

Gerenciamento da segurança de voo na Academia da Força Aérea: percepção do risco

Adalberto Prado¹

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar em que medida as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA se correlacionam às percepções desses riscos pelos cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014. Utilizando-se uma metodologia dedutiva, foi realizado um estudo documental e bibliográfico, quantitativo e qualitativo, com os objetivos específicos de conceituar percepção do risco, selecionar os riscos, comparar as percepções dos riscos pelos instrutores e pelos cadetes e analisar a relação entre as percepções dos riscos à segurança de voo do grupo de instrutores com as percepções do grupo de cadetes. Por meio de questionários, foi possível ordenar os riscos à segurança de voo conforme a percepção de instrutores e cadetes. Em seguida, foi efetuada uma análise se as percepções entre os instrutores e os cadetes se relacionavam mutuamente, utilizando-se o Coeficiente de Concordância de Kendall. O Coeficiente de Correlação de Spearman foi utilizado para analisar a relação entre a percepção do risco pelo grupo de instrutores e a percepção do grupo de cadetes. Houve fraca concordância na percepção do risco entre os instrutores, assim como na percepção do risco entre os cadetes. Porém, houve forte correlação entre as percepções dos riscos do grupo de instrutores e do grupo de cadetes, indicando que houve transmissão de informações sobre o risco dos instrutores aos cadetes, e que houve uma convergência de percepções ao se compararem instrutores e cadetes como dois grupos distintos.

Palavras-chave: Segurança. Prevenção. Risco. Acidente.

¹ Graduado pela Academia da Força Aérea (AFA). Possui Curso de Segurança de Voo pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), MBA em Gestão Pública pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e Especialização em segurança de aviação e aeronavegabilidade continuada PE-SAFETY pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Atualmente faz mestrado em ciências Aeroespaciais na Universidade da Força Aérea (UNIFA).

1 Introdução

A Academia da Força Aérea (AFA) desempenha a ação complementar de formar tripulantes para o cumprimento de diferentes Missões de Força Aérea (BRASIL, 2013). Para suportar essa atribuição, o volume de horas voadas é relativamente elevado em comparação às demais Organizações Militares (OM) brasileiras, o que aumenta a exposição aos acidentes. Portanto, faz-se necessária a constante atualização de métodos preventivos para a manutenção dos riscos dentro de um nível aceitável ao desenvolvimento da instrução aérea.

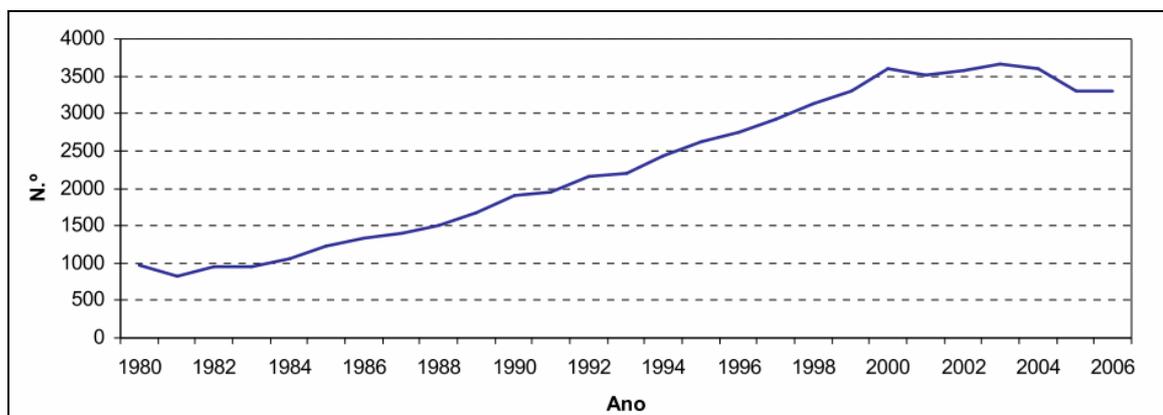
Examinando-se os Relatórios de Investigação de Acidentes Aeronáuticos (RELIAA) e comparando-se o número dessas ocorrências, em instrução aérea na AFA, entre dois períodos consecutivos de 14 anos (1985 a 1998 e 1999 a 2012), observou-se: a redução no número de acidentes a cada cem mil horas voadas em instrução (de 9 acidentes por cem mil horas de voo entre os anos de 1985 e 1998, para 4,33 acidentes por cem mil horas de voo entre 1999 e 2012); o aumento do índice de mortes por cem mil horas voadas em instrução (de 2,41 mortes por cem mil horas de voo entre os anos de 1985 e 1998, para 3,51 mortes por cem mil horas de voo entre os anos de 1999 e 2012); e o aumento no número de perdas totais de aeronaves por cem mil horas voadas em instrução (de 2,41 perdas totais por cem mil horas de voo entre os anos de 1985 e 1998, para 3,24 perdas totais por cem mil horas de voo entre os anos de 1999 e 2012).

Assim sendo, as atividades de prevenção na AFA foram bem sucedidas na redução da quantidade de acidentes aeronáuticos em instrução. Porém, o aumento dos índices de mortes e perdas totais de aeronaves indica a necessidade de novas pesquisas para se evitarem perdas humanas e materiais, objetivo principal da segurança de voo.

Conforme afirma Reason (2007), o risco é a consequência da ameaça ou do perigo medido pela probabilidade e severidade. Dessa forma, o aumento na severidade dos acidentes ocorridos na instrução aérea justifica a abordagem proposta nesta pesquisa, de gerenciar a segurança de voo por meio do estudo do risco.

Segundo Queirós, Vaz e Palma (2007), a utilização da palavra *risk* (risco) nos títulos de artigos científicos aumentou entre os anos de 1980 e 2006, conforme o gráfico 1. Esse estudo corrobora a relevância do objeto desta pesquisa, uma vez que apresenta um crescente interesse acadêmico pelo tema.

Gráfico 1 – Ocorrências do termo *risk* (risco) em títulos de artigos científicos. (Fonte: Queirós, Vaz e Palma, 2007, p. 4).



Para Kouabenan (2009), um fator que afeta o nível de segurança da organização é a percepção que os integrantes deste sistema possuem em relação aos riscos, o que causa os acidentes e como evitá-los. Justifica-se, dessa forma, a influência da percepção do risco sobre a segurança de voo na AFA.

Dejoy (1994) afirma que as ações preventivas são baseadas mais em inferências casuais do que em reais causas de acidentes. Conseqüentemente, faz-se necessário analisar as reais causas de acidentes e comparar as percepções dos mais experientes operadores da instrução aérea na AFA, ou seja, dos instrutores, com as percepções dos alunos, para que possam ser avaliados o conhecimento e a divulgação dos riscos a que estão submetidos.

Por conseguinte, tendo em vista o objetivo geral de analisar em que medida as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA influenciaram as percepções desses riscos pelos cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014, são elencados os seguintes objetivos específicos: conceituar percepção do risco à segurança de voo; selecionar os riscos a serem considerados, utilizando-se como critério as investigações de acidentes aeronáuticos da AFA; comparar as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA, em 2014; comparar as percepções dos riscos à segurança de voo pelos cadetes do Segundo Esquadrão, em 2014 e analisar a relação entre as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA e cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014.

Considerando-se o cenário apresentado, a proposta deste estudo é conhecer em que medida houve transmissão nas percepções dos riscos à segurança de voo dos instrutores aos alunos, em 2014, e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento dos métodos

utilizados na área de segurança operacional daquela organização de ensino, para que aumente a eficácia da Força Aérea Brasileira no preparo de seus pilotos, repercutindo, assim, no Poder Aeroespacial do Brasil.

2 Fundamentação teórica

As teorias de James Reason, em especial o Modelo do Queijo Suíço, foram utilizadas para fundamentar esta pesquisa. Também os estudos de Dongo Rémi Kouabenan foram adotados para embasar as análises e conclusões deste trabalho, além de outros estudiosos do risco, como David Dejoy, Margarida Queirós, Teresa Vaz, Pedro Palma, Francis David Sowby, Chauncey Starr, Melissa Finucane, Ali Alhakami, Paul Slovic e Stephen Johnson.

2.1 Percepção do risco

A percepção do risco começou a ser estudada nos anos 1960 devido à rejeição popular às novas tecnologias, principalmente a nuclear. Sowby (1965) tentou reduzir essa rejeição ao propor uma comparação entre os riscos. Concluiu que o risco de fumar, dirigir um carro ou utilizar o transporte público era muito maior do que o risco de morar próximo a uma usina nuclear. Assim, argumentou que, se as pessoas assumiam o risco de fumar cigarros, seria razoável aceitar a energia nuclear.

Kouabenan (2009) defende que a percepção do risco é influenciada por crenças sobre suas características, tais como familiaridade, probabilidade, controlabilidade, utilidade, abrangência, natureza e severidade de suas possíveis consequências, assim como quantas pessoas podem ser atingidas e se os efeitos são imediatos ou retardados. Considera, também, a divulgação na mídia, a voluntariedade ou obrigatoriedade da exposição e se as motivações do risco são tecnológicas ou naturais. Considerando-se que a divulgação na mídia, como a severidade das possíveis consequências do risco, influencia a sua percepção, pode-se dizer que acidentes fatais e não fatais afetam diferentemente a percepção do risco. Dessa forma, pode-se esperar que acidentes fatais, principalmente aqueles que causam comoção social, divulgação na mídia ou vitimam pessoas pertencentes a determinado grupo, provoquem maior influência na percepção do risco pelos seus membros.

Em relação às variáveis psicológicas, Kouabenan (2009) defende que a percepção do risco sofre influência da idade, sexo, experiência, personalidade, motivação,

cultura e valores. Fatores cognitivos também são por ele considerados, como capacidade de processamento de informações, conhecimento, quantidade de informações disponíveis, *expertise*, avaliação da exposição pessoal e habilidade para lidar com o risco. A percepção do risco ainda é influenciada pela missão da corporação, política de segurança, cultura organizacional, normas sociais, e pressão do grupo. Na AFA, todos os instrutores e alunos foram aprovados em concurso público, receberam formação militar e treinamento para lidar com o risco e estão expostos a condições sociais semelhantes. Como consequência, espera-se, hipoteticamente, que haja uma forte concordância entre a percepção do risco entre os instrutores, que influenciam, por meio da instrução aérea, a percepção do risco dos alunos.

O sentimento das pessoas influencia o julgamento sobre o risco e o benefício das atividades. Há uma tendência a interpretar atividades com sentimentos favoráveis como sendo de baixo risco e muito benéficas, enquanto avaliam as atividades que são desfavoráveis como sendo de alto risco e pouco benéficas (FINUCANE *et al.*, 2000). Consequentemente, o sentimento favorável dos instrutores e alunos da AFA, todos voluntários e selecionados, pode afetar a percepção desses militares em relação aos riscos a que estão expostos.

Após a pesquisa de Sowby, Starr (1969) estudou o gerenciamento do risco e os fatores que influenciavam na sua percepção, tolerância e aceitação. Assim, concluiu que a sociedade aparentemente aceitava melhor os riscos quando associados a benefícios e se a exposição fosse voluntária. Novamente, a voluntariedade da exposição ao risco pode afetar a percepção de instrutores e cadetes da AFA, corroborando a necessidade de pesquisar se esses fatores podem influenciar a segurança.

Segundo Kouabenan (2009), se a percepção do risco influencia a atitude das pessoas, é possível modificar essas atitudes, alterando-se a percepção do risco. Esse entendimento reforça a necessidade de coerência na percepção do risco para que as atitudes sejam adequadas às vulnerabilidades do sistema.

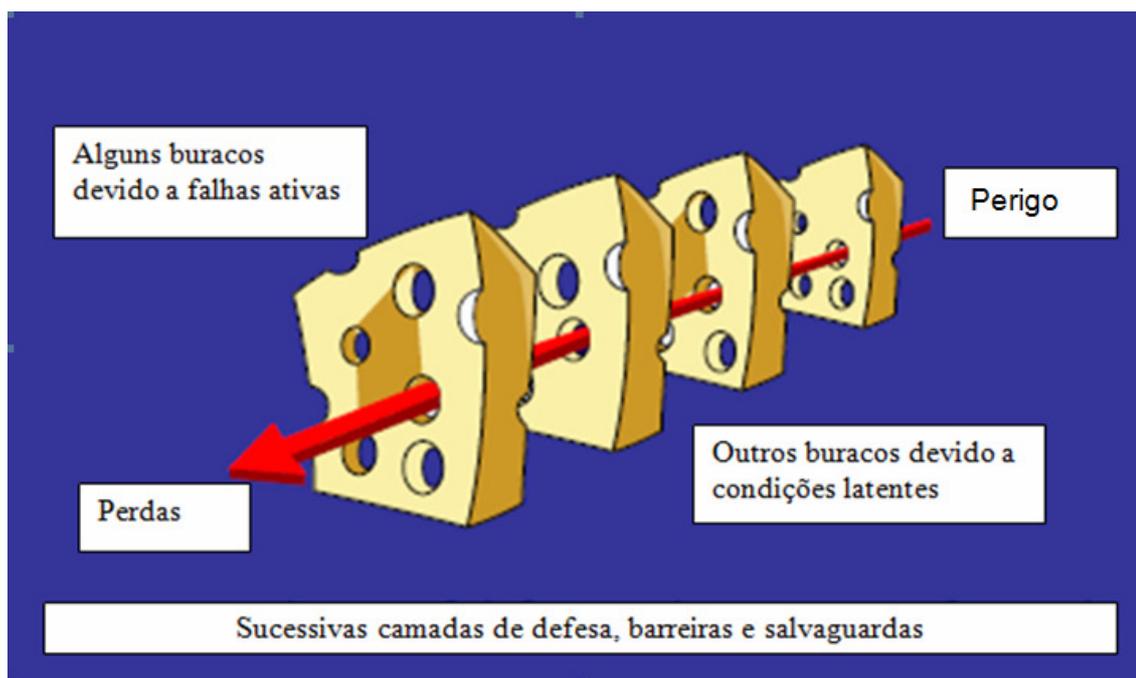
Para Kouabenan (2009), as percepções e atitudes individuais em relação ao que consideram como os principais riscos organizacionais e qual seria o comportamento mais apropriado, tendem a embasar as normas e os regulamentos, formais ou informais. Uma evidente consequência da influência da percepção do risco nas normas pode ser observada na elevada padronização e cobrança em relação aos procedimentos de emergência, considerada uma situação de risco mais elevado que durante procedimentos normais. Esses procedimentos de emergência aparecem de forma destacada nos manuais de voo e os tripulantes dedicam tempo especial para comentá-los antes de cada voo, além de passarem por constante revisão e

treinamento. Destaca-se, assim, a importância do estudo da percepção do risco nas organizações, haja vista sua influência nas práticas e normas institucionais.

2.2 Modelo Queijo Suíço

O modelo de James Reason, conhecido como Queijo Suíço ou teoria das causas múltiplas, não defende uma causa única como desencadeadora de uma sequência de eventos que levaria ao acidente, mas combinações lineares de condições latentes e falhas ativas constituintes de várias cadeias que, após ultrapassarem as barreiras de segurança pelo alinhamento de suas vulnerabilidades, culminam no acidente, conforme figura 1. As falhas ativas são os erros e as violações que ocorrem na execução das atividades com efeitos imediatos na segurança do sistema, enquanto as condições latentes instalam-se no nível gerencial e seus efeitos podem aparecer após vários anos. (REASON, 1997).

Figura 1 - Teoria das causas múltiplas. (Fonte: adaptado de Reason, 1997, p. 12).



Reason (1997) comparou o sistema em que ocorre o acidente ao corpo humano. Assim, na instrução aérea, por exemplo, há ameaças à segurança de voo que, no caso do corpo humano, são representadas por vírus e bactérias. Há também proteções ou barreiras, assim como o corpo humano possui o sistema imunológico. Condições latentes podem existir durante muito tempo na instrução de voo sem serem percebidas, até que as falhas nas proteções se alinhem e culminem no acidente aeronáutico. Também no corpo humano, o agente causador da enfermidade pode se manter durante muito tempo imperceptível, até que

uma queda na imunidade complete as condições necessárias à instalação da doença. Assim, o modelo do Queijo Suíço pode ser classificado como epistemológico. Essa abordagem serve como uma das fundamentações teóricas para a investigação de acidentes aeronáuticos no Brasil e justifica alguns aspectos descritos nos relatórios apropriados. Por exemplo, a investigação procura os fatores contribuintes latentes no sistema muito antes da ocorrência. Assim sendo, a prevenção mais efetiva deveria identificar ameaças e gerenciar os riscos, reduzindo a potencialidade danosa das condições latentes.

De acordo com Reason (1997), o risco pode ser definido como uma consequência das ameaças ou perigos, medida em termos de severidade e probabilidade. Conseqüentemente, o gerenciamento do risco pressupõe a avaliação desses fatores, para identificá-los e adotar medidas preventivas, principalmente pela implementação de defesas ou barreiras. Assim, o gerenciamento do risco depende de sua percepção, em termos de probabilidade e severidade. Essas percepções foram acessadas nesta pesquisa, considerando-se a instrução de voo na AFA, por meio de questionário respondido por instrutores de voo e cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014.

Embora Reason (2007) destaque a influência de fatores organizacionais, a falha ativa foi mantida na sequência de eventos para a ocorrência dos acidentes. Assim sendo, a percepção do risco é um fator relevante para o comportamento dos operadores e pode contribuir ou prevenir a ocorrência do acidente.

2.2.1 Aplicações do modelo Queijo Suíço

A *International Civil Aviation Organization* (ICAO) utilizou a teoria proposta por Reason para a confecção da terceira edição do Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (*Safety Management Manual*), em 2013. Esse manual foi publicado para orientar os Estados-membros no desenvolvimento e implementação dos seus programas de segurança, de acordo com as padronizações e práticas recomendadas pela ICAO, assim como disponibilizar material para embasar o estabelecimento de requisitos para a efetivação e manutenção dos sistemas de gerenciamento de segurança nesses Estados.

A ICAO utilizou a teoria de Reason para especificar a metodologia que deveria ser utilizada para o gerenciamento do risco na aviação mundial. A ICAO (2013) enfatizou, por exemplo, a influência de fatores culturais na percepção do risco, o que demonstra a valorização desses indicadores para a segurança de voo.

O Brasil, por ser signatário da Convenção de Chicago, segue as recomendações emitidas pela ICAO. Por conseguinte, a teoria do Queijo Suíço é uma das teorias utilizada nas atividades de segurança de voo desenvolvidas, não somente para a implementação de ações preventivas, mas também para a investigação de acidentes aeronáuticos, conforme se observa nas referências utilizadas para a confecção das Normas do Comando da Aeronáutica, NSCA 3-3, NSCA 3-6 e NSCA 3-13.

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa, dedutiva, bibliográfica, consultando-se livros e artigos científicos sobre o tema e também documental, estudando-se os RELIAA da AFA. Foi também aplicado um questionário aos instrutores de voo da AFA e cadetes que pertenciam ao Segundo Esquadrão de Instrução Aérea em 2014.

Foram adotadas as teorias de James Reason sobre o erro humano e a ocorrência do acidente, por serem utilizadas, não somente como uma das referências para as atividades de segurança de voo no Brasil, como também internacionalmente, conforme se observa nos documentos brasileiros e da ICAO. Dessa forma, além de auxiliar na definição da percepção do risco, contribuiu para localizar o risco no processo que pode levar ao acidente aeronáutico.

Os estudos de Dongo Rémi Kouabenan foram empregados na definição da percepção do risco, assim como para avaliar os resultados obtidos na pesquisa realizada com instrutores e cadetes. Kouabenan escreveu diversos artigos científicos sobre uma das variáveis desta pesquisa, a percepção do risco, e destacou essa influência nas atitudes e, até mesmo, nas normas formais e informais das organizações. Outros autores que escreveram sobre o risco também foram consultados para avaliar a influência da percepção do risco na segurança organizacional.

Para medir a relação entre as variáveis, foi utilizado o Coeficiente de Concordância de Kendall (w) e o Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ). O Coeficiente de Concordância de Kendall é indicado para medir a concordância entre vários avaliadores, após o ordenamento por postos, podendo variar entre 0 (totalmente aleatório) até 1 (totalmente concordante). Para o ordenamento por postos, as variáveis da pesquisa foram medidas em escala ordinal, após comparação, segundo a percepção de instrutores e alunos, atribuindo-se aos maiores valores a posição 1 (primeiro posto) e, aos menores, a posição n . O Coeficiente de Correlação de Spearman é recomendado para identificar a correlação entre o

ordenamento por postos realizado por dois avaliadores, variando entre -1 (totalmente discordante) até 1 (totalmente concordante). Esses cálculos, não paramétricos, foram utilizados por serem adequados à escala de medida utilizada nos questionários e por atenderem ao objetivo da pesquisa.

3.1 Procedimentos concernentes aos objetivos específicos

Conceituar percepção do risco à segurança de voo: a percepção do risco à segurança de voo foi explicada à luz das teorias de James Reason e Dongo Rémi Kouabenan.

Selecionar os riscos à segurança de voo a serem utilizados na pesquisa: foram estudadas todas as investigações de acidentes aeronáuticos ocorridos entre 1985 e 2012 e disponíveis na Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA) da AFA para identificar os aspectos a serem considerados na elaboração do questionário.

Comparar as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA, em 2014: realizou-se uma pesquisa com todos os instrutores da AFA para ordenar suas percepções dos riscos à segurança de voo, identificados nos acidentes aeronáuticos daquela organização militar. Por meio do coeficiente de concordância de Kendall (w), foi analisado se as percepções dos riscos pelos instrutores relacionavam-se mutuamente.

Comparar as percepções dos riscos à segurança de voo pelos cadetes do Segundo Esquadrão, em 2014: realizou-se uma pesquisa com todos os cadetes do Segundo Esquadrão da AFA para ordenar suas percepções dos riscos à segurança de voo identificados nos acidentes aeronáuticos daquela organização militar. Utilizando-se o coeficiente de concordância de Kendall (w), foi analisado se as percepções dos riscos pelos cadetes relacionavam-se mutuamente.

Analisar a relação entre as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA e cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014. O coeficiente de correlação de Spearman (ρ) foi utilizado para analisar a relação entre as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA e cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014.

Utilizou-se o programa Minitab para realizar os cálculos estatísticos anteriormente descritos. O Minitab é um software estatístico utilizado em mais de 4.000 universidades no mundo e com mais de 500 citações em publicações científicas, sendo amplamente empregado em trabalhos acadêmicos.

3.2. Delimitação do universo

A pesquisa foi realizada considerando-se todos os cento e vinte e cinco instrutores de voo da AFA e cento e vinte e oito cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014. Também foram utilizados todos os RELIAA da AFA entre os anos de 1985 e 2012.

3.3. Estudo dos Relatórios de Investigação de Acidentes Aeronáuticos

Todo acidente aeronáutico ocorrido na AFA é formalmente investigado por uma comissão formada por militares especializados e chefiada por um investigador formado pelo CENIPA, de acordo com o estabelecido na NSMA 3-6. Conforme previsto no período investigado, o RELIAA era aprovado pelas autoridades que compunham a Cadeia de Comando Investigador (CCI). Após a finalização do RELIAA, o CENIPA confeccionava o Relatório Final (RELFIN) que era aprovado pelo Chefe do Estado-Maior ou Comandante da Aeronáutica.

Desse modo, a aprovação do Relatório Final encerrava um trabalho sistemático investigativo, amparado na lei brasileira e reconhecido internacionalmente. Esses documentos contêm informações úteis à prevenção de acidentes aeronáuticos que foram explorados na identificação de riscos à segurança de voo na instrução da AFA.

Assim sendo, foram consultados os RELIAA entre os anos de 1985 e 2012 na SIPAA da AFA. Foram extraídas informações como: tipo de ocorrência, data, modelo e matrícula das aeronaves, horas de voo e idade dos tripulantes, danos pessoais e materiais, fatores contribuintes e fase de operação.

Para selecionar os riscos à segurança de voo, consideraram-se as classificações dos acidentes e os fatores contribuintes. Foi utilizada a taxonomia adotada pela ICAO na identificação dos tipos de acidentes e, para os fatores contribuintes, a taxonomia empregada pelo CENIPA. O ano de 1985 foi escolhido em virtude de, a partir de então, serem utilizadas apenas as aeronaves T-25 e T-27 na instrução aérea da AFA. Não foram utilizados os acidentes aeronáuticos após 2012 para garantir que todas as investigações consideradas estariam concluídas na data da coleta de dados

3.4. Questionário

A pesquisa foi realizada utilizando-se questionário dirigido aos cento e vinte e cinco instrutores de voo da AFA e aos cento e vinte e oito cadetes aviadores que pertenciam ao Segundo Esquadrão em 2014.

Realizou-se uma pesquisa inicial com 10 instrutores para o aperfeiçoamento do questionário, antes de sua aplicação final.

Foi utilizada a escala ordinal de medida para identificar a percepção dos respondentes em relação aos riscos relativos à instrução de voo na AFA. Escolheu-se a ordenação dos riscos por ser mais adequada para a captação de dados de precisão limitada, porém passível de verificação por meio de cálculos estatísticos não paramétricos.

3.5. Limitações da pesquisa

Uma das limitações desta pesquisa refere-se aos riscos à segurança de voo, considerados para a elaboração dos questionários, pois foram retirados das investigações de acidentes aeronáuticos da AFA entre os anos de 1985 e 2012. Dessa forma, a correta seleção dos riscos pode ter sofrido influência da qualidade das investigações realizadas nesse período, o que não foi avaliado neste trabalho.

Não obstante a classificação de acidentes aeronáuticos e fatores contribuintes seja rotineiramente utilizada pelos aviadores, não foi formalmente verificado em que nível os respondentes conheciam a taxonomia adotada pela ICAO. Por conseguinte, mesmo o questionário tendo sido previamente testado, é possível que a interpretação equivocada dos termos utilizados na pesquisa tenha influenciado algumas respostas.

4 Resultados e análise de dados

Estudando-se os RELIAA dos acidentes ocorridos na AFA, entre os anos de 1985 e 2012, foram identificados os seguintes tipos de ocorrências: colisão de aeronaves em voo (MAC); relativo a combustível (FUEL); contato anormal com a pista (ARC); falha ou mau funcionamento de componente - não propulsor (SCF-NP); falha ou mau funcionamento de componente - propulsor (SCF-PP); durante operação a baixa altitude (LALT); perda de controle em voo (LOC-I); perda de controle no solo (LOC-G); saída da pista (RE); pouso antes ou após a pista (USOS).

Utilizando-se os mesmos relatórios acessados para a identificação dos tipos de ocorrência, entre os anos de 1985 e 2012, foram detectados os seguintes fatores contribuintes para os acidentes aeronáuticos: aplicação de comandos, apoio, coordenação de cabine, esquecimento, experiência de voo, fabricação, fisiológico, infraestrutura, instrução, julgamento, manuseio de material, manutenção, meio ambiente, meteorologia, planejamento, projeto, psicológico e supervisão.

O questionário realizado com os instrutores de voo da AFA, em 2014, resultou em 49 respostas válidas, em uma população de 126 instrutores. Já os cadetes aviadores do Segundo Esquadrão totalizaram 109 respostas válidas, de uma população de 128 cadetes.

4.1 Concordância da percepção do risco entre instrutores e cadetes

A Concordância da percepção do risco entre instrutores e cadetes foi medida considerando-se: o ordenamento da probabilidade dos tipos de ocorrências (tabela 1); o ordenamento da severidade dos tipos de ocorrências, considerando-se a possibilidade de causarem morte (tabela 2); o ordenamento da severidade dos tipos de ocorrências, considerando-se a possibilidade de causarem perda total (tabela 3) **{EXCLUIR;}** e o ordenamento da possibilidade de ocorrência dos fatores contribuintes (tabela 4).

4.1.1 Ordenamento da probabilidade dos tipos de ocorrência

Comparando-se as percepções entre os instrutores e comparando-se as percepções entre os cadetes conforme o ordenamento da probabilidade dos tipos de ocorrência, encontra-se um Coeficiente de Concordância (w) baixo em ambos os casos.

Analisando-se a correlação entre a percepção do grupo de instrutores com a percepção do grupo de cadetes, encontra-se um Coeficiente (ρ) elevado, indicando forte correlação entre a percepção dos instrutores e a percepção dos cadetes, conforme se observa na tabela 1. Nesta tabela foi ordenada a probabilidade dos tipos de ocorrência, conforme questionário respondido por instrutores e cadetes, utilizando-se a seguinte codificação: Instrutor (IN); Cadete (CAD); Colisão de aeronaves em voo (MAC); Relativo a combustível (FUEL); Contato anormal com a pista (ARC); Falha ou mau funcionamento de componente – não propulsor (SCF-NP); Falha ou mau funcionamento de componente – propulsor (SCF-PP); Durante operação a baixa altitude (LALT); Perda de controle em voo (LOC-I); Perda de controle no solo (LOC-G); Saída da pista (RE); Pouso antes ou após a pista (USOS); Coeficiente de Concordância de Kendall (w); Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ).

Tabela 1 – Ordenamento da Probabilidade dos Tipos de Ocorrências Conforme a Percepção de Instrutores e Cadetes. (Fonte: o autor).

Tipo	MAC	FUEL	ARC	SCF-NP	SCF-PP	LALT	LOC-I	LOC-G	RE	USOS	w	ρ
IN	1	8	5	3	2	6	4	9	7	10	0.21	0.75
CAD	5	7	3	1	2	8	6	9	4	10	0.16	

4.1.2 Ordenamento da severidade dos tipos de ocorrência (quantidade de mortes)

Comparando-se as percepções entre os instrutores e comparando-se as percepções entre os alunos conforme o ordenamento da severidade dos tipos de ocorrência, considerada a possibilidade de provocar mortes, encontra-se um Coeficiente de Concordância (w) baixo em ambos os casos.

Analisando-se a correlação entre a percepção do grupo de instrutores com a percepção do grupo de cadetes, encontra-se um Coeficiente (ρ) elevado, indicando forte correlação entre a percepção dos instrutores e a percepção dos cadetes, conforme representado na tabela 2, na qual foi ordenada a severidade dos tipos de ocorrência, considerando-se a possibilidade de causar mortes, conforme questionário respondido por instrutores e cadetes, utilizando-se a seguinte codificação: Instrutor (IN); Cadete (CAD); Colisão de aeronaves em voo (MAC); Relativo a combustível (FUEL); Contato anormal com a pista (ARC); Falha ou mau funcionamento de componente – não propulsor (SCF-NP); Falha ou mau funcionamento de componente – propulsor (SCF-PP); Durante operação a baixa altitude (LALT); Perda de controle em voo (LOC-I); Perda de controle no solo (LOC-G); Saída da pista (RE); Pouso antes ou após a pista (USOS); Coeficiente de Concordância de Kendall (w); Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ).

Ressalta-se que 86% dos aviadores da AFA consideraram a colisão de aeronaves em voo (MAC) o tipo de ocorrência mais severo em relação à possibilidade de causar mortes, indicando uma vulnerabilidade que pode ser considerada pela SIPAA da AFA.

Tabela 2 – Ordenamento da severidade dos tipos de ocorrência (quantidade de mortes) conforme a percepção de instrutores e cadetes. (Fonte: o autor).

Tipo	MAC	FUEL	ARC	SCF-NP	SCF-PP	LALT	LOC-I	LOC-G	RE	USOS	w	ρ
IN	1	5	7	6	3	4	2	9	10	8	0.46	0.96
CAD	1	5	7	6	2	3	4	9	10	8	0.48	

4.1.3 Ordenamento da severidade dos tipos de ocorrência (perda total)

Comparando-se as percepções entre os instrutores e comparando-se as percepções entre os alunos sobre o ordenamento da severidade dos tipos de ocorrência, considerada a possibilidade de provocar perda total, encontra-se um Coeficiente de Concordância (w) fraco em ambos os casos.

Analisando-se a correlação entre a percepção do grupo de instrutores com a percepção do grupo de cadetes, encontra-se um Coeficiente (ρ) elevado, indicando forte correlação entre a percepção dos instrutores e a percepção dos cadetes, conforme demonstrado na tabela 3. Nesta tabela foi ordenada a severidade dos tipos de ocorrência, considerando-se a possibilidade de causar perda total, conforme questionário respondido por instrutores e cadetes, utilizando-se a seguinte codificação: Instrutor (IN); Cadete (CAD); Colisão de aeronaves em voo (MAC); Relativo a combustível (FUEL); Contato anormal com a pista (ARC); Falha ou mau funcionamento de componente – não propulsor (SCF-NP); Falha ou mau funcionamento de componente – propulsor (SCF-PP); Durante operação a baixa altitude (LALT); Perda de controle em voo (LOC-I); Perda de controle no solo (LOC-G); Saída da pista (RE); Pouso antes ou após a pista (USOS); Coeficiente de Concordância de Kendall (w); Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ).

Tabela 3 – Ordenamento da severidade dos tipos de ocorrências (perda total) conforme a percepção de instrutores e cadetes. (Fonte: o autor).

Tipo	MAC	FUEL	ARC	SCF-NP	SCF-PP	LALT	LOC-I	LOC-G	RE	USOS	w	ρ
IN	1	9	5.5	10	3	5.5	2	8	7	4	0.35	0.75
CAD	1	8	3	7	2	4	5	10	9	6	0.29	

Aqui se destaca que 81% dos aviadores da AFA consideraram a colisão de aeronaves em voo o tipo de acidente mais Severo quanto à possibilidade de causar perda total, confirmando a relevância desse tipo de ocorrência, que também foi a mais votada na possibilidade de causar mortes.

4.1.4 Ordenamento da probabilidade de ocorrência dos fatores contribuintes

Comparando-se as percepções entre instrutores e comparando-se as percepções entre os cadetes sobre o ordenamento da probabilidade de ocorrência dos fatores contribuintes, encontra-se um Coeficiente de Concordância (w) fraco em ambos os casos.

Analisando-se a correlação entre a percepção do grupo de instrutores com a percepção do grupo de cadetes, encontra-se um Coeficiente (ρ) elevado, indicando forte correlação entre a percepção dos instrutores (IN) e a percepção dos cadetes (CAD), conforme observado na tabela 4, na qual o número 1 representa o fator contribuinte mais provável.

Tabela 4 – Ordenamento da probabilidade de ocorrência dos fatores contribuintes conforme a percepção de instrutores e cadetes. (Fonte: o autor).

Fator contribuinte	IN	CAD
Aplicação de comandos	3	5
Apoio	18	17
Coordenação de cabine	7	6
Esquecimento	4	2
Experiência de voo	2	1
Fabricação	17	15
Fisiológico	12	9
Infraestrutura	16	13
Instrução	6	14
Julgamento	1	4
Manuseio de material	14	11
Manutenção	8	7
Meio ambiente	15	16
Meteorologia	9	8
Planejamento	11	10
Projeto	13	18
Psicológico	5	3
Supervisão	10	12
Coeficiente de concordância de Kendall (w)	0.30	0.27
Coeficiente de correlação de Spearman (ρ)	0.843	

Dessa forma, houve similaridade nos quatro ordenamentos apresentados anteriormente: segundo o Coeficiente de Concordância de Kendall (w), houve fraca concordância entre os instrutores e fraca concordância entre os cadetes, se considerados individualmente. Após se unificar a percepção de todos os instrutores e de todos os cadetes, o Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ) indicou forte correlação entre a percepção do grupo de instrutores e a percepção do grupo de cadetes.

Esse resultado indica que, apesar de haver muitos instrutores e muitos cadetes com desvios consideráveis em seus julgamentos, há uma convergência na percepção dos instrutores fortemente relacionada a uma também convergente percepção dos cadetes. Portanto, a elevada correlação entre as respostas do grupo de instrutores e do grupo de cadetes indica uma sintonia na priorização dos riscos, o que pode ser útil para o gerenciamento de risco na AFA.

Observa-se também que, quando é realizada a ordenação das percepções, considerando-se a quantidade de mortes como indicador de severidade, há uma elevação não só dos Coeficientes de Concordância de Kendall (w), como também do Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ), indicando maior afinidade entre as percepções de instrutores e cadetes. Esse resultado pode ser explicado pela maior comoção social quando o acidente aeronáutico causa mortes na AFA, pois no grupo de instrutores e alunos todos se conhecem e há valorização da integração entre seus membros, conhecido no meio militar como “Espírito de Corpo” além do instinto individual de autopreservação. Dessa forma, o resultado apresenta indícios de melhor percepção do risco e aprendizado coletivo nos acidentes fatais, corroborando as teorias sobre o tema. Conforme afirma Kouabenan (2009), a natureza e a severidade de suas possíveis consequências influenciam a percepção do risco.

Após as análises apresentadas, pode-se responder em que medida as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA influenciaram as percepções desses riscos pelos cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014, da seguinte forma: houve fraca concordância entre as percepções dos riscos entre os cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014; houve fraca concordância entre as percepções dos riscos entre os instrutores de voo da AFA, em 2014; houve forte correlação positiva entre as percepções dos riscos entre instrutores de voo da AFA e cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014.

Dessa forma, considerando-se que os instrutores de voo buscam, durante toda a instrução, orientar os alunos sobre a correção e segurança dos procedimentos, instruindo-os e

avaliando-os, e que a instrução aérea foi planejada, desenvolvida e controlada para que o aprendizado do aluno fosse facilitado pelo instrutor de voo, pode-se inferir que as percepções dos riscos à segurança de voo dos instrutores de voo da AFA influenciaram as percepções desses riscos pelos cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, nas medidas dos coeficientes de correlação de Spearman (ρ) encontrados, a saber:

- a) Coeficiente de Correlação (ρ) de 0.745 (razoavelmente forte) para os tipos de acidentes conforme a probabilidade de acontecerem durante instrução na AFA;
- b) Coeficiente de Correlação (ρ) de 0.964 (muito forte) para os tipos de acidentes conforme a possibilidade de causar mortes, durante instrução na AFA;
- c) Coeficiente de Correlação (ρ) de 0.754 (razoavelmente forte) para os tipos de acidentes conforme a possibilidade de causar perda total de aeronaves, durante instrução na AFA;
- d) Coeficiente de Correlação (ρ) de 0.843 (razoavelmente forte) para os fatores contribuintes conforme a probabilidade de estarem presentes em acidentes aeronáuticos durante instrução na AFA.

5 Conclusão

A prevenção de acidentes aeronáuticos auxilia as organizações a atingirem seus objetivos, preservando meios essenciais para o cumprimento de suas atribuições. Dessa forma, pesquisas que busquem reduzir os acidentes aeronáuticos na AFA, além de contribuir para a eficiência na formação dos pilotos de aeronaves tripuladas da FAB, atende ao previsto na legislação vigente, preservando a vida dos militares envolvidos.

Tendo em vista o objetivo desta pesquisa de analisar em que medida as percepções dos riscos à segurança de voo pelos instrutores da AFA influenciaram as percepções desses riscos pelos cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014, foi realizada uma pesquisa dedutiva, quantitativa e qualitativa com base nas teorias de James Reason e Dongo Rémi Kouabenan. Reason criou a teoria do Queijo Suíço, um modelo linear e epistemológico, que explica a ocorrência do acidente aeronáutico pela existência de condições latentes no sistema que, associado a falhas ativas, ultrapassa as defesas ou barreiras e provoca o evento negativo. Kouabenan desenvolveu pesquisas sobre a percepção do risco, assim como sua influência nas normas e atitudes intrínsecas às organizações.

Foram aplicados questionários aos instrutores de voo da AFA e cadetes aviadores do Segundo Esquadrão para medir suas percepções dos riscos na instrução aérea. Os riscos à segurança de voo utilizados nos questionários foram retirados das investigações de acidentes aeronáuticos ocorridos entre 1985 e 2012 e disponíveis na SIPAA da AFA. Utilizando-se o coeficiente de concordância de Kendall (w), foi encontrada uma fraca concordância entre as percepções dos instrutores e fraca concordância entre as percepções dos cadetes. Porém, houve forte correlação entre as percepções do grupo de instrutores com o grupo de cadetes, utilizando-se o Coeficiente de Correlação de Spearman (ρ).

Também se observa que quando a fatalidade é considerada como critério de severidade, há um aumento tanto na força das concordâncias dentro dos grupos de instrutores e cadetes, quanto na força da correlação da percepção do grupo de instrutores com a percepção do grupo de cadetes, confirmando que o fator emocional influencia a percepção do risco, conforme defende Kouabenan.

Finalmente, o objetivo da pesquisa foi alcançado, pois houve forte correlação entre a percepção do risco pelos instrutores de voo e a percepção do risco pelos cadetes aviadores do Segundo Esquadrão, em 2014, o que indica transmissão de informações sobre o risco dos instrutores aos cadetes, e que há uma convergência de percepções ao se comparar instrutores e cadetes como dois grupos estanques. Esse resultado suscita a existência de uma ordenação não aleatória do potencial dos riscos pesquisados.

Por conseguinte, conhecer em que medida houve transmissão na percepção dos riscos à segurança de voo dos instrutores aos alunos, em 2014, representa um novo método de aferição de percepção de riscos nos perfis individuais dos cadetes e instrutores, útil à área de segurança operacional, fundamentado nas teorias sobre o risco e a segurança de voo, aumentando a eficácia da Força Aérea Brasileira no preparo de seus pilotos.

Sugere-se, para trabalhos futuros, que a percepção do risco apresentada por instrutores e alunos seja comparada às estatísticas de acidentes na AFA, aumentando a consciência situacional dos membros da organização em relação às vulnerabilidades do sistema e contribuindo para o aprimoramento do gerenciamento do risco.

Referências

BRASIL. Decreto Legislativo nº 373, de 25 de setembro de 2013. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2013/decretolegislativo-373-25-setembro-2013-777085-publicacaooriginal-141221-pl.html>>. Acesso em: 11 mar. 2015.

DEJOY, D. Managing safety in the workplace: an attribution theory analysis and model. **Journal Of Safety Research**, [S.I.], v. 25, n. 1, p. 3–17, mar./may 1994.

FINUCANE, M. et al. The affect heuristic in judgments of risks and benefits. **Journal Of Behavioral Decision Making**, New Jersey, v.13, n.1, p. 1–17, jan./mar. 2000.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Doc 9859**: Safety Management Manual. 3.ed. Montreal, 2013.

KOUABENAN, D. R. Role of beliefs in accident and risk analysis and prevention. **Safety Science**, [S.I.], v. 47, n. 6, p. 767–776, jul. 2009.

QUEIRÓS, M.; VAZ, T.; PALMA, P. Uma reflexão a propósito do risco. In: Congresso de Geografia Portuguesa, 6., 2007, Lisboa. **Anais...** Lisboa: Associação Portuguesa de Geógrafos, 2007. p. 1-23.

REASON, J. **Managing the risks of organizational accidents**. Burlington: Ashgate, 1997.

_____. **The human contribution**: unsafe acts, accidents and heroic recoveries. Farnham: Ashgate, 2008.

SOWBY, F. D. Radiation and other risks. **Health Physics**, Philadelphia, v.11, n.9, p. 879-887, sep. 1965.

STARR, C. Social benefit versus technological risk. **Science**, New York, v.165, p. 1232-1238, sep. 1969.

Flight safety management at the Air Force Academy: perception of risk

Abstract

The purpose of this article is to analyze to what extent the flight safety risk perception by AFA instructors correlates with the perception of these risks by aviators cadets of the Second Squadron, in 2014. A deductive methodology was used to study the specific objectives of defining risk perception, selecting the risks and analyzing the relationship between risk perception by instructors and cadets. After ordering their risks perceptions, the results were examined to determine whether the risk perceptions among instructors and among cadets were related to one another, using the Kendall Concordance Coefficient. The Spearman Correlation Coefficient was used to analyze the relationship between risk perception by the instructors group and the cadets group. There was a weak correlation between the risk perceptions among instructors and a weak correlation between risk perceptions among cadets. However, there was a strong positive correlation between perception of risk among the instructors group and the cadets group indicating that there was an adequate transmission of information about risks from instructors to cadets, and that there was a convergence of perceptions when comparing the two groups.

Keywords: Safety. Prevention. Risk. Accident.