a).

A análise de algumas ocorrências aeronáuticas ou, até mesmo de algumas pequenas situações de risco, requer elevação de espírito, para melhor apreensão, além do estudo individual de cada tipo de ocorrência, identificando fatores contribuintes, neutralizando-os, a fim de evitar que as ocorrências voltem a acontecer.

As inquietações surgem quando normas e procedimentos voltados à segurança vão de encontro aos interesses de algumas lideranças políticas e militares. É neste momento em que se utiliza o Gerenciamento do Risco Operacional (GRO), que visa calcular o “custo x benefício” do cumprimento de determinada missão.

Tradicionalmente, a prevenção de acidentes sempre esteve orientada no combate às causas apuradas dos acidentes, especialmente na identificação dos atos inseguros cometidos pelos operadores. O enfoque nos problemas de segurança identificados permitia enumerar “o quê”, “quem” e “quando” falhou, mas não era tão bom para esclarecer “por quê” e “como” o fato aconteceu.

O antigo enfoque da segurança era sustentado na investigação de acidentes e incidentes graves. Acreditava-se que o sistema de aviação funcionava a maior parte do tempo tal como previsto, baseado no cumprimento de normas. Havia uma orientação às consequências das rupturas ocasionais deste “equilíbrio estável”.

O enfoque atual, e que está em permanente evolução, vê a aviação como um sistema que nem sempre funciona como está previsto. Na prática, ocorrem desvios baseados em desempenhos desiguais. Há uma orientação não apenas às consequências, mas principalmente aos processos organizacionais que criam as condições para que os desvios aconteçam.

Os eventos passíveis de interpretações divergentes suscitam controvérsias e, entre estes, inclui-se o antagonismo na esfera militar entre a segurança das operações e o cumprimento da missão. Em particular, pelo que representa uma situação de conflito real entre dois ou mais beligerantes, bem como quando se trata da salvaguarda da vida humana em circunstâncias extremas, nas quais Forças Armadas ou Auxiliares são convocadas para prestar socorro àqueles que necessitam.

Assim, determinadas práticas podem ter um papel fundamental quando se trata de solucionar questões afetas ao dilema cumprimento da missão, sem comprometimento da segurança e integridade do pessoal e material. Seguem listadas algumas delas:

5.1.1 Decidir no nível adequado

Em uma decisão de risco, o nível adequado é aquele no qual o decisor dispõe dos recursos necessários para reduzir ou eliminar o risco e autoridade para fazer implementar as medidas de controle. Normalmente esse nível é o da autoridade que comanda uma operação planejada. Caso os controles disponíveis para esse nível não sejam suficientes para reduzir o

risco residual a um nível aceitável, ou se o decisor não estiver investido da autoridade requerida para implementá-los, a decisão de risco deverá ser levada para o próximo nível na cadeia de comando (BRASIL, 2018a).

5.1.2 Rejeitar riscos desnecessários

Risco desnecessário é aquele que não traz nenhum retorno relacionado à operação ou reconhecido pela instituição em termos de benefícios ou oportunidades. Também deve ser rejeitado o risco “desnecessariamente elevado”, aquele que, embora relacionado com a operação, poderia ser reduzido sem comprometê-la, mas é aceito tal como está. Sob nenhuma circunstância a eventual incapacidade de se antever qualquer possível perda justifica a aceitação de um risco não relacionado com a operação. Deve ser claramente compreendido que a aceitação do risco não se equivale ao desejo irresponsável de apostar na sorte (BRASIL, 2018a).

5.1.3 Gerenciamento do Risco Operacional

Gerenciar riscos operacionais é compatibilizar essas duas limitações com os benefícios a serem obtidos com determinada operação. Sob a ótica da prevenção de acidentes, o Gerenciamento do Risco Operacional (GRO) complementa a abordagem dos precedentes conhecidos, possibilitando atribuir-se maior importância àqueles com as combinações mais desfavoráveis entre probabilidade e gravidade das consequências, ou seja, aos precedentes de maior risco. A Marinha do Brasil já adota, há bastante tempo, o GRO nos planejamentos das ações aéreas, de acordo com a metodologia constante no Manual de Segurança de Aviação (BRASIL, 2018a).

É importante salientar, conforme expõe o Manual de Segurança de Aviação, que:

O processo do GRO provê uma ferramenta adicional para os Comandantes e seus subordinados reduzirem os riscos inerentes às operações militares. O processo do GRO não representa uma novidade na forma como já se aborda a questão dos riscos, mas uma metodologia específica para a antecipação aos perigos e avaliação dos riscos com maior precisão (BRASIL, 2018a, p. 4-1).

Ou seja, o GRO é uma das diversas ferramentas disponíveis para auxiliar o comandante no processo decisório.

Há uma tabela, na qual é possível obter o código de avaliação do risco (CAR), chamada Matriz de GRO (ANEXO F). Nela, a “probabilidade de ocorrência” será obtida, normalmente, por “estimativa aproximada” de um planejamento operacional. Para a entrada “gravidade”, os impactos negativos foram graduados, em relação ao cumprimento da missão, numa escala decrescente, com as seguintes escalas de risco: catastrófica; severa; média e leve (BRASIL, 2018a).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há muitas ferramentas utilizadas para se operar com segurança, racionalizar esforços e padronizar normas de segurança é importante para a prevenção de acidentes. Assessorar da forma mais adequada possível o principal responsável pela segurança das operações em uma organização, também é indispensável.

Outros fatores de extrema importância ao se analisar níveis de segurança são: cultura e clima organizacional. De certa a forma, não seria equivocado afirmar que uma está relacionada à outra, tendo em vista que a consciência dos indivíduos de uma organização perante situações críticas, poderão estar mais próximas da realidade, de acordo com a forma com que tal organização conduz suas atividades (envolve práticas, políticas e comportamentos).

Com base nas teorias apresentadas, bem como nos problemas ocorridos no âmbito da MB em termos de Aviação Naval, é possível concluir que o nível de segurança se encontra abaixo do adequado e, que os motivos que levam a instituição a encontrar-se nesta situação atualmente são – em sua maioria - de natureza comportamental dos seus integrantes, principalmente nos níveis mais elevados em termos de hierarquia.

Muitas vezes, a pressão autoinduzida devido à obrigatoriedade do cumprimento da missão faz com que alguns líderes decidam de maneira equivocada ou, até mesmo não decidam, passando a responsabilidade para níveis mais elevados, o que também não é o ideal, pois determinadas decisões ou assessorias devem ser prestadas por especialistas em níveis mais técnicos e não por quem tem uma visão mais “macro” de determinadas questões.

Certamente não se deve deixar de lado o fato de que, dependendo da problemática relacionada à segurança, há a possibilidade do não cumprimento da missão. O

que não anula a necessidade do cumprimento das normas formalmente estabelecidas que regem a segurança. Como já foi visto neste trabalho, o não cumprimento das normas tendo o conhecimento delas e assumindo os riscos desnecessariamente, caracteriza violação e, por ocasião de uma investigação, tudo isso é registrado, comprovando a contribuição do Fator Humano para ocorrências indesejadas.

Em se tratando de erros em consequência da falta de conhecimento de regras e procedimentos, deve-se ter especial atenção ao adestramento teórico e, principalmente o prático, dada a natureza da atividade aérea que exige treinamento contínuo, a fim de manter a proficiência dos tripulantes e do pessoal de manutenção. Outra necessidade relevante é a de compartilhar o conhecimento em todos os níveis e a comprovação de que todos estão realmente preparados para exercer sua função.

Apesar do caráter não punitivo da investigação aeronáutica, a mesma pode servir de instrumento para investigação penal, caso sejam solicitados os autos pela polícia, por exemplo. Vale ressaltar que quando se comparam os gastos com ações preventivas aos gastos corretivos após uma ocorrência; estes últimos são, normalmente, muito maiores em relação aos primeiros. Neste contexto, alia-se o fato de que a vida não tem preço. Quando uma pessoa morre em função de um acidente, isso fica marcado para sempre na história da Unidade Aérea, da instituição e da família daquele indivíduo.

Com isso, é primordial que todos os envolvidos na atividade aérea tenham ciência de que o assunto segurança não deve ser tratado como uma opção. O tratamento a ser dado às normas não é “recomendável”. O caráter de uma recomendação de segurança – depois de ratificada -, bem como às regras explicitadas em publicações oficialmente reconhecidas como manuais a serem seguidos é compulsório, pois quando algo é opcional, fica à mercê de pontos de vista diferentes, vontades ou até mesmo interesses escusos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Idelberto Muniz. **Caminhos da Análise de Acidentes do Trabalho**. 1. ed. Brasília: Ed. Secretaria de Inspeção do Trabalho, 2003. 105 p.
- ALSTON, Greg. **How Safe is Safe Enough? Leadership, Safety and Risk Management**. 1. ed. Nova Iorque: Ed. Routledge, 2016. 126 p.
- BIRD JUNIOR, Frank. **Damage Control: New Horizon in Accident Prevention and Cost Improvement**. 1. ed. Nova Jersey: Ed. RoSPA, 1966. 176 p.
- BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **Manual de Segurança de Aviação - DGMM 3010**. 4ª Rev. Rio de Janeiro-RJ, 2018a. 210 p.
- _____. Diretoria de Aeronáutica da Marinha. **Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Marinha - PPAA 2022**. Rio de Janeiro-RJ, 2022. 40 p.
- _____. Ministério da Defesa. **Comissão Interescolar de Doutrina de Operações Conjuntas**. Nota Escolar Nº 002: Gerenciamento do Risco Operacional (GRO) Nas Operações Conjuntas. 4. ed. Rio de Janeiro, 2018b.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Comportamento Organizacional**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed Atlas, 2021. 384 p.
- CLAUSEWITZ, Carl von. **Da guerra**. Lisboa: Ed. Perspectivas e realidades, 1976. 787p.
- COMO INVESTIR THE CAP. Notícias e Artigos Sobre Investimentos. Disponível em: <<https://comoinvestir.thecap.com.br/>>. Acesso em 01 jul. 2022.
- ESCOLA DE AVIAÇÃO DEMOISELLE. Modelo SHELL e Modelo Reason. Disponível em: <<https://escoladeaviacaodemoiselle.com.br/aula/aula-2-modelos-shell-e-modelo-reason/>>. Acesso em 13 mai. 2022.
- FRANÇA, Lessa Júnia; VASCONCELLOS, Ana Cristina de. **Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas**. 8. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007. 255 p.
- HANGAR MMA. Fatores Humanos na Aviação. Disponível em: <<https://hangarmma.com.br/blog/fatores-humanos-na-aviacao/>>. Acesso em 11 mai. 2022.
- HEINRICH, Herbert William. **Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach**. 1. ed. Califórnia: Ed. McGraw-Hill book Company, 1931. 366 p.
- IPEV. O que é Ensaio em Voo. Disponível em: <<https://ipev.dcta.mil.br/index.php/o-que-%C3%A9-ensaios-em-voo>>. Acesso em 20 mai. 2022.
- MACJUNIOR WORDPRESS. Segurança do Trabalho – Gerenciamento de Riscos e Emergências. Disponível em: <<https://macjunior.wordpress.com/2013/02/22/seguranca-do-trabalho-gerenciamento-de-riscos-e-emergencias/>>. Acesso em 10 mai. 2022.

MANUTENÇÃO EM FOCO. Pirâmide de Bird e Sua Teoria. Disponível em: <<https://manutencaoemfoco.com.br/servicos/piramide-de-bird/>>. Acesso em 13 mai. 2022.

REASON, James T. **Managing the Risks of Organizational Accidents**. 1. ed. Nova Iorque: Ed. Routledge, 2016. 252 p.

SEG VOO LIVRE. Teoria de Heinrich (Teoria dos Dominós). Disponível em: <<https://segvoolivre.blogspot.com/2009/01/teoria-de-heinrich-teoria-dos-dominos.html>>. Acesso em 25 abr. 2022.

SIGNIFICADOS. O que é a Obsolescência? Disponível em: <<https://www.significados.com.br/obsolescencia/>>. Acesso em 29 jun. 2022.

SILVA, DOUGLAS da. **Entenda na prática a diferença entre cultura e clima organizacional e como impactam na produtividade da sua empresa**. Publicado 16 junho 2021. Disponível em: <<https://www.zendesk.com.br/blog/diferenca-entre-cultura-e-clima-organizacional/>>. Acesso em 30 jun. 2022.

SKYBRARY AERO. ICAO SHELL Model. Disponível em: <<https://skybrary.aero/articles/icao-shell-model>>. Acesso em 14 mai. 2022.

SLIDESERVE. Fatores Humanos e Sua Aplicabilidade no Treinamento. Disponível em: <https://www.slideserve.com/Mia_John/m-dulo-3-powerpoint-ppt-presentation>. Acesso em 12 mai. 2022.

VOE VENTO NORTE. Uma Interpretação do Mito Grego. Disponível em: <https://blog.voeventonorte.com.br/mitogrego_dedalo_icaro/>. Acesso em 23 abr. 2022.

VOITTO. O que Significa a Pirâmide de Heinrich? Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-significa-piramide-de-heinrich>>. Acesso em: 24 abr. 2022.

ANEXO A

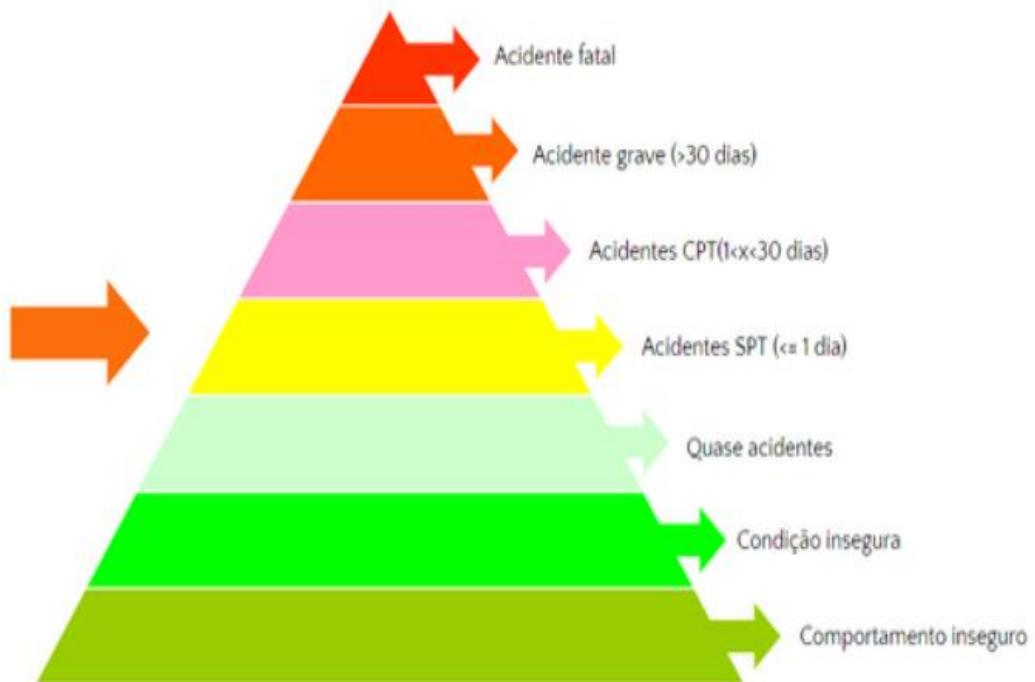


FIGURA 1: PIRÂMIDE DE HEINRICH
Fonte: Voitto, 2020, n.p.

ANEXO B

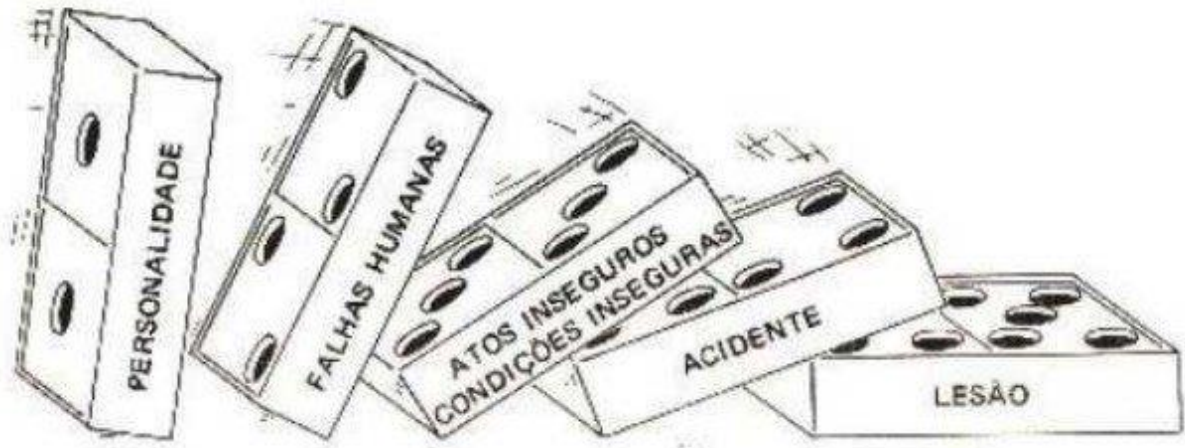


FIGURA 2: TEORIA DO DOMINÓ
Fonte: Segvoolivre, 2009, n.p.

ANEXO C

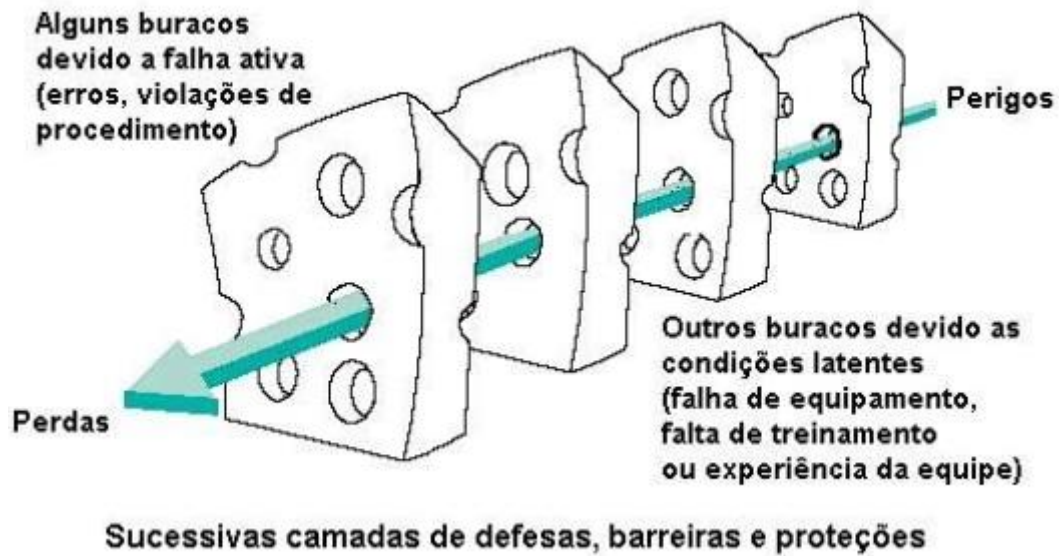


FIGURA 3 - MODELO REASON (QUEIJO SUÍÇO)
Fonte: Macjunior wordpress, 2013, n.p.

ANEXO D

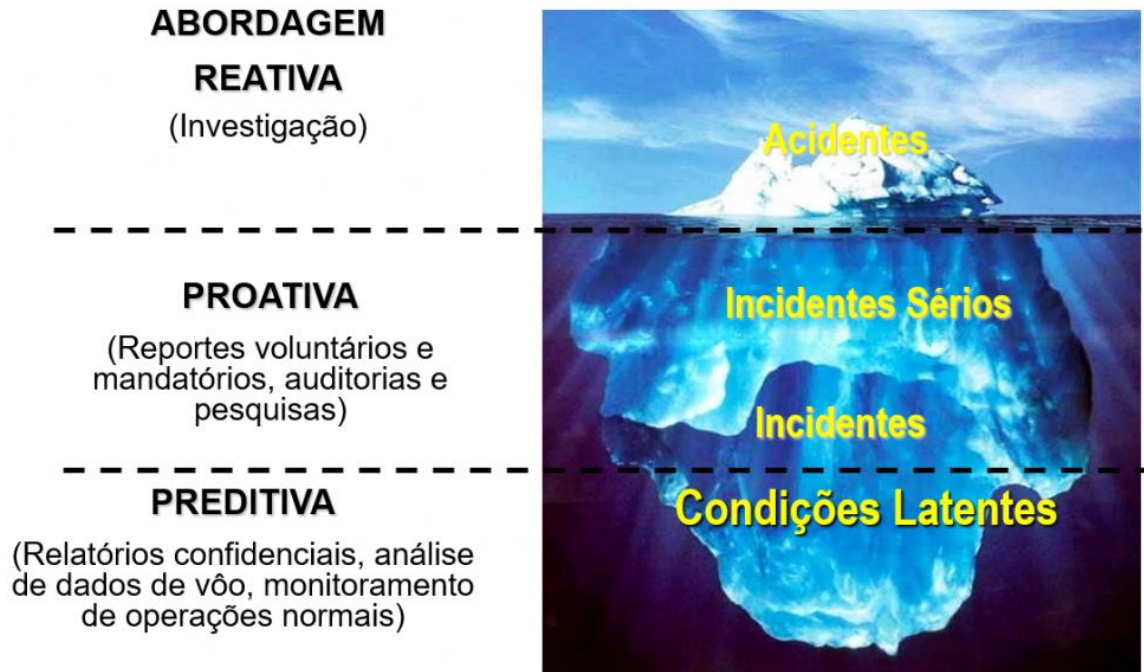


FIGURA 4: TEORIA DO ICEBERG
Fonte: Hangar MMA, 2020, n.p

ANEXO E

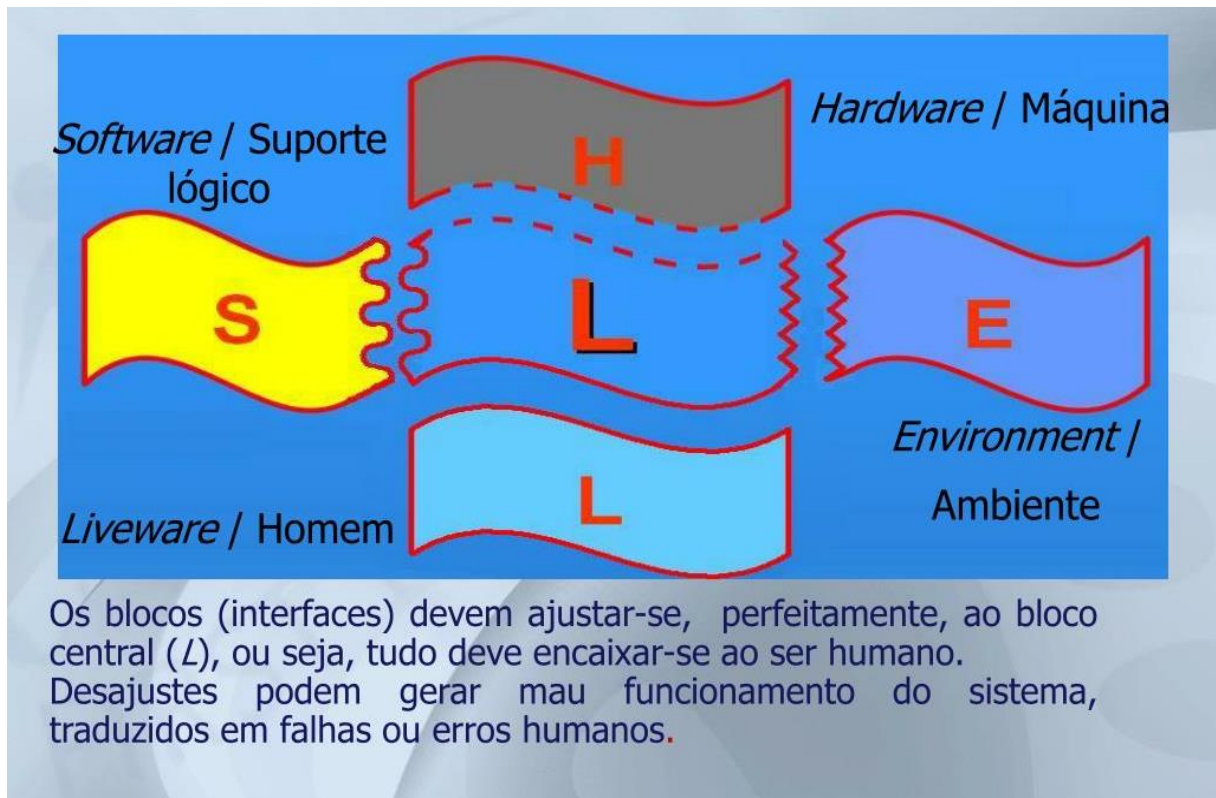


FIGURA 5: MODELO SHELL
Fonte: Slideserve, 2019, n.p.

ANEXO F

		PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (Prob)			
		<i>MuitoProvável</i> (M PR)	<i>Provável</i> (PR)	<i>PoucoProvável</i> (P PR)	<i>Improvável</i> (IMP)
GRAVIDADE (Grav)	Catastrófica (CAT) Inviabiliza o cumprimento da missão	CRÍTICO (CRI)	CRÍTICO (CRI)	ALTO (ALT)	MODERADO (MOD)
	Severa (SEV) Grande impacto ao cumprimento da missão	CRÍTICO (CRI)	ALTO (ALT)	MODERADO (MOD)	BAIXO (BAI)
	Média (MED) Dificulta o cumprimento da missão	ALTO (ALT)	MODERADO (MOD)	BAIXO (BAI)	DESPREZÍVEL (DES)
	Leve (LEV) Pouco impacto para o cumprimento da missão	MODERADO (MOD)	BAIXO (BAI)	DESPREZÍVEL (DES)	DESPREZÍVEL (DES)

FIGURA 6: MATRIZ DE GRO

Fonte: BRASIL, 2018, p.12.