



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

MOISÉS FRANKLIN DA COSTA, Maj Av

A Influência do *Startle Effect* na atividade aérea do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV

Rio de Janeiro
2021

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

MOISÉS FRANKLIN DA COSTA, Maj Av

A Influência do *Startle Effect* na atividade aérea do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso Avançado de
Comando e Estado-Maior da Escola de
Comando e Estado-Maior da Aeronáutica.
Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.
Orientador: Ana Paula Storino Bastos
Tavares.

Rio de Janeiro
2021

RESUMO

A aviação mundial preocupou-se com o *Startle Effect*, efeito surpresa que os pilotos sofrem em eventos inesperados durante o voo, a partir de grandes acidentes. Esse efeito motivou o objetivo deste trabalho: comparar a utilização do conceito de *Startle Effect* na atividade aérea e simulador dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV, em relação ao Índice de Segurança de Voo (ISV) das Unidades Aéreas, nos últimos cinco anos, e a possível influência na Segurança de Voo. Para atingi-lo, pesquisou-se o conceito de *Startle Effect* e o nível de conhecimento e aplicação dos pilotos sobre o assunto, respondendo ao primeiro objetivo específico. Quanto ao segundo objetivo específico, verificou-se o momento em que o conceito de *Startle Effect* era utilizado em voo e simulador, a partir da formação inicial, relacionando-o ao mais adequado, conforme teoria de aprendizagem significativa. Ambos alcançados com pesquisa bibliográfica e levantamento de dados nas Unidades Aéreas. Verificou-se, também, a previsibilidade na realização dos treinamentos de simulador, através da teoria do Treinamento Baseado em Evidências, comparando-a à pesquisa documental sobre como o simulador era realizado nos Esquadrões, respondendo ao terceiro objetivo específico. Por fim, foram analisados os Índices de Segurança de Voo (ISV) das Unidades, quarto objetivo específico, confrontando-os aos resultados da mensuração da utilização do *Startle Effect*, obtido dos três objetivos específicos. O resultado da pesquisa mostrou que o 1º/9º GAV possuía maior percentual de utilização do *Startle Effect* e maior ISV, chegando-se à conclusão da relação entre as variáveis e influência positiva na Segurança de Voo.

Palavras-chave: *Startle Effect*; Treinamento baseado em evidências; Aprendizagem significativa; Segurança de voo.

ABSTRACT

The world aviation was concerned about the Startle Effect, a surprise effect that pilots suffer in unexpected events during the flight, from major accidents. This effect motivated the objective of this work: compare the use of the Startle Effect concept in the air activity and simulator of the pilots of the 1st/15th GAV and 1st/9th GAV, in relation to the Flight Safety Index (ISV) of the Air Units, in the last five years, and the possible influence on Flight Safety. To achieve it, the concept of Startle Effect and level of knowledge and application of the pilots on the subject were researched, responding the first specific objective. For the second specific objective, was verified the moment when the concept of Startle Effect was used in flight and simulator, from initial training, relating it to the most appropriate, according to the theory of meaningful learning. Both were achieved with bibliographic research and data collection in Air Units. It was verified the predictability in the performance of simulator training through the theory of Evidence-Based Training, comparing to documental research on how the simulator was performed in Squadrons, responding the third specific objective. Finally, the ISV of the Units, fourth specific objective, were analyzed, comparing them to the results of measuring the use of the Startle Effect. The survey results showed that the 1st/9th GAV had a higher percentage of Startle Effect usage and a higher ISV, reaching the conclusion of the relationship between the variables and a positive influence on Flight Safety.

Keywords: *Startle Effect; Evidence-based training; Meaningful learning; Flight safety.*

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Representação do percentual de participantes do estudo em relação ao Quadro de Tripulantes das Unidades Aéreas.....	17
Gráfico 2 - Dados da questão 9 (nove) do questionário, referente a percepção dos pilotos quanto à pertinência da utilização de cenários em voos de Assalto Aeroterrestre (Ass Aet).....	25
Gráfico 3 - Dados da questão 13 (treze) do questionário, referente a percepção dos pilotos quanto à pertinência da utilização de cenários em voos de Transporte Aéreo Logístico (TAL).	25

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Efeito <i>Startle</i>	19
Figura 2 - Diferença entre concepções para a definição de conhecimento.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplos de situações que causam <i>Startle Effect</i> em voo.	20
Tabela 2 - Opinião dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV sobre conhecimento de <i>Startle Effect</i> e a ocorrência do conceito em treinamento de simulador.	20
Tabela 3 - Opinião dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV sobre aplicação do conhecimento de <i>Startle Effect</i> na atividade aérea.	21
Tabela 4 - Informação sobre inclusão de <i>Startle Effect</i> nos treinamentos de simulador e atividade aérea de pilotos alunos.	24
Tabela 5 - Opinião dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV sobre a condução do treinamento de simulador das respectivas Unidades Aéreas.	27
Tabela 6 - Compilação dos dados das tabelas 2 a 5.	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASS AET – Assalto Aeroterrestre

BEA – *Bureau of Enquiry and Analysis for Civil Aviation Safety*

CENDOC – Centro de Documentação da Aeronáutica

CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

COMPREP – Comando de Preparo

EASA – *European Aviation Safety Agency*

EVAM – Evacuação Aeromédica

FAA – *Federal Aviation Administration*

FAB – Força Aérea Brasileira

IATA – *International Air Transport Association*

ICAO – *International Civil Aviation Organization*

ISV – Índice de Segurança de Voo

LOFT – *Line Oriented Flying Training*

OI – Ordem de Instrução

PAOP – Programa de Atividades Operacionais

QT – Quadro de Tripulantes

SC – Sustentação ao Combate

SIPAER – Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

TAL – Transporte Aéreo Logístico

TBC – Treinamento Baseado em Cenários

UNIFA – Universidade da Força Aérea

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	METODOLOGIA	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
4	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	17
5	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS.....	33
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	36

1 INTRODUÇÃO

No final da década de 80 começaram a ser realizados estudos sobre o *Startle Effect* na aviação, conceito mais divulgado a partir de dois acidentes: O voo da US Airways nº 1549, ocorrido em 2009, quando, após a colisão com pássaros, o comandante do voo demorou alguns segundos para entender o estado em que se encontrava a aeronave, decidindo pousar no rio Hudson; e do voo da companhia Air France nº 447, em 2005, do Rio de Janeiro para Paris, que, ao entrar em formação de gelo severa, os sistemas automáticos da aeronave foram desabilitados e os pilotos não entenderam o que estava acontecendo, vindo o avião a colidir com o oceano.

Em ambos os casos, as tripulações foram surpreendidas por situações inesperadas que lhes causaram surpresa, sendo este o conceito de *Startle Effect* adotado por diversos órgãos internacionais, como a *European Aviation Safety Agency* (EASA) e a *Federal Aviation Administration* (FAA).

O tema possui publicações variadas, realizadas por diversas agências de aviação pelo mundo, porém na aviação militar brasileira é um assunto pouco explorado.

Com isso, o presente trabalho objetivou contribuir com o estudo deste fenômeno, mensurando a utilização do conceito, tanto na atividade aérea, quanto em simulador, no Primeiro Esquadrão do Décimo Quinto Grupo de Aviação (1º/15º GAV) e no Primeiro Esquadrão do Nono Grupo de Aviação (1º/9º GAV), em relação aos Índices de Segurança de Voo (ISV) das mesmas, nos últimos cinco anos.

Os esquadrões citados foram selecionados por serem os únicos na Força Aérea Brasileira (FAB) a operar a aeronave C-105, vitais para o transporte aéreo militar do país, assim como por realizarem missões similares, como Assalto Aeroterrestre (Ass Aet), Evacuação Aeromédica (EVAM), Transporte Aéreo Logístico (TAL), entre outras, pertencentes à tarefa de Sustentação ao Combate (SC), conforme DCA 1-1.

Assim, ao juntar Esquadrões tão importantes para a Força Aérea e um conceito pouco estudado na aviação militar, surgiu a inquietação: de que modo a utilização do *Startle Effect* pode ou não influenciar a segurança de voo?

Para responder o problema da pesquisa, foram elaboradas algumas questões norteadoras, dentre elas, a primeira abordou o nível de conhecimento e aplicabilidade do *Startle Effect* nos treinamentos de simulador e atividade aérea por parte dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV. A segunda buscou determinar em que momento o conceito do *Startle Effect* era utilizado em voos e sessões de simuladores, em relação ao tempo de ingresso do piloto no Quadro de Tripulantes (QT). A terceira, por sua vez, visou determinar qual a previsibilidade dos pilotos na realização dos exercícios durante sessões de simuladores, em relação às Ordens de Instrução dos últimos cinco anos. A última questão definiu o Esquadrão Aéreo que possuía maior Índice de Segurança de Voo (ISV).

Desta maneira, o objetivo geral do trabalho visou comparar a utilização do conceito de *Startle Effect* na atividade aérea e simulador dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV, em relação ao Índice de Segurança de Voo (ISV) das Unidades Aéreas, nos últimos cinco anos, e a possível influência na Segurança de Voo.

Para atingir o objetivo geral foram verificados objetivos específicos, quais sejam: identificar o nível de conhecimento e aplicabilidade do *Startle Effect* nos treinamentos de simulador e atividade aérea por parte dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV; identificar em que momento era utilizado o conceito de *Startle Effect* em voos e sessões de simulador, em relação ao tempo de ingresso do piloto no Quadro de Tripulantes (QT); analisar a frequência de modificação das Ordens de Instrução de simulador quanto à sequência dos exercícios realizados ao longo dos últimos cinco anos e a previsibilidade que pode causar nos pilotos; e, como último objetivo específico, identificar o Esquadrão Aéreo que possuía maior Índice de Segurança de Voo (ISV).

O estudo reveste-se de grande importância pois será um balizador para os Esquadrões de voo em questão, assim como outras Unidades Aéreas da Força Aérea, para que revisem os programas de instrução em simulador e manutenção operacional, com possibilidade de aprimoramento da doutrina de emprego.

O tema possui relação direta com o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, gerenciado no Brasil pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), com o Comando de Preparo (COMPREP) e possível análise dos Programas de Atividades Operacionais (PAOP)

dos Esquadrões Aéreos, para modificação na doutrina de emprego dos vetores aéreos, assim como para o enriquecimento das publicações aeronáuticas brasileiras sobre o tema.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se como pesquisa social, com finalidade aplicada, uma vez que os conhecimentos serão utilizados e terão consequências práticas para o setor estudado da aviação, em nível descritivo, pois estabelecem relações entre variáveis, sendo elas: opiniões dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV, através de um questionário sobre utilização do *Startle Effect* no treinamento de simulador e atividade aérea, e o Índice de Segurança de Voo (ISV) das Unidades Aéreas. Apesar de ser descritiva, possui também características de pesquisa exploratória, pois têm como principal finalidade esclarecer conceito, no caso em questão, *Startle Effect*, utilizado pelas Unidades Aéreas pesquisadas.

O método utilizado foi o estatístico, com análise qualitativa, e o universo da pesquisa compreendeu todos os pilotos atuais do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV, totalizando 48 pessoas. O delineamento, por sua vez, foi por levantamento de dados, por meio de pesquisa documental, bibliográfica e um questionário.

A pesquisa documental ocorreu na consulta às Ordens de Instrução (OI) de simulador de ambos os Esquadrões, utilizada para checar a previsibilidade que os pilotos possuíam na realização dos exercícios e cenários. A pesquisa bibliográfica foi realizada através da revisão de literaturas, onde foram extraídos conceitos e teorias de *Startle Effect*, Aprendizagem Significativa e Treinamento Baseado em Evidências de fontes como a biblioteca virtual da Universidade da Força Aérea (UNIFA), Biblioteca da Universidade de Brasília, sites da FAA, EASA, *Bureau of Enquiry and Analysis for Civil Aviation Safety* (BEA), *International Air Transport Association* (IATA), *International Civil Aviation Organization* (ICAO), Centro de Documentação da Aeronáutica (CENDOC) e trabalhos publicados no Google acadêmico.

Quanto ao questionário, este possuía quatorze itens. O primeiro fez o levantamento da Unidade Aérea do entrevistado, sendo necessário para quantificar a amostra de participantes da pesquisa. A partir da segunda até a 13ª questão foram

formuladas afirmativas para que o participante informasse o grau de concordância com o tema, sendo usada a escala de Likert. A 14ª questão foi reservada como espaço destinado para comentários dos participantes, caso julgassem necessário.

A escala de Likert foi utilizada, pois pretendeu-se quantificar a direção e intensidade da concordância das respostas. A graduação foi de um a cinco, onde um correspondeu a “discordo totalmente” e cinco a “concordo totalmente”. A partir das respostas, foi calculado o percentual de frequência obtido de cada questão por Unidade Aérea. Em seguida foi realizado o somatório dos percentuais, quantificando a utilização do conceito *Startle Effect*.

Todas as informações provenientes do questionário foram utilizadas na pesquisa, onde, inicialmente, foram abordadas nas questões sete e onze afirmativas que demonstraram a ocorrência de situações com *Startle Effect* em voos de Assalto Aeroterrestre (Ass Aet) e Transporte Aéreo Logístico (TAL).

Posteriormente, foi mensurado o nível de conhecimento dos pilotos sobre o assunto *Startle Effect* e a aplicação nas sessões de simulador e atividade aérea, através das questões dois, três, oito e doze do questionário, respondendo ao primeiro objetivo específico.

Para o embasamento teórico sobre *Startle Effect* foram extraídos conceitos de duas agências de aviação internacionais: a *European Aviation Safety Agency* – (EASA), Órgão Gerencial Europeu, através de Field et al (2018) e a *Federal Aviation Administration* – FAA (2015), Agência Federal Americana, ambas com diversas autoridades e doutores experientes no tema. O estudo dos autores Martin, Murray e Bates (2012) também compôs esse trabalho, uma vez que os referidos autores são professores doutores em aviação, com quatro artigos publicados sobre o assunto em tela.

Em relação à aplicação do conceito, foi utilizada a obra de Gillen (2016) e a tese de Agha (2020) com o intuito de demonstrar a necessidade de treinamento por parte das tripulações. O primeiro autor realizou estudo prático relacionado ao treinamento de eventos com ocorrência de *Startle Effect* e a redução das consequências adversas provenientes deste. O segundo autor trouxe dados

relacionados aos efeitos fisiológicos, provenientes do treinamento com efeito surpresa, ocorridos em eventos críticos inesperados.

Para responder ao segundo objetivo específico, momento em que o conceito do *Startle Effect* deveria ser utilizado em voos e sessões de simuladores, em relação ao tempo de ingresso do piloto no Quadro de Tripulante, foi estudada a teoria de aprendizagem significativa dos autores Bacich e Moran (2018). Esse assunto conecta a teoria estudada e a prática realizada pelo aluno sobre determinada matéria, culminando nos conhecimentos. No caso em questão, a relação entre a teoria dos exercícios executados pelos pilotos no simulador ou na atividade aérea e a aplicação posterior. Determinou-se em que momento as Unidades Aéreas utilizaram o conceito de *Startle Effect*, durante a prática dessas atividades, através dos itens cinco e dez do questionário, comparando-o ao momento que os autores reportaram como consolidado o conhecimento.

A aprendizagem abordada pelos autores Bacich e Moran (2018), doutores no assunto, foi aliada aos conhecimentos sobre a Teoria Experimental de Kolb, citado por Rodrigues (2020), que trata sobre o nível de aprendizagem em adultos, público alvo em questão desta pesquisa. Kolb, por sua vez, possui doutorado e mestrado em Harvard sobre processos de aprendizagem e começou a pesquisa nesse campo em 1970, sendo utilizado até os dias atuais.

A teoria sobre aprendizagem trouxe, também, por parte de alunos e instrutores, a possibilidade de resistência à mudança no momento de implantação de novo método de ensino. Desta maneira foi analisada, através das questões nove e treze do questionário, a opinião dos pilotos quanto a pertinência da aplicação de cenários ou situações problemas em voo, utilizados para treinamento de *Startle Effect*, demonstrando a possível ocorrência desse fenômeno. A questão quatorze trouxe informações de três tripulantes sobre a utilização do conceito e informação relevante sobre resistência a mudança.

O terceiro objetivo específico referiu-se à previsibilidade dos pilotos na realização dos exercícios durante sessões de simuladores em relação às Ordens de Instrução dos últimos cinco anos. Para isso, foi realizada pesquisa documental nas duas Unidades Aéreas alvos da pesquisa, com foco nas Ordens de Instrução de

simulador e informações obtidas dos pilotos, através dos itens quatro e seis do questionário.

Casner et al (2013) abordou o assunto sobre a ineficiência de treinamentos de simulador repetitivos e a *Federal Aviation Administration* - FAA (2017) recomendou o desenvolvimento de cenários de simulador que causassem surpresa nos pilotos, visando diminuir o nível de previsibilidade dos mesmos em relação aos exercícios treinados durante as sessões.

Esses cenários específicos são relacionados ao tema Treinamento Baseado em Competências, tratado por agências de aviação, como a *International Civil Aviation Organization* - ICAO (2013) e a *International Air Transport Association* – IATA (2021), autoridades em assuntos aeronáuticos.

O quarto objetivo específico, relativo à averiguação do Índice de Segurança de Voo (ISV) dos últimos cinco anos das Unidades Aéreas, foi obtido através de consulta ao Painel do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) Militar, pertencente ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). O respectivo índice corresponde ao percentual de ocorrências aeronáuticas a cada mil horas de voo no ano e, ao realizar a média dos últimos cinco anos, os Esquadrões Aéreos puderam ser comparados.

Desta maneira, para a análise final dos dados, foi realizada a mensuração das respostas obtidas do questionário e da média dos ISV dos últimos cinco anos, sendo possível quantificar os quatro objetivos específicos:

- Nível de conhecimento e aplicabilidade do conceito de *Startle Effect* pelos pilotos;
- Aplicação do conceito *Startle Effect* na fase de formação inicial dos pilotos, tanto em simulador, quanto em voo;
- Previsibilidade das Ordens de Instrução (OI) realizadas durante os últimos cinco anos; e
- Índice de Segurança de Voo (ISV) dos últimos cinco anos das Unidades Aéreas.

Cabe salientar que todo trabalho científico apresenta limitações na tentativa de responder ao problema da pesquisa. A análise dos Esquadrões Aéreos ocorreu, principalmente, da pesquisa realizada através de questionário, com influência direta da opinião dos seus integrantes, além das características e clima organizacional das Unidades. Pode-se inferir que essas sejam limitações no resultado final da pesquisa. Outra hipótese é que algumas questões podem não ter sido exploradas no questionário. Há, também, o conhecimento que a segurança de voo é fruto de um conjunto de fatores e não somente um aspecto, portanto a correlação entre a utilização ou não do conceito de *Startle Effect* constitui-se somente como um dos fatores que influenciam todo o contexto desse macrossistema que é a segurança de voo de uma Unidade Aérea.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de *Startle Effect* foi trazido do artigo da *European Aviation Safety Agency* (EASA) como “eventos inesperados e/ou estímulos intensos que sempre causam surpresa e ou sobressalto.” (FIELD et al., 2018, p. 13, tradução nossa). As definições de surpresa ou sobressalto por sua vez são decorrentes da *Federal Aviation Administration* – FAA (2015). Características fisiológicas no corpo humano provenientes do *Startle Effect* foram pesquisadas no trabalho de Martin, Murray e Bates (2012) ao analisar o efeito causado em pilotos durante eventos críticos.

Outros efeitos fisiológicos, como níveis de aceleração da respiração e batimento cardíaco, foram trazidos da tese de Agha (2020), onde o autor também fez relação desses efeitos com a ocorrência de eventos inesperados. Por sua vez, o estudo de Gillen (2016) relacionou a mitigação dos efeitos do *Startle Effect* com o treinamento e este foi base para demonstrar a importância que existe em realizar sessões de simulador e voo com inserção de situações problemas que podem ocorrer e estão presentes no cotidiano das Unidades Aéreas.

As informações obtidas através da pesquisa bibliográfica sobre *Startle Effect* foram utilizadas para conceituar o tema, assim como os efeitos físicos e a necessidade de treinamento forneceram subsídios para demonstrarem a necessidade de aplicação nos Esquadrões Aéreos pesquisados.

O momento de incorporação do *Startle Effect* no treinamento de simulador de voo foi analisado a partir do conceito de aprendizagem significativa, teorizado como:

O processo por meio do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária à estrutura cognitiva do estudante. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. (BACICH, MORAN, 2018, p. 396).

Foi definido em que período das sessões de simulador, a partir das primeiras instruções, o piloto poderia ser submetido a situações inesperadas, *Startle Effect*, relacionando-o com as fases de aprendizagem, até a formação do conhecimento.

Os autores também trouxeram informações sobre resistência a novos métodos de aprendizagem, abordadas no presente estudo ao analisar a percepção dos pilotos quanto à utilização de cenários em voo.

A teoria experimental de Kolb, abordado por Rodrigues (2020), trouxe dados sobre características no processo de aprendizagem típicas do público alvo da pesquisa, que reforçam a complexidade de um programa de treinamento.

Em 1971, David Kolb começou a tratar dos Estilos de Aprendizagem na vida adulta dos indivíduos e reforçou que cada sujeito tem um modo de aprendizagem muito particular. O autor disse também que esse modo pode ser advindo de uma herança de experiência que se possa ter vivenciado ou de novas necessidades atuais do contexto em que esse indivíduo está inserido. (RODRIGUES, 2020, p. 44).

Por sua vez, a relação da efetividade de treinamentos em simulador, nos quais os pilotos esperam que o evento ocorra e quando são surpreendidos, foi tratado através do conceito de Treinamento Baseado em Evidências, publicado no DOC 9995, por ICAO (2013).

O estudo de Casner et al (2013) serviu de embasamento para a necessidade de treinamento de simulador de maneira inesperada.

A etapa mais importante sugerida por nossos resultados é abandonar a ideia de praticar e testar eventos anormais da mesma forma todas as vezes. Um tratamento mais completo desses eventos permitiria aos pilotos praticar, reconhecê-los, escolher e relembrar a resposta apropriada quando apresentada com diferentes formas em que cada evento pode se apresentar naturalmente. (CASNER et al., 2013, p. 8, tradução nossa).

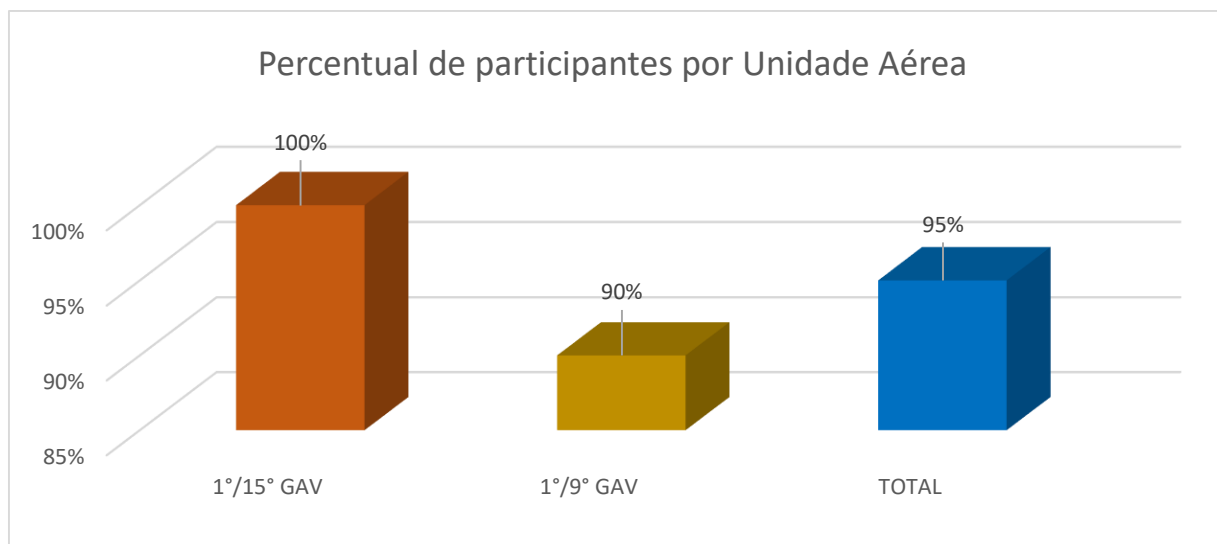
O Treinamento Baseado em Competências aliado ao Treinamento Baseado em Evidências, será analisado através de IATA (2021). Esse assunto explorará a necessidade de implantar cenários complexos durante a atividade aérea e o simulador, focando no processo de aprendizagem e não somente na realização de exercícios, com avaliação de certo ou errado.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise de dados baseou-se, primordialmente, nas informações provenientes do questionário, constante no apêndice, realizado junto aos Esquadrões Aéreos.

O primeiro questionamento referiu-se à Unidade que o militar pertencia, com o objetivo de mensurar a amostra que respondeu à pesquisa. O resultado demonstrou que 95% do universo total delimitado, 45 participantes, respondeu ao questionário, conforme representação gráfica abaixo.

Gráfico 1 - Representação do percentual de participantes do estudo em relação ao Quadro de Tripulantes das Unidades Aéreas.



Fonte: O autor.

A partir da definição do tamanho da amostra para populações finitas, prevista “quando a população pesquisada não supera 100.000 elementos” (GIL, 2008, p.97) obteve-se nível de confiança de 95%, com erro máximo de 3%, calculada através da fórmula abaixo, citada pelo autor.

$$n = \frac{\sigma^2 p \cdot q \cdot N}{e^2(N - 1) + \sigma^2 p \cdot q}$$

Onde: n = Tamanho da amostra

σ^2 = Nível de confiança escolhido, expresso em números de desvios padrão

p = Percentual com a qual o fenômeno se verifica

q = Percentual complementar

N = Tamanho da população

e^2 = Erro máximo permitido

A partir do segundo questionamento até o 13º a análise de dados do questionário utilizou a escala de Likert, onde as respostas dos participantes foram somadas para cada questão, conforme previsto por Vieira (2009), e quantificadas em porcentagens. O grau um na escala Likert correspondeu à resposta “discordo totalmente”, equivalente a 0% e o grau cinco, correspondente à resposta “concordo totalmente”, equivale a 100%.

Assim, considerando 45 participantes que responderam à pesquisa, a soma das respostas de cada questão variou entre 45 (ou seja, 45 participantes atribuindo grau 1 = 45×1), equivalente a 0%, e 225 (ou seja, 45 participantes atribuindo grau 5 = 45×5), equivalente a 100%.

Para responder ao primeiro objetivo específico da pesquisa, nível de conhecimento e aplicabilidade do conceito de *Startle Effect* pelos pilotos, buscou-se inicialmente o conceito, definido como “eventos inesperados e/ou estímulos intensos que sempre causam surpresa e ou sobressalto.” (FIELD et al., 2015, p. 13, tradução nossa). Nesta afirmação, percebe-se que o efeito pode causar reações diferentes, podendo, inclusive, haver duas concomitantes. Desta maneira cabe diferenciá-las.

A surpresa é a “emoção despertada face a acontecimentos súbitos e inesperados e é a mais breve de todas, tendo uma duração máxima de apenas alguns segundos” (FREITAS-MAGALHÃES, 2020, p.45), também definida como um “evento inesperado que viola as expectativas do piloto e pode afetar os processos mentais usados para responder ao evento” (FAA, 2015, p.3, tradução nossa), como avistar um balão próximo ao avião, durante a aproximação para pouso.

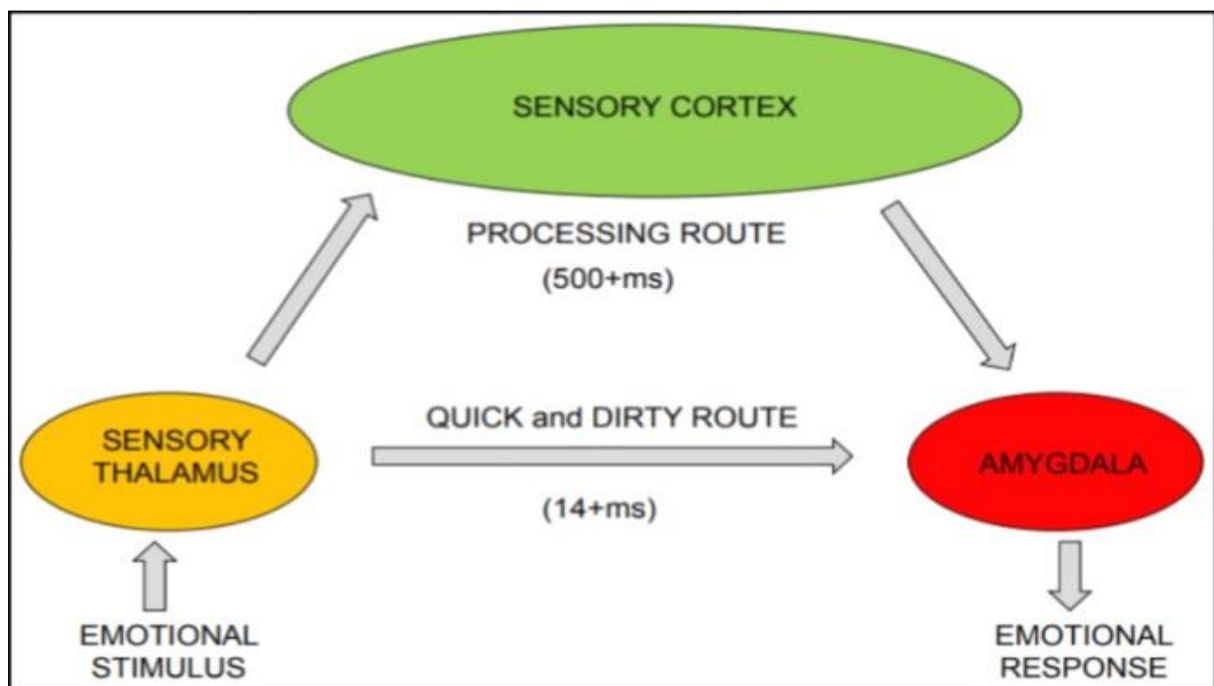
Sobressalto é um “reflexo muscular automático incontrolável, que causa frequência cardíaca elevada e pressão arterial induzida pela exposição a um evento súbito e intenso que viola as expectativas de um piloto” (FAA, 2015, p.3, tradução nossa), como a quase colisão com um pássaro ou falha de um motor em voo.

Um exemplo em que ambas as reações foram identificadas em um mesmo evento foi o acidente do voo da Air France 447. O relatório oficial da agência de aviação civil francesa, BEA (2012), descobriu que o desligamento do piloto automático alertou a tripulação de que havia um problema. A tripulação não sabia o motivo pelo

qual o piloto automático havia desligado. Tal desconexão levou a uma falsa leitura que surpreendeu os dois pilotos e assustou o copiloto. O evento surpresa e sobressalto começou porque os pilotos estavam confiando na automação durante a emergência e isso causou complacência.

Conforme Martin, Murray e Bates (2012), o efeito *Startle* é um efeito biológico do corpo humano que, ao receber um estímulo de surpresa, processa diretamente na amígdala, ao invés do córtex cerebral, a informação, resultando em uma tomada de decisão mais rápida, uma vez que o tempo de reação reduz de 500 para 14 milissegundos.

Figura 1 - Efeito *Startle*



Fonte: Martin, Murray e Bates (2012, p. 387).

Tal reação gera no corpo a adrenalina, hormônio simpaticomimético e neurotransmissor responsável por preparar o corpo para a luta ou fuga. Essa reação pode durar entre 0.3 s e 1.5 s, dependendo da severidade. Esses efeitos do sobressalto são acompanhados de aumento dos níveis de respiração e batimento cardíaco, observados em sessões de simulador ao utilizar emergências inesperadas, comparativamente a situações de emergências esperadas, conforme relatou Agha (2020).

Efeitos físicos e psicológicos advindos do sobressalto podem ser de tal grandeza que, ocasionalmente, bloqueiam as ações de um piloto por muito tempo,

fazendo-o tomar ações independentes da lógica. Gillen (2016) comprovou, em pesquisa prática, a relação da efetividade do treinamento de situações com a ocorrência do efeito *Startle* e a melhora dos pilotos em relação às reações adversas, visando mitigar ações tão extremas, relatando:

O estudo mostrou que o treinamento direcionado pode melhorar o desempenho da tripulação no simulador durante um evento de surpresa, dado que as habilidades aprendidas no simulador são geralmente bem transferidas para as operações reais. (GILLEN, 2016, p.105, tradução nossa).

Nos dois Esquadrões pesquisados o *Startle Effect* foi relatado como presente em situações de voo, ao ser observado que, em média, 75% dos participantes afirmaram ter sofrido tal evento em voos de lançamento de carga e transporte de pessoal, conforme tabela abaixo.

Tabela 1 - Exemplos de situações que causam *Startle Effect* em voo.

Questões Abordando situações que causam <i>Startle Effect</i> em voo	1°/15° GAV	1°/9° GAV	Total
7. Nos últimos cinco anos observei situações inesperadas ou que causaram surpresa durante voos operacionais (lançamento de carga ou pessoal) da aeronave C-105.	55,71%	63,08%	59,39%
11. Nos últimos cinco anos estive em algum voo de C-105 em que houve colisão/quase colisão com pássaro ou interferência de raio laser ou situação de risco baloeiro.	88,43%	96,15%	92,29%
MÉDIA	72,07%	79,61%	75,84%

Fonte: O autor.

Em relação ao nível de conhecimento sobre *Startle Effect*, o questionário foi utilizado para quantificá-lo, tanto em simulador, quanto em voo.

Os questionamentos relativos a simulador estão mensurados na tabela abaixo.

Tabela 2 - Opinião dos pilotos do 1°/15° GAV e 1°/9° GAV sobre conhecimento de *Startle Effect* e a ocorrência do conceito em treinamento de simulador.

Questões Abordando conhecimento de <i>Startle Effect</i> e utilização em simulador	1°/15° GAV	1°/9° GAV	Total
2. Conheço o significado de <i>startle effect</i> na aviação e consigo aplicar ou identificar em situações de voo e simulador.	32,63%	37,69%	35,14%
3. Participei nos últimos cinco anos de sessões de simulador da aeronave C-105 em que foram utilizadas situações problemas que me	83,15%	82,31%	82,73%

surpreenderam ou levei alguns instantes para entender o que estava acontecendo.

Fonte: O autor.

Analisando os dados obtidos, observa-se a predominância de pouco conhecimento e capacidade de aplicação consciente, por parte dos pilotos, do conceito em questão, porém declarada ocorrência, verificada através do efeito surpresa. Demonstra-se, assim, a utilização do conceito, porém sem conhecimento da teoria específica.

Para análise quanto a utilização do conceito na atividade aérea, foram divididos os voos em Transporte Aéreo Logístico (TAL), em que os pilotos possuem menor carga de trabalho durante o voo, e Assalto Aeroterrestre (Ass Aet), caracterizado por lançamento de carga ou pessoal, com consequente maior carga de trabalho durante o voo.

Tabela 3 - Opinião dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV sobre aplicação do conhecimento de *Startle Effect* na atividade aérea.

Questões Abordando aplicação do conhecimento de <i>Startle Effect</i> na atividade aérea	1º/15º GAV	1º/9º GAV	Total
8. Analise a seguinte situação hipotética: Em um voo operacional de lançamento de pessoal da aeronave C-105, o instrutor questionou ao outro piloto, durante o deslocamento para o local de lançamento, qual atitude o militar tomaria caso um dos paraquedistas desmaiasse a bordo. Na sequência, ocorreu entre os pilotos uma discussão sobre o melhor local de pouso com recursos para atendimento ao paciente, condições da aeronave em relação ao peso de pouso e demais características do voo. - A partir desta situação, responda: Já participei de discussões sobre situações hipotéticas similares durante voos de lançamento de pessoal.	73,68%	72,31%	72,99%
12. Analise a seguinte situação hipotética: Em um voo operacional de Transporte Aéreo Logístico (TAL) da aeronave C-105, o instrutor questionou ao outro piloto, durante o deslocamento em rota, qual atitude o militar tomaria caso um dos passageiros tivesse uma parada cardíaca a bordo. Na sequência,	82,10%	76,92%	79,51%

Questões Abordando aplicação do conhecimento de <i>Startle Effect</i> na atividade aérea	1º/15º GAV	1º/9º GAV	Total
ocorreu uma discussão sobre como seria o atendimento do passageiro a bordo, melhor local de pouso considerando os recursos hospitalares existentes, condições da aeronave em relação ao peso de pouso e demais características do voo. - A partir desta situação, responda: Já participei de discussões sobre situações hipotéticas similares durante voos em rota.			

Fonte: O autor.

Nota-se, pois, com as duas análises de situações em voo (Ass Aet e TAL), que os pilotos reportam em sua maioria a existência de treinamentos de cenários com situações problemas, recomendados para o aumento da consciência situacional e prevenção ou mitigação do efeito surpresa, conforme citado por IATA (2015).

Cabe ressaltar que o CENIPA incentiva a utilização de cenários como método de treinamento das tripulações em voo para aumento da consciência situacional, conforme citado:

O treinamento baseado em competências na formação do piloto apoia-se na ideia de que não é possível treinar para situações de emergência e acontecimentos inesperados. Contudo, é possível preparar o piloto para essas situações através da instrução baseada em cenários (resolução de problemas), em que as competências-chave devem ser trabalhadas na formação do piloto do século XXI [...] O TBC é algo que pode ser sutil como a inserção de distrações controladas durante o voo pelo instrutor. (COMITÊ NACIONAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CNPAA), 2016, p.73).

Conforme relatado por Gillen (2016), o treinamento tem função ímpar na diminuição dos efeitos adversos do *Startle Effect* e, se for realizado com maior conhecimento teórico, poderá ser melhor explorado.

Visando responder ao segundo objetivo específico, que versa sobre o momento que o conceito do *Startle Effect* poderá ser utilizado em voos e sessões de simuladores, em relação ao tempo de ingresso do piloto no Quadro de Tripulantes, foi analisada a teoria de aprendizagem significativa.

A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas com movimentos, tempos e desenhos diferentes, que se integram como mosaicos dinâmicos, com diversas ênfases, cores e sínteses, frutos

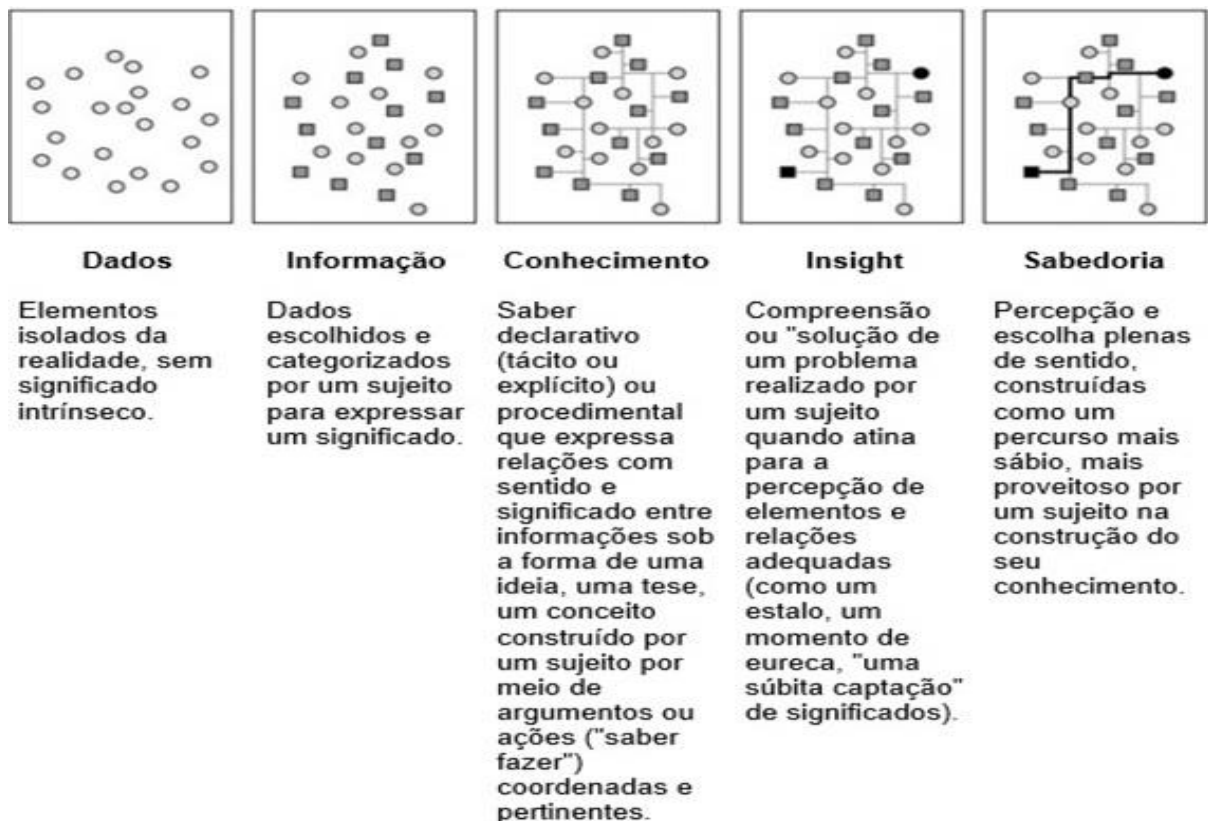
das interações pessoais, sociais e culturais em que estamos inseridos (BACICH, MORAN, 2018, p.37).

Tal afirmativa é observada na aviação militar, uma vez que o processo de aprendizagem compreende desde a teoria em sala de aula, com posterior treinamento de *check list* dos procedimentos normais na aeronave em solo e, na sequência, treinamento em simulador, começando a partir do voo básico até as situações de emergência, sendo este um exemplo de evolução da aprendizagem passiva (teoria) para a ativa (prática), defendida pelos autores citados.

Essa evolução gradual corrobora a afirmativa de Bacich e Moran (2018 apud MOREIRA, 2011) os quais versam que a aprendizagem significativa é progressivamente construída e interiorizada, para que ela se desenvolva e forme memórias duradouras (em uma perspectiva formativa para toda a vida). Por sua vez, faz-se necessário trabalhar o conhecimento, articulando o desenvolvimento progressivo de competências.

Desta maneira, podemos ver no esquema abaixo que existe uma progressão para transformação de dados em conhecimentos.

Figura 2 - Diferença entre concepções para a definição de conhecimento.



Fonte: Bacich e Moran (2018, p.324).

Essa progressão (dados, informação, conhecimento), citada na figura 2, depende de cada indivíduo, que possui estilo próprio de aprendizagem, sofrendo influência de fatores como: políticos, sociais, econômicos, psicológicos e até biológicos, assim como habilidade do indivíduo em reter conhecimento, conforme Rodrigues (2020, apud KOLB, 1984).

A partir da informação sobre aprendizagem ativa e fases até a formação do conhecimento, chega-se à conclusão que nas primeiras sessões de simulador e voo, enquanto o piloto é considerado aluno pelo Esquadrão, a utilização do conceito de *Startle Effect*, onde situações mais complexas são apresentadas, não deve ser encorajada, para que não interfira e prejudique a formação do conhecimento.

Desta maneira, visando analisar a situação atual dos dois Esquadrões, quanto à formação dos alunos, houve os questionamentos especificados na tabela abaixo.

Tabela 4 - Informação sobre inclusão de *Startle Effect* nos treinamentos de simulador e atividade aérea de pilotos alunos.

Questões Abordando <i>Startle Effect</i> em simulador e voo de formação de pilotos alunos	1°/15° GAV	1°/9° GAV	Total
5. Participei nos últimos cinco anos de sessões de simulador da aeronave C-105 em que cenários ou exercícios não previstos em briefing foram usados durante a formação inicial do piloto aluno.	61,05%	53,85%	57,45%
10. Observei a inserção de cenários ou situações problemas em voos de formação inicial (lançamento de carga) da aeronave C-105	65,26%	62,31%	63,78%

Fonte: O autor.

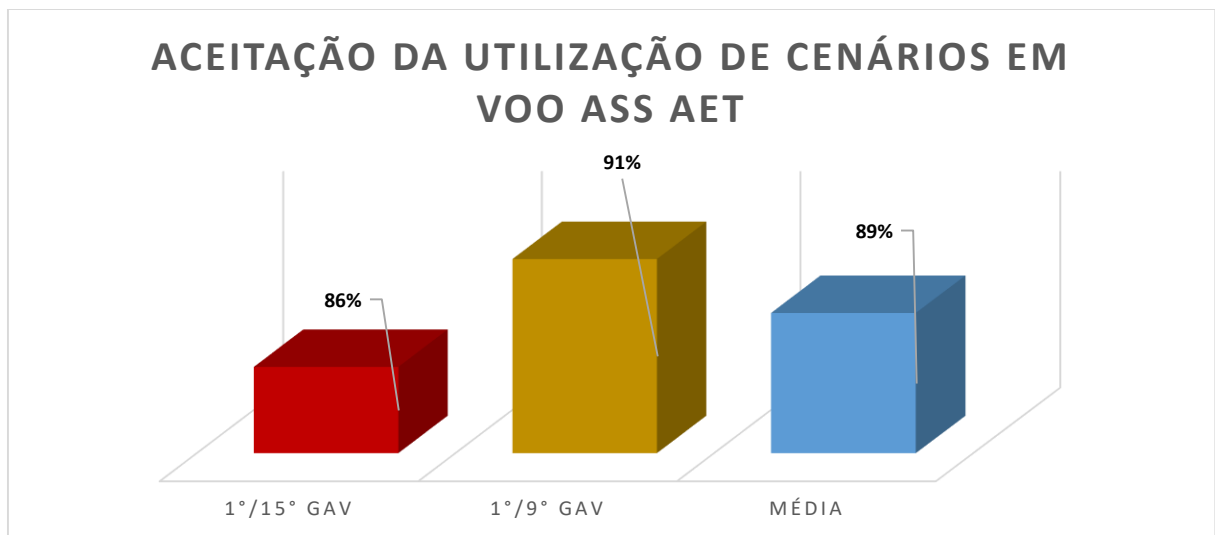
Observa-se, portanto, que em ambos os Esquadrões a maioria dos pilotos concordam haver a inserção de cenários ou exercícios não previstos em *briefing* nas sessões de simulador do piloto aluno, com maior expressão do 1°/15° GAV.

Em relação aos voos de formação de Assalto Aeroterrestre, notou-se que o 1°/15° GAV também obteve índice maior de inserção de cenários ou situações problemas. O questionamento sobre a formação dos alunos focou nesse tipo de voo operacional, em razão da maior complexidade da instrução e por ter tipos de lançamento de carga e pessoal específicos de aeronaves com rampa de carga, diferentes da formação realizada no Esquadrão Rumba, Unidade Aérea destinada à

formação dos pilotos de transporte, onde os lançamentos são realizados pela porta de carga.

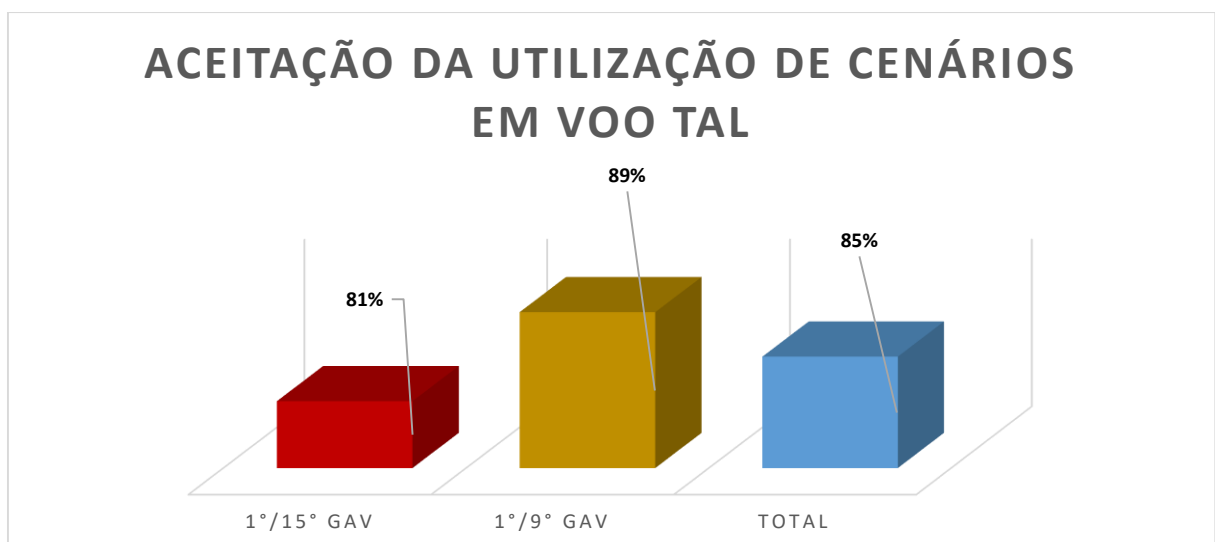
Ainda sobre a inserção de cenários ou situações problemas foi feito o questionamento aos pilotos sobre a importância de se inserir esse tipo de situação durante os voos, haja vista ser um conceito novo e poder existir alguma resistência quanto à implantação, pois “diante do medo do desconhecido, surgem as resistências, que neste caso podem vir tanto dos professores quanto dos alunos” (BACICH e MORAN, 2018, pag. 182), sendo o resultado representado abaixo.

Gráfico 2 - Dados da questão 9 (nove) do questionário, referente a percepção dos pilotos quanto à pertinência da utilização de cenários em voos de Assalto Aeroterrestre (Ass Aet).



Fonte: O autor.

Gráfico 3 - Dados da questão 13 (treze) do questionário, referente a percepção dos pilotos quanto à pertinência da utilização de cenários em voos de Transporte Aéreo Logístico (TAL).



Fonte: O autor.

Observa-se que em ambas as Unidades Aéreas os tripulantes julgam pertinente a inserção de cenários em voo. O fato de não haver massiva quantidade de pilotos contrários trouxe a perspectiva de um aumento da utilização desse recurso, podendo se tornar um círculo virtuoso, uma vez que:

Essas inseguranças e resistências vão sendo desconstruídas paulatinamente, a partir do diálogo e do próprio processo de avaliação e autoavaliação, à medida que os alunos constatarem o que aprenderam ao longo do curso. (BACICH e MORAN, 2018, pag. 183).

Na confecção do questionário foi disponibilizado o item quatorze para comentários e sugestões dos entrevistados sobre o tema. Nele, três pessoas se manifestaram. Uma informou acreditar ser mais pertinente a implementação de um programa de *Line Oriented Flying Training* (LOFT), que são treinamentos de cenários e situações problemas feitos dentro de uma sala de aula, ao invés de criar situações durante o voo.

Esse tipo de treinamento, LOFT, possui recomendação de Brasil (2012), assim como existe também sugestão do Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA) (2016), ambos documentos com subordinação ao CENIPA, sobre a utilização de cenários em voo, ou seja, pode haver a utilização dos dois em complemento.

Os outros dois pilotos informaram utilizar ou terem participado de cenários em voo, havendo a ressalta de um deles sobre a não previsão em Ordem de Instrução. Tal situação foi analisada neste estudo ao observar os aspectos de previsibilidade dos treinamentos, constante do terceiro objetivo específico.

Nota-se, pois, pouca resistência dos pilotos de ambos os Esquadrões quanto ao aperfeiçoamento do treinamento de cenários, uma vez que veem como positivo o atualmente utilizado.

A previsibilidade do treinamento em simulador, abordado no estudo de Casner et al (2013), com a sugestão de que os pilotos parassem de praticar eventos inesperados da mesma maneira todas as vezes, porque se tornavam esperados e previsíveis, baseou-se em documento confeccionado por ICAO (2013). Este previa um programa chamado Treinamento Baseado em Evidências, que acontecia através da análise de um conjunto de variáveis: geração da aeronave; análise de severidade; probabilidade; e benefícios de treinamentos. A partir da verificação dessas

condicionantes, as empresas aéreas poderiam confeccionar os respectivos programas para simulador.

O documento citado recomendava que primeiro fosse aplicada a fase de avaliação das tripulações com um voo completo e inserção de panes, sem a prévia identificação no *briefing*. Dando prosseguimento, seguia-se a fase de manobras, onde os pilotos eram expostos a falhas consecutivas, sem a inserção de cenários. A última fase tinha como objetivo o desenvolvimento de competências, sendo esta a mais longa, na qual previa a inserção de cenários.

A fase de treinamento baseado em cenário compreende cenário ou cenários de voo orientados em linha de tempo para desenvolver competências e atender às necessidades individuais de treinamento. (IATA, 2021, p.29, tradução nossa).

O gerenciamento de ameaças e erros, que englobavam ameaças críticas externas e ambientais, aliado aos cenários possuem o objetivo de explorar ao máximo a interação da equipe.

Para a checagem das fases recomendadas, foram analisadas as Ordens de Instrução de simulador das duas Unidades Aéreas, com o intuito de verificar a atualização quanto a sequência de exercícios e modificação de cenários nos últimos cinco anos.

Chegou-se à conclusão que as Ols mantinham os mesmos exercícios, com pequenas modificações de sequência, e não especificavam a possibilidade do instrutor aplicar outros exercícios não definidos na Ordem de Instrução.

O próximo aspecto analisado foi a dinâmica da instrução, sob a perspectiva dos pilotos.

Foram realizados os seguintes questionamentos abaixo, uma vez que os instrutores podem, porventura, modificarem durante as sessões, cenários e sequência de exercícios, visando reduzir a previsibilidade e diagnosticar deficiências das tripulações.

Tabela 5 - Opinião dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV sobre a condução do treinamento de simulador das respectivas Unidades Aéreas.

Questões Abordando sobre a previsibilidade das sessões de simulador	1º/15º GAV	1º/9ºGAV	Total
4. Participei nos últimos cinco anos de sessões de simulador da aeronave C-105 em que notei	52,63%	64,62%	58,62%

que os exercícios realizados durante o treinamento de simulador não obedeceram a sequência combinada em briefing.

6. Observo com frequência a utilização, por parte dos instrutores, de exercícios não previstos na Ordem de Instrução (OI) para o dia de simulador.

44,21%

52,31%

48,26%

Fonte: O autor.

Nota-se que em ambos os Esquadrões a maioria dos tripulantes possuem a percepção de que os exercícios ou cenários tendem a ser diversificados em relação ao que foi combinado em *briefing*, com maior percepção no 1º/9º GAV. Em relação à inserção de exercícios não previstos, observa-se a tendência pelo estrito cumprimento da OI.

A partir dos aspectos relatados em ICAO (2013) e IATA (2021) sobre Treinamento Baseado em Evidências e Competência e por Casner (2013), conclui-se que a mudança na sequência de exercícios e cenários auxilia na diminuição da previsibilidade, uma vez que ocorre a ruptura da ação mecânica do piloto frente ao problema apresentado, ocorrendo nesse momento o efeito *Startle*.

Ressalta-se, porém, que a falta de especificação nas Ordens de Instrução justificou essa tendência do estrito cumprimento da OI, uma vez que o setor responsável pela confecção e atualização das mesmas deve expressar claramente a possibilidade de realização de outros exercícios.

Após a mensuração do conceito *Startle Effect*, provenientes dos dados dos três objetivos específicos, foram analisados os níveis de segurança de voo na atividade aérea dos Esquadrões, respondendo, assim, ao quarto objetivo específico, ou seja, verificar o Índice de Segurança de Voo (ISV) dos últimos cinco anos das Unidades Aéreas. Os dados foram obtidos do Painel do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) Militar, pertencente ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). O respectivo índice corresponde ao percentual de ocorrências aeronáuticas a cada mil horas de voo no ano.

O levantamento apontou que o 1º/9º GAV possuía maior índice em relação ao 1º/15º GAV, com uma diferença de 0,704 entre eles. Caso a diferença fosse de um, significaria uma ocorrência a mais a cada mil horas.

A partir do ISV calculado, foi utilizado esse valor em relação à média dos percentuais advindos das informações do questionário, as quais são compiladas na tabela abaixo.

Tabela 6 - Compilação dos dados das tabelas 2 a 5.

Total de questões abordando <i>Startle Effect</i>	1°/15° GAV	1°/9° GAV
Conhecimento	32,63%	37,69%
Aplicação em Simulador	83,15%	82,31%
Aplicação em Voo – Assalto Aeroterrestre	73,68%	72,31%
Aplicação em Voo – Missão TAL	82,10%	76,92%
Aplicação em pilotos alunos no simulador	61,05%	53,85%
Aplicação em pilotos alunos em voo	65,26%	62,31%
Previsibilidade (mudança de cenários combinados em briefing)	52,63%	64,62%
Previsibilidade (inserção de exercícios não previstos na OI)	44,21%	52,31%
MEDIA	61,83%	62,78%
ISV	Menor	Maior

Fonte: O autor.

Desta maneira, conclui-se que a utilização do *Startle Effect* possui bastante similaridade nos dois Esquadrões Aéreos, demonstrando estarem presentes em ambos, porém em maior grau no 1°/9° GAV. Essa Unidade possui, também, maior índice de Segurança de Voo nos últimos cinco anos. Consequentemente, deduz-se que existe uma relação entre os fatores, visto que o treinamento de *Startle Effect* é reconhecido internacionalmente como método para melhora do desempenho das tripulações frente a situações que causam surpresa ou sobressalto, conforme previsto no Treinamento Baseado em Competências, citado por IATA (2021), e estudo de Gillen (2016) sobre o treinamento em simulador, fatos que refletem no nível de Segurança de voo de um Esquadrão Aéreo.

A partir destes dados, chegou-se ao objetivo da pesquisa, ao comparar a utilização do conceito de *Startle Effect* e o ISV dos Esquadrões, demonstrando que houve influência positiva na atividade aérea de ambos os Esquadrões, ao utilizarem práticas defendidas por Agências de Aviação e Segurança de Voo tanto mundiais, quanto a nacional, sendo maior o índice de segurança da Unidade Aérea que mais o utilizou.

5 CONCLUSÃO

Ao se fazer um paralelo das informações advindas desta pesquisa, através da coleta de dados dos pilotos que compõe o atual QT, assim como pesquisa documental junto às Unidades Aéreas, percebeu-se que em ambos os Esquadrões a maioria dos pilotos relatou não saber o conceito de *Startle Effect* ou como utilizá-lo, porém relataram, em grande maioria, mais de 80%, que sofreram os efeitos surpresa durante as sessões de simulador e, mais de 70%, durante a atividade aérea, tanto em voos de Transporte Aéreo Logístico, quanto de Assalto Aeroterrestre. Este fato caracterizou a realização do treinamento, descrito como positivo por Gillen (2016), porém, com limitação.

Uma vez caracterizado que o conceito de *Startle Effect* esteve presente no treinamento dos pilotos, foi verificada a ocorrência, a partir das primeiras instruções dos alunos, nas sessões de simulador e na atividade aérea.

Em ambos os casos houve predominância de inserção de cenários e situações problemas na formação dos alunos do 1º/15º GAV, fato desaconselhado a partir da teoria de aprendizagem significativa de Bacich e Moran (2018), pois o conhecimento ainda estaria sendo desenvolvido e a inserção de situações mais complexas atrapalhariam esse processo.

Baseado na teoria de aprendizagem, que trata sobre resistência de alunos e professores sobre novos métodos de ensino, foi observado que os pilotos de ambos os Esquadrões possuem pouca resistência à utilização de cenários e situações problemas em voo, uma vez que veem como positivo o método atual.

Quanto à previsibilidade dos treinamentos de *Startle Effect*, o 1º/9º GAV possuía a maior taxa quanto a mudança de sequência de exercícios definidos em *briefing* e a inserção de outros não especificados para a sessão de simulador, fato estimulado pela Teoria do Treinamento Baseado em Evidências, onde o treinamento de exercícios não combinados em *briefing* era incentivado para diagnóstico da proficiência das tripulações. A modificação de sequência diminuía, também, a previsão dos acontecimentos, permitindo o treinamento do *Startle Effect* durante o simulador.

Com isso foram respondidos os três objetivos específicos definidos para a pesquisa, sendo eles: nível de conhecimento e aplicabilidade do *Startle Effect* nos

treinamentos de simulador e voos de manutenção operacional por parte dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV; momento em que o conceito do *Startle Effect* foi utilizado em voos e sessões de simuladores, em relação ao tempo de ingresso do piloto no Quadro de Tripulante; e previsibilidade dos pilotos na realização dos exercícios durante sessões de simuladores, em relação às Ordens de Instrução dos últimos cinco anos.

Após a mensuração desses três objetivos específicos, foi realizada a média dessas variáveis e, por último, calculado o Índice de Segurança de Voo de cada Esquadrão, quarto objetivo específico, obtido do CENIPA, dos últimos cinco anos, comparando-o com a média de utilização do conceito de *Startle Effect*.

Com isso foi possível fazer a correlação entre as duas médias e demonstrar que o Esquadrão que mais utilizou do *Startle Effect* nos treinamentos de simulador e atividade aérea foi também o que possuía maior índice de segurança de voo dos últimos cinco anos, sendo o treinamento de *Startle Effect* incentivado pelos órgãos de aviação mundial e observado como aspecto que influencia positivamente a segurança de voo.

Desta maneira, foi respondido o objetivo da pesquisa, que foi comparar a utilização do conceito de *Startle Effect* na atividade aérea e simulador dos pilotos do 1º/15º GAV e 1º/9º GAV em relação ao Índice de Segurança de Voo (ISV) das Unidades Aéreas, nos últimos cinco anos, demonstrando a influência positiva na Segurança de Voo.

Existe também a ressalva que ambos os Esquadrões possuem percentuais similares de utilização de *Startle Effect*, com notado uso do conceito em diversos tipos de voo e sessões de simulador, assim como índices de Segurança de Voo (ISV) próximos, sendo a diferença menor que um ponto.

O trabalho alcançou o resultado proposto, possuindo como limitante os 5% do universo pesquisado que não responderam ao questionário, fato que não impediu que o objetivo geral fosse atingido, devido ao nível encontrado de confiança da amostra. Assim o estudo poderá ser utilizado como balizador para o aprimoramento tanto das Unidades Aéreas em questão, quanto para outros Esquadrões de voo civis ou militares

para que possam rever os respectivos programas de formação e manutenção operacional, visando aprimorar a segurança de voo.

Nesse sentido, a pesquisa pode ser explorada para outros tipos de aviação, como asas rotativas, reconhecimento ou aviação de caça, assim como aviações civis, onde podem ser identificados os aspectos pesquisados em outras Unidades Aéreas, com o intuito de corroborar ou não com o resultado desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGHA, R. D. **Evaluating Scenarios That Can Startle and Surprise Pilots**. 2020. 103 f. Tese (Doutorado) - Curso de Science In Aeronautics, Embry-Riddle Aeronautical University, Daytona Beach, Florida, 2020. Disponível em: <https://commons.erau.edu/edt/510/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria 1.225/GC-3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a edição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira – Volume 2 (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f.14971, 12 nov. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe o manual da prevenção (MCA 3-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 72, f. 2796, 16 abr. 2013.

CASNER, S. M., GEVEN, R. W., WILLIAMS, K. T. **The effectiveness of airline pilot training for abnormal events**. Human Factors, 2013, 55, 477–485. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0018720812466893>. Acesso em: 30 abr. 2021.

COMITÊ NACIONAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CNPAA). Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (org.). **Manual do Instrutor de Voo**. [S.l.]: Cenipa, 2016. 98 p. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/MIV-rev-2016.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. FAA – Federal Aviation Administration. Advisory Circular nº AC No: 120-111. 2017. **Upset Prevention and Recovery Training**. Disponível em: https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_120-111_CHG_1.pdf. Acesso em: 08 mar. 2021.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. FAA – Federal Aviation Administration. Advisory Circular nº AC No: 120-109A. 2015. **Stall Prevention and Recovery Training**. Disponível em: www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_120-109A.pdf. Acesso em: 20 maio 2021.

FIELD, J.N.; BOLAND, E.J.; VAN ROOIJ, J.M.; MOHRMANN, J.F.W.; SMELTINK, J.W. **Startle Effect Management**. Netherland: European Aviation Safety Agency (EASA), 2018. 154 p. Disponível em: https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EASA_Research_Startle_Effect_Managements_Final_Report.pdf. Acesso em: 10 mar. 2021.

FRANÇA. BEA - Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile. **Final Report AF447**. Paris 2012. 223 p. Disponível em: <https://www.bea.aero/docspa/2009/f-cp090601.en/pdf/f-cp090601.en.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

FREITAS-MAGALHÃES, A. **O código de Ekman: O cérebro, a face e a emoção**. 60. ed. Porto: Feelab Science Books, 2020.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILLEN, M. **A Study Evaluating if Targeted Training for Startle Effect can Improve Pilot Reactions in Handling Unexpected Situations in a Flight Simulator**. 2016. 155 p. Tese (Doutorado) - Curso de Filosofia, University Of North Dakota, Grand Forks, North Dakota, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/235062471.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION - ICAO. **Manual of Evidence-Based Training (DOC 9995)**. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2013. Disponível em: <https://skybrary.aero/bookshelf/books/3177.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION – IATA. **Competency-Based Training and Assessment (CBTA) Expansion within the Aviation System**. Montreal-Geneva, Fev, 2021. Disponível em: <<https://www.iata.org/contentassets/c0f61fc821dc4f62bb6441d7abedb076/cbta-expansion-within-the-aviation-system.pdf> >. Acesso em: 10 Jul. 2021.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION – IATA. **Guidance Material and best practices for MPL implementation**. 2nd ed. Montreal-Geneva, July, 2015. Disponível em: <<https://www.iata.org/contentassets/c0f61fc821dc4f62bb6441d7abedb076/guidance-material-and-best-practices-for-mpl-implementation.pdf> >. Acesso em: 30 abr. 2021.

LIKERT, R. A. **Technique for the Measurement of Attitudes**. Archives of psychology, N° 140. USA: 1932.

MARTIN, W. L.; MURRAY, P. S.; BATES, P. R. **The effects of startle on pilots during critical events: A case study analysis**. [S.l.]. 2012. Disponível em: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/3752.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2021.

RODRIGUES, E. A. **Estilos de Aprendizagem nas Organizações de Tecnologia: UMA VISÃO SOB A LENTE DE DAVID KOLB**. 2020. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Nove de Julho, São Paulo - Sp, 2020. Disponível em: http://repositorio.uninove.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1434/Dissertacao_Eduardo_Alexandre_Rodrigues_RA.618250020.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 jun. 2021.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

Prezados Pilotos,

Sou o Maj Moisés, aluno do Curso de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (CEEM A) e meu artigo científico está relacionado à área de Segurança de Voo, focando no tema *Startle Effect* na aviação.

Agradeço imensamente a cooperação dos Srs. e Sras. em preencher este questionário que é composto de 01 (uma) pergunta de resposta fechada, 01 (um) campo destinado a comentários julgados pertinentes e 12 (doze) afirmativas objetivas. Estas últimas serão respondidas usando a escala de Likert (cinco pontos), sendo a correlação das respostas como se segue: 1- DISCORDO TOTALMENTE; 2- DISCORDO PARCIALMENTE; 3- NÃO CONCORDO NEM DISCORDO; 4- CONCORDO PARCIALMENTE; 5- CONCORDO TOTALMENTE.

Ao concluir o questionário, basta clicar em “submit/enviar”.

Esclareço que as respostas serão tratadas com confidencialidade, não sendo possível para o pesquisador identificar o autor da resposta.

Os dados coletados terão cunho exclusivamente científico e serão apresentados de forma estatística.

Em nenhuma hipótese as respostas serão utilizadas de outra forma ou para outro tipo de avaliação.

***Obrigatório**

1. Qual Esquadrão está servindo atualmente? *

() 1º/15º GAV

() 1º/9º GAV

2. Conheço o significado de *startle effect* na aviação e consigo aplicar ou identificar em situações de voo e simulador. *

- ☐) Discordo Totalmente
- ☐) Discordo Parcialmente
- ☐) Não concordo nem discordo
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

3. Participei nos últimos cinco anos de sessões de simulador da aeronave C-105 em que foram utilizadas situações problemas que me surpreenderam ou levei alguns instantes para entender o que estava acontecendo. *

- ☐) Discordo Totalmente
- ☐) Discordo Parcialmente
- ☐) Não concordo nem discordo
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

4. Participei nos últimos cinco anos de sessões de simulador da aeronave C-105 em que notei que os exercícios realizados durante o treinamento de simulador não obedeceram a sequência combinada em briefing. *

- ☐) Discordo Totalmente
- ☐) Discordo Parcialmente
- ☐) Não concordo nem discordo
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

5. Participei nos últimos cinco anos de sessões de simulador da aeronave C-105 em que cenários ou exercícios não previstos em briefing foram usados durante a formação inicial do piloto aluno. *

- ☐) Discordo Totalmente
- ☐) Discordo Parcialmente
- ☐) Não concordo nem discordo
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

6. Observo com frequência a utilização, por parte dos instrutores, de exercícios não previstos na Ordem de Instrução (OI) para o dia de simulador. *

- ☐) Discordo Totalmente
- ☐) Discordo Parcialmente
- ☐) Não concordo nem discordo
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

7. Nos últimos cinco anos observei situações inesperadas ou que causaram surpresa durante voos operacionais (lançamento de carga ou pessoal) da aeronave C-105. *

- ☐ () Discordo Totalmente
- ☐ () Discordo Parcialmente
- ☐ () Não concordo nem discordo
- ☐ () Concordo parcialmente
- ☐ () Concordo totalmente

8. Analise a seguinte situação hipotética: em um voo operacional de lançamento de pessoal da aeronave C-105, o instrutor questionou ao outro piloto, durante o deslocamento para o local de lançamento, qual atitude o militar tomaria caso um dos paraquedistas desmaiasse a bordo. Na sequência, ocorreu entre os pilotos uma discussão sobre o melhor local de pouso com recursos para atendimento ao paciente, condições da aeronave em relação ao peso de pouso e demais características do voo. - A partir desta situação, responda: Já participei de discussões sobre situações hipotéticas similares durante voos de lançamento de pessoal. *

- ☐ () Discordo Totalmente
- ☐ () Discordo Parcialmente
- ☐ () Não concordo nem discordo
- ☐ () Concordo parcialmente
- ☐ () Concordo totalmente

9. Vejo como pertinente a inserção de cenários hipotéticos em voos operacionais de lançamento de carga ou pessoal, conforme exemplo citado na questão anterior. *

- ☐ () Discordo Totalmente
- ☐ () Discordo Parcialmente
- ☐ () Não concordo nem discordo
- ☐ () Concordo parcialmente
- ☐ () Concordo totalmente

10. Observei a inserção de cenários ou situações problemas em voos de formação inicial (lançamento de carga) da aeronave C-105. *

- ☐ () Discordo Totalmente
- ☐ () Discordo Parcialmente
- ☐ () Não concordo nem discordo
- ☐ () Concordo parcialmente
- ☐ () Concordo totalmente

11. Nos últimos cinco anos estive em algum voo de C-105 em que houve colisão/quase colisão com pássaro ou interferência de raio laser ou situação de risco baloeiro. *

- ☐ () Discordo Totalmente
- ☐ () Discordo Parcialmente
- ☐ () Não concordo nem discordo

- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

12. Analise a seguinte situação hipotética: em um voo operacional de Transporte Aéreo Logístico (TAL) da aeronave C-105, o instrutor questionou ao outro piloto, durante o deslocamento em rota, qual atitude o militar tomaria caso um dos passageiros tivesse uma parada cardíaca a bordo. Na sequência, ocorreu uma discussão sobre como seria o atendimento do passageiro a bordo, melhor local de pouso considerando os recursos hospitalares existentes, condições da aeronave em relação ao peso de pouso e demais características do voo. - A partir desta situação, responda: Já participei de discussões sobre situações hipotéticas similares durante voos em rota. *

- ☐) Discordo Totalmente
- ☐) Discordo Parcialmente
- ☐) Não concordo nem discordo
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

13. Vejo como pertinente a inserção de cenários hipotéticos em missões TAL, conforme exemplo citado na questão anterior. *

- ☐) Discordo Totalmente
- ☐) Discordo Parcialmente
- ☐) Não concordo nem discordo
- ☐) Concordo parcialmente
- ☐) Concordo totalmente

14. Local destinado a comentários ou informações referentes a alguma questão do formulário ou sobre o assunto *startle effect*, caso julgue necessário.
