

# A influência do afastamento da atividade aérea no desempenho do piloto de F-5M<sup>1</sup>

*The influence of air activity removal on the performance an F-5M pilot<sup>1</sup>*

*La influencia del alejamiento de la actividad aérea en el rendimiento del piloto de F-5M<sup>1</sup>*

Andrei Henning Salmoria<sup>1</sup>

## RESUMO

Este artigo científico propõe avaliar em que medida o afastamento acima de 90 dias influencia no desempenho de pilotos experientes da aeronave F-5M nas missões de combate aéreo visual. Como base teórica, foram utilizados os estudos de Mager e Pipe (1979) sobre problemas de desempenho e Stillon (1999) acerca de habilidades de pilotos de caça na USAF. Dessa forma, foram identificadas nas pesquisas de Fórneas (2015) quais as habilidades necessárias ao piloto de F-5M nas missões de WVR. Posteriormente, a fim de identificar quais habilidades são afetadas quando o piloto de F-5M fica afastado por mais de 90 dias das missões de WVR, foi encaminhado um questionário de cinco pontos na escala de Likert (1932) a 39 pilotos de três Esquadrões de F-5M da FAB que ficaram mais de 90 dias sem voar esse tipo de missão nos anos de 2016 e 2017. A degradação das habilidades foi analisada de duas maneiras: em conjunto e separadas por habilidades gerais e ar-ar (BIGELOW et al., 2003). Igualmente, os pilotos foram analisados em grupo e separados por níveis de experiência. Os resultados indicaram a necessidade do estabelecimento de novos limites para a periodicidade do treinamento. Dessa forma, as conclusões obtidas por este trabalho servirão de embasamento para decisões futuras acerca do treinamento de pilotos de caça e da consequente manutenção das habilidades obtidas nas formações iniciais, sendo útil inclusive à formulação do programa de treinamento do F-39 - Gripen.

**Palavras-chave:** Afastamento. Atividade aérea. Desempenho. F-5M.

## ABSTRACT

*This scientific paper proposes to assess to what extent the time away longer than 90 days influences the performance of expert pilots of the F-5M aircraft in airborne visual combat missions. As a theoretical basis, we used the studies by Mager and Pipe (1979) on performance problems and Stillon (1999) on the skills of fighter pilots in the USAF. Thus, the skills required for the F-5M pilot in the WVR missions were identified in the research of Fórneas (2015). Later, in order to identify which skills are affected when the F-5M pilot is removed for more than 90 days from the WVR missions, a five-point Likert scale questionnaire (1932) was forwarded to 39 pilots from three F-5M FAB Squadrons that remained more than 90 days without flying this type of mission in the years of 2016 and 2017. The skill degradation was analyzed in two ways: as a set and separated by general skills and air-air (BIGELOW et al., 2003). Likewise, the pilots were analyzed in groups and separated by experience levels. The results indicated the need to establish new limits for the training frequency. Thus, the conclusions obtained by this work will serve as a basis for future decisions about the training of fighter pilots and the consequent maintenance of the skills obtained in the initial trainings, being useful even to the formulation of the F-39 - Gripen training program.*

**Keywords:** Removal. Airborne activity. Performance. F-5M.

I. Segundo do Quinto Grupo de Aviação (2º/5º GAV) – Parnamirim/RN – Brasil. Capitão Aviador da Força Aérea Brasileira (FAB). E-mail: [salmoriaahs@fab.mil.br](mailto:salmoriaahs@fab.mil.br)

Recebido: 11/05/18

Aceito: 18/10/18

<sup>1</sup> F-5M: aeronave estadunidense operada pela FAB desde 1975. Em 2005, teve seus sistemas **modernizados** pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), daí a designação F-5M.

## RESUMEN

*Este artículo científico propone evaluar en qué medida el alejamiento de más de 90 días influye en el desempeño de pilotos experimentados de la aeronave F-5M en las misiones de combate aéreo visual. Como base teórica, se utilizaron los estudios de Mager y Pipe (1979) sobre problemas de rendimiento y Stillon (1999) sobre las habilidades de los pilotos de caza en la USAF. De esta forma, se identificaron en las encuestas de Fórneas (2015) las habilidades necesarias para el piloto de F-5M en las misiones de WVR. Posteriormente, para identificar qué habilidades se ven afectadas cuando el piloto de F-5M se aleja por más de 90 días de las misiones de WVR, se envió un cuestionario de cinco puntos en la escala de Likert (1932) a 39 pilotos de tres Escuadrones F-5M de la FAB que se quedaron más de 90 días sin volar ese tipo de misión en los años 2016 y 2017. La degradación de las habilidades fue analizada de dos maneras: en conjunto y separadas por habilidades generales y aire-aire (BIGELOW et al., 2003). Asimismo, los pilotos fueron analizados en grupo y separados por niveles de experiencia. Los resultados indicaron la necesidad de establecer nuevos límites para la periodicidad del entrenamiento. Por lo tanto, las conclusiones de este trabajo servirán de base para futuras decisiones sobre la formación de los pilotos de caza y el posterior mantenimiento de las habilidades obtenidas en la formación inicial, además de ser útil para la formulación del programa de formación del F-39 - Gripen.*

**Palabras clave:** Alejamiento. Actividad aérea. Rendimiento. F-5M.

## 1 INTRODUÇÃO

O Primeiro Grupo de Aviação de Caça (1º GAvCa), o Primeiro do Décimo Quarto Grupo de Aviação (1º/14º GAV) e o 1º Grupo de Defesa Aérea (1º GDA) são organizações congêneres da Força Aérea Brasileira (FAB) que possuem atribuição dupla: formar novos pilotos de F-5M e manter os pilotos operacionais preparados para o emprego.

A missão de capacitar e manter-se preparado para o combate é um foco caro à nação, como ressaltado na Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2013).

Apesar da dificuldade, é indispensável para as Forças Armadas de um País com as características do nosso, manter, em meio à paz, o impulso de se preparar para o combate e de cultivar, em prol desse preparo, o hábito da transformação. (BRASIL, 2013, p. 1).

Atenta à transformação e com olhos no futuro, a Força Aérea Brasileira (FAB) modernizou-se e emitiu a Concepção Estratégica Força Aérea 100, DCA 11-45<sup>2</sup> (BRASIL, 2017), que reafirma o compromisso com o preparo e a qualificação do pessoal.

Um sistema de arma eficaz operado por pessoal qualificado e com visão inovadora é um conjunto muito poderoso. A FAB deve ser capaz de modernizar suas técnicas de formação, especialização, preservando as normas e disciplina necessárias para alcançar a eficácia identificada na visão da FAB para o futuro. (BRASIL, 2017, p. 32).

A capacitação e a manutenção operacional dos pilotos de F-5M da FAB são definidas pelo Comando de Preparo (COMPREP) por meio de suas Diretrizes de Preparo (DIPREP) que definem os mínimos operacionais a serem cumpridos pelos pilotos no decorrer de um ano nas diversas missões aplicáveis ao F-5M. Outro documento balizador é o Programa de Manutenção Operacional (PIMO), documento emitido pela ALA<sup>3</sup> a qual o Esquadrão Aéreo estiver subordinado e que define como cada Esquadrão utilizará o seu esforço aéreo a fim de manter seus pilotos treinados.

As diretrizes e o PIMO determinam as missões que serão treinadas a fim de manter as habilidades dos pilotos em dia, todavia não definem a regularidade ou um limite de tempo máximo entre os treinamentos. No jargão da aviação, quando o piloto fica longo período sem voar, ele é submetido a um novo treinamento que se denomina **readaptação**, o qual visa fazer o piloto readquirir as capacidades degradadas pelo afastamento. As DIPREP estabelecem os programas de readaptação a serem realizados em caso de afastamento total da atividade aérea, mas não definem o afastamento máximo por tipo de missão.

A *United States Air Force* (USAF) estabelece a perda de adaptação e consequente perda de proficiência para diversos tipos de missões, separando os pilotos em experientes e inexperientes. Tomando como parâmetro a missão típica de um caça, o Combate Aéreo Visual (*Within Visual Range* – WVR), um piloto estadunidense experiente na aeronave F-16 perde a proficiência ao deixar de voar essa missão por mais de 90 dias, conforme *Air Force Instruction* (AFI)

<sup>2</sup> DCA: Diretriz do Comando da Aeronáutica.

<sup>3</sup> ALA: Organização do Comando de Preparo (COMPREP) a qual o Esquadrão Aéreo é subordinado.

11-2F-16V1 – F-16 *Pilot Training* (UNITED STATES OF AMERICA, 2015). As demais aeronaves de caça da USAF utilizam os mesmos parâmetros.

O autor, no decorrer da sua vida operacional, presenciou pilotos que voltaram a voar determinada missão após muito tempo afastados e, nessas ocasiões, esses pilotos comentaram o esquecimento ou a dificuldade na execução de procedimentos. Essas falhas podem ser consideradas como a degradação de uma habilidade existente anteriormente, uma vez que se entende como habilidade a

capacidade de colocar seus conhecimentos em ação para gerar resultados, domínio de técnicas, talentos, capacidades – SABER FAZER. (GRAMIGNA, 2007, p. 50).

Partindo dessas observações, buscou-se estudar a influência do afastamento da atividade aérea no desempenho do piloto de F-5M. Esse quadro conduziu ao problema de pesquisa: em que medida o afastamento acima de 90 dias influencia no desempenho de pilotos experientes da aeronave F-5M nas missões de combate aéreo visual?

Ao analisar o desempenho humano, inevitavelmente remete-se à ergonomia, que é a disciplina científica preocupada com a compreensão das interações entre seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos a projetos, a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema (DUL; WEERDMEESTER, 2008). A ergonomia possui três domínios: ergonomia física (características da anatomia humana), cognitiva (processos mentais como: percepção, raciocínio, memória e resposta motora) e organizacional (otimização de estruturas, políticas e processos).

A análise acerca do tema recaiu sobre os domínios cognitivo e organizacional da ergonomia. Entretanto, pode-se verificar também, que a ergonomia física está ligada ao desempenho do piloto de caça e igualmente possa ser afetada pela periodicidade do treinamento, mas que não foi objeto de estudo deste trabalho.

Com vistas à delimitação da pesquisa, foram analisados apenas os pilotos experientes dos Esquadrões que possuem realidade semelhante: 1º GAvCa, 1º/14º GAV e 1º GDA. Uma vez que a FAB não classifica seus pilotos como experientes ou inexperientes, foi adotada a padronização da USAF estabelecida na AFI-11-412 – *Aircrew Management*, sendo considerados experientes; os pilotos que possuam 500 h na aeronave (UNITED STATES OF AMERICA, 2009a) ou pilotos que possuam 100 h na aeronave, mas já tenham atingido a marca de experiente em outra aeronave de caça, conforme esclarece Bigelow et al. (2003).

Para condução da pesquisa, foram definidas duas questões norteadoras: a) quais as habilidades necessárias ao piloto de F-5M nas missões de combate aéreo visual?; e b) quais habilidades são afetadas quando um piloto experiente de F-5M fica afastado mais de 90 dias das missões de combate aéreo visual?

Dessa forma, procurou-se avaliar em que medida o afastamento acima de 90 dias influencia no desempenho de pilotos experientes da aeronave F-5M nas missões de combate aéreo visual.

Apresenta-se como objetivos específicos: a) identificar as habilidades necessárias ao piloto de F-5M nas missões de combate aéreo visual; e b) identificar as habilidades que são afetadas quando um piloto experiente de F-5M fica afastado mais de 90 dias nas missões de combate aéreo visual.

Embora a pesquisa se restrinja aos pilotos de F-5M, espera-se que ela sirva de referência para fundamentar decisões futuras acerca da periodicidade do treinamento de pilotos de caça e da consequente manutenção das habilidades obtidas nas formações iniciais. O F-39<sup>4</sup> trará diversas inovações tecnológicas à Aviação de Caça Brasileira, todavia o material humano que guarnecerá as naves manterá suas características, que, se bem exploradas, formarão o conjunto poderoso almejado pela Concepção Estratégica Força Aérea 100 (BRASIL, 2017).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse trabalho teve como base teórica os estudos de Stillon (1999) e Mager e Pipe (1979).

A preocupação com a manutenção do preparo e das habilidades dos combatentes, em especial dos pilotos de caça, não é uma particularidade brasileira. Outras forças aéreas do mundo possuem a mesma preocupação. Stillon (1999) estudou o impacto da falta de treinamento no desempenho do piloto de caça da USAF. Quanto ao combate aéreo, ressaltou a sua complexidade, considerando uma das missões que demandam maior engajamento do piloto em tarefas cognitivas e físicas.

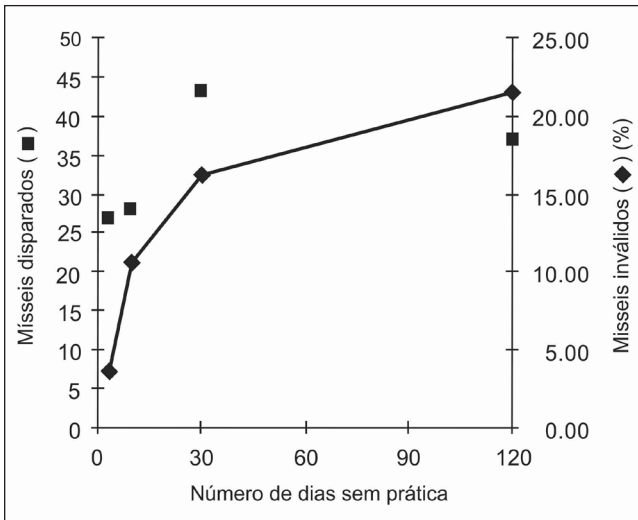
Em seu estudo, foram analisados 137 disparos de mísseis simulados da aeronave F-16. Desses, 19 foram invalidados por erros de procedimentos. Stillon (1999) buscou então verificar a relação existente entre número de pilotos experientes e a prática recente. Seu levantamento limitou-se a analisar a qualidade de tiro, não levando em consideração as demais habilidades do piloto nesse tipo de missão.

Ao analisar os disparos, verificou que pilotos que haviam empregado míssil nos últimos 10 dias possuíam uma taxa

<sup>4</sup> F-39: aeronave de caça em desenvolvimento pela Suécia, denominada Gripen NG. Foi adquirida pelo Brasil por meio do programa FX-2. Essa aeronave substituirá a aeronave F-5M na FAB.

de acerto de 93%, enquanto pilotos que haviam empregado míssil há mais 90 dias possuíam taxa de acerto inferior a 80%, conforme ilustra a Figura 1. Chegou a conclusão de que [...] o desempenho das habilidades em combate aéreo são mais dependentes da frequência e da regularidade do que da experiência [...] (STILLON, 1999, p. 84, tradução nossa).

**Figura 1** – Número e porcentagem de mísseis invalidados em relação ao número de dias sem prática.



Fonte: Stillon (1999, p. 83, tradução nossa).

Os autores Mager e Pipe (1979) abordam o tema sob a ótica do desempenho humano, reforçando as conclusões de Stillon (1999) que, “Quanto mais crítica for a habilidade, mais importante é que a prática seja propiciada” (MAGER; PIPE, 1979, p. 32).

Embora os pilotos de caça sejam muito exigidos em sua formação, muitas vezes é difícil acompanhar os avanços tecnológicos, pois as novas tecnologias aeroembarcadas tornam-se a cada dia mais complexas. O impacto dessa complexidade é sentido diretamente pelo piloto que terá que gerenciar todos esses novos recursos, modos e opções em uma diversidade de circunstâncias operacionais (WOODS; SARTER, 1998). Nesse contexto,

o piloto torna-se o elo mais fraco do processo. Sob a ótica da ergonomia organizacional, faz-se necessária a adoção de alguma otimização, e Mager e Pipe (1979, p. 39) propõem uma atitude institucional.

Quanto mais complexa a tarefa, ou quanto mais crítica, isto é, quanto mais requisitos houver quanto a acurácia do desempenho, mais motivos teremos para oferecer uma ajuda em vez de esperar simplesmente que as pessoas sejam “muito treinadas”. Se você tiver uma função que é desempenhada com pouca frequência, e que ao mesmo tempo seja crítica, você tem todos os motivos para procurar meios de reduzir a necessidade de uso de habilidades humanas tais como memória e julgamento.

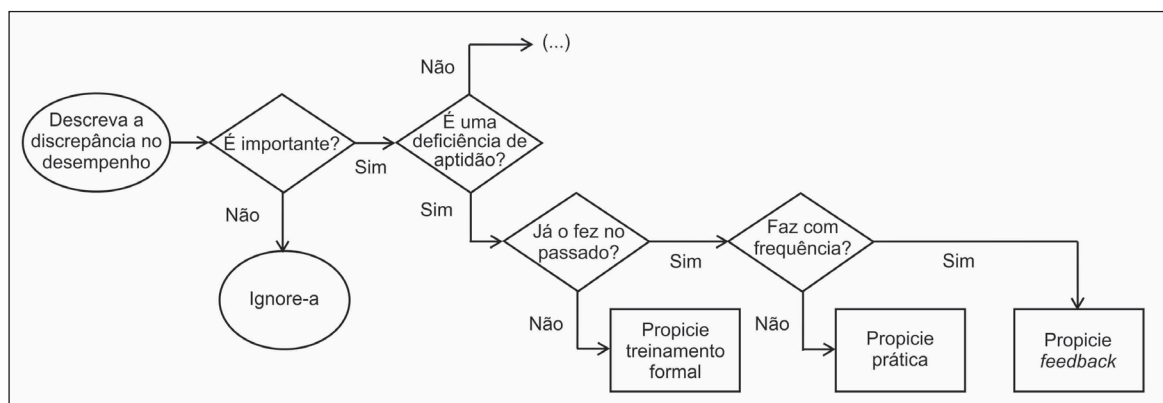
Os autores propõem uma sistemática, por meio de perguntas, que visa encontrar soluções para problemas de desempenho, conforme a Figura 2.

Esta pesquisa utilizou-se do fluxograma apresentado na Figura 2, respondendo as perguntas propostas. Ou seja, inicialmente foi identificado se havia uma discrepância no desempenho de pilotos que ficaram afastados por mais de 90 dias das missões de combate visual. Pilotos que se encontraram nessa situação afirmaram discrepâncias de desempenho.

A USAF (UNITED STATES OF AMERICA, 2015) utiliza 90 dias de afastamento das missões de WVR como uma referência para proporcionar nova prática a seus pilotos. Stillon (1999) pontuou que a falta de periodicidade é preponderante e que pilotos que ficaram afastados por mais de 90 dias apresentaram discrepâncias superiores a 20%. Adotando essa referência temporal, a pesquisa buscou atingir o seu objetivo de identificar em que medida o afastamento acima de 90 dias influencia no desempenho de pilotos experientes da aeronave F-5M nas missões de combate aéreo visual.

Ao identificar as discrepâncias de habilidade, a resposta foi **sim** para as três perguntas seguintes do fluxo. É importante? Sim, uma vez que é uma habilidade esperada do piloto de F-5M. É uma deficiência de aptidão? Para Mager e Pipe (1979), uma forma prática

**Figura 2** – Fluxograma para encontrar soluções para problemas de desempenho.



Fonte: Adaptado de Mager e Pipe (1979, p. 3).

de se identificar quando uma deficiência de aptidão é questionar se ela a executaria, caso a vida da pessoa em questão dependesse da habilidade. Se, mesmo assim, não conseguisse executar, é porque se constitui em uma deficiência de aptidão. Uma vez que o piloto de caça é treinado para o conflito, entende-se que ele lutará como treina. Por fim, uma vez que o universo pesquisado foi de pilotos experientes, logo, o piloto já o fez no passado.

O que levaria à última questão é com respeito a frequência de treinamento. Uma vez que a pesquisa chegou a esse ponto do fluxo, ela reafirmou a coerência da periodicidade de treinamento adotada pela USAF (UNITED STATES OF AMERICA, 2015) e também observada por Stillon (1999). Constata-se, assim, que o afastamento da atividade aérea influencia no desempenho.

Com vistas a avaliar em que medida se dá essa influência, foi utilizada como categorias de análise a divisão das habilidades de pilotos para o emprego tático adotada pela USAF (UNITED STATES OF AMERICA, 2009b) e por Bigelow et al. (2003). Ambos os referenciais dividem as habilidades em gerais e específicas ar-ar. As habilidades gerais são as comuns a diversas missões desempenhadas pela aeronave, como, por exemplo, busca visual ou radar, que é útil aos voos de interceptação e ao combate WVR. As habilidades ar-ar, por sua vez, são aquelas desempenhadas exclusivamente nesse tipo de missão.

### 3 METODOLOGIA

Com base no objetivo geral, foi realizada uma pesquisa descritiva (GIL, 2002) que buscou identificar a relação entre as variáveis **afastamento superior a 90 dias e desempenho de pilotos experientes de F-5M em missões de combate aéreo visual**.

Quanto aos procedimentos técnicos para levantamentos dos dados, a pesquisa caracterizou-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se desejava conhecer, no caso, os pilotos experientes de F-5M. Foi escolhida a pesquisa de levantamento por suas vantagens em propiciar o conhecimento direto da realidade, a economia e rapidez e a quantificação. Fatores esses que foram explorados no decorrer do estudo.

Inicialmente foram analisados os resultados encontrados por Fórneas (2015), que buscou identificar, pelo método Delphi, as habilidades necessárias ao piloto operacional de F-5M. Para determinar essas habilidades, o autor em questão realizou duas rodadas do método Delphi com 10 especialistas na aeronave e na Aviação de Caça. Na primeira rodada, foram identificadas todas as competências, na segunda, foi verificado o consenso entre os especialistas.

Foram considerados especialistas instrutores de F-5M que tivessem mais de 500 h na aeronave, participado de pelo menos duas manobras internacionais como *Red Flag*<sup>5</sup>, *SALITRE*<sup>6</sup> ou *CRUZEX*<sup>7</sup> e voador com *Head Mounted Display* (HMD)<sup>8</sup> de maneira integrada com o míssil *Python IV*<sup>9</sup> em missões operacionais.

De maneira a delimitar a amostra da pesquisa, foram consultados os Chefes da Seção de Estatística do 1º GAVCA, 1º/14º GAV e 1º GDA a fim de identificar quais pilotos desses Esquadrões possuíam os critérios para serem considerados experientes e que ficaram afastados das missões de WVR, na função de 1P<sup>10</sup>, por tempo superior a 90 dias nos anos de 2016 e 2017, excluindo o autor. O período foi adotado pela semelhança na quantidade de horas de voo distribuídas a cada piloto, obtendo-se assim as mesmas características básicas da população quanto ao fenômeno pesquisado (CORREA, 2003). Nessa consulta, foram identificados 39 pilotos de F-5M que cumpriam os requisitos estabelecidos.

A seguir, foi utilizado o questionário como ferramenta de coleta de dados (GIL, 2002), composto de perguntas estruturadas com o objetivo de identificar, no domínio da ergonomia cognitiva, se alguma das 25 habilidades é degradada quando o piloto experiente de F-5M fica afastado mais de 90 dias nas missões de WVR. O questionário é original e foi baseado em respostas de cinco pontos na escala proposta por Likert (1932). Para verificar a sua coerência e consistência, o questionário foi pré-testado em pilotos experientes de F-5M não pertencentes à amostra e, posteriormente, foi remetido aos 39 pilotos identificados anteriormente (GÜNTHER, 2003).

Como pergunta introdutória; foi questionada a experiência do respondente, que foi dividida em três faixas: pilotos com experiência entre 100 e 250 horas na aeronave F-5M, entre 250 e 500 horas, e com mais de 500 horas. Essa abordagem visou identificar se a experiência do piloto na aeronave altera a sua percepção quanto à influência do afastamento. Assim, buscou-se comparar-se as constatações de que a frequência de treinamento em combate aéreo é mais determinante que a experiência (STILLON, 1999) também se são aplicáveis à realidade brasileira.

Os três Esquadrões estudados possuem no total um universo de 60 pilotos, dentre os quais, pilotos em formação e pilotos que mantiveram periodicidade de treinamento inferior aos 90 dias estipulados. Dessa forma, foi aplicado o método indutivo, utilizando-se os dados da amostra de 39 pilotos, inferindo-se o resultado ao universo de 60 pilotos de F-5M dos três Esquadrões. Uma amostra mínima desejada de 33 respondentes foi considerada para um grau de confiabilidade de 90%, com 10% de margem de erro, conforme estabelecido por Cochran (1965).

<sup>5</sup> *Red Flag*: exercício operacional multinacional organizado pela USAF.

<sup>6</sup> *SALITRE*: exercício operacional multinacional organizado pela Força Aérea do Chile.

<sup>7</sup> *CRUZEX*: exercício operacional multinacional organizado pela FAB.

<sup>8</sup> HMD: capacete com capacidade de projetar em sua viseira informações para o piloto, inclusive para pontaria de mísseis.

<sup>9</sup> *Python IV*: míssil infravermelho de 4ª geração fabricado pela empresa israelense Rafael.

<sup>10</sup> 1P: primeiro piloto.

Como abordado anteriormente, um voo de combate WVR é complexo e quantificar a performance dos pilotos é mais difícil do que em outros tipos de missão (STILLON, 1999). Essa foi uma limitação da pesquisa, uma vez que a complexidade e a degradação de desempenho dos pilotos só seriam verificadas fielmente com a realização de inúmeros voos e coleta de dados imediata. Assim sendo, diante do tempo e dos recursos disponíveis, essa pesquisa buscou, por meio do questionário aplicado, captar a percepção e a concordância do piloto quanto à degradação das habilidades que estão diretamente relacionadas com o desempenho desse piloto, conforme constataram Hart e Staveland (1988).

As experiências subjetivas estendem-se além da sua associação com classificações subjetivas. As experiências fenomenológicas de operadores humanos afetam os comportamentos subseqüentes e, portanto, afetam sua performance e respostas fisiológicas a uma situação. (HART; STAVELAND, 1988, p. 3).

De posse dos dados colhidos, foi efetuada uma avaliação da concordância do universo pesquisado no

que tange a cada habilidade. Quanto aos procedimentos de análise, foram utilizados quadros, gráficos e estatística descritiva, com o uso de mediana, que se mostram técnicas apropriadas para uma escala de Likert (GÜNTHER, 2003). Após a avaliação de cada habilidade, foi realizada a avaliação por categoria de análise: habilidades gerais e habilidades ar-ar. Dessa forma, pretendeu-se chegar à resposta da pergunta de pesquisa e, conseqüentemente, atingindo o objetivo proposto para esse projeto científico.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Fruto da análise dos estudos de Fórneas (2015), foram identificadas 25 habilidades necessárias ao piloto de F-5M nas missões de combate WVR, apresentadas no Quadro 1.

A fim de facilitar a análise, essas 25 habilidades foram divididas em dois subgrupos de habilidades de pilotos para o emprego tático, conforme prevê a USAF (UNITED STATES OF AMERICA, 2009b) e Bigelow et al. (2003). Essa divisão resultou em 12 habilidades consideradas como gerais e 13 habilidades como específicas das missões ar-ar conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** – Habilidades necessárias ao piloto de F-5M em missões de combate visual divididas em habilidades para o Emprego Tático: gerais e ar-ar.

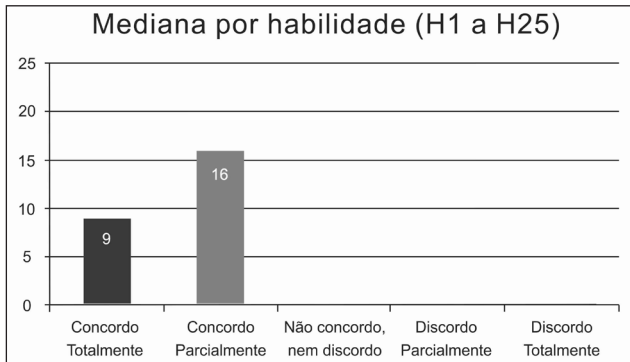
Habilidades para Emprego Tático	
Habilidades gerais	Habilidades missões ar-ar
H1 - Selecionar o armamento adequado à situação?	H2 – Empregar o míssil <i>Python-4</i> nas três escravizações ( <i>bore sight</i> , RDR e HMD)?
H6 – Gerenciar diversos sistemas simultaneamente (aeronave, radar, armamento, combustível, HMD, etc)?	H3 – Empregar o míssil <i>Python-3</i> nas três escravizações ( <i>bore sight</i> , RDR e HMD)?
H7 – Realizar a busca radar escravizada ao HMD (ACM <i>bore sight</i> )?	H4 – Empregar o míssil <i>Derby</i> em uma arena WVR – <i>within visual range</i> (LOBL – <i>Lock-on Before Launch</i> ) explorando suas características de curto alcance?
H8 – Utilizar corretamente os modos <i>Air combat modes</i> (ACM) quando no submodo <i>dogfight</i> ?	H5 – Empregar o armamento de cano da aeronave (canhão 20mm)?
H11 – Operar o sistema HOTAS ( <i>Hands On Throttle And Stick</i> ) da aeronave (comandos de voo, armamento, RDR, HMD e EW)?	H9 – Realizar o lançamento lateral do <i>Python-4</i> utilizando a escravização no HMD?
H13 – Realizar as defesas trabalhando o motor (IRCM)?	H10 – Utilizar a escravização radar dos mísseis quando a situação exigir?
H14 – Utilizar corretamente as contramedidas ( <i>Chaff/Flare</i> ) sempre que houver ameaça de míssil <i>infrared</i>	H12 – Manobrar sua aeronave para posicionar-se em posição de empregar o armamento no menor tempo possível?
H16 – Utilizar radar de bordo nos modos ar-ar (interceptação e <i>dogfight</i> )?	H15 – Realizar perfis de interceptação geometria de interceptação para maximizar a vantagem no combate visual (tática de 1 curva, com lançamento antes do cruzamento)?
H17 – Utilizar o HMD nos modos ar-ar (interceptação e <i>dogfight</i> )?	H18 – Coordenar o trabalho de sua dupla gerenciando o posicionamento do ala?
H19 – Manter uma elevada consciência situacional em relação às ameaças?	H21 – Realizar corretamente as manobras básicas e avançadas de combate visual?
H20 – Realizar boa técnica de busca visual?	H23 – Utilizar corretamente fraseologia de combate?
H22 – Manobrar a aeronave de acordo com a interpretação do RWR?	H24 – Aplicar corretamente as funções de caça livre e suporte?
	H25 – Utilizar o modo radar de maneira adequada para obtenção do contato RDR e o emprego do armamento?

Fonte: Adaptado de Fórneas (2015, p. 28).

De posse dessas habilidades, foi confeccionado o questionário que, após pré-testado, foi enviado aos 39 pilotos da amostra, tendo sido recebidas 38 respostas. Com isso, pode-se induzir que as respostas obtidas são aplicáveis ao universo de 60 pilotos dos três Esquadrões estudados, com 95% de confiabilidade e com 10% de margem de erro (COCHRAN, 1965).

Segundo a percepção dos pilotos estudados, as 25 habilidades necessárias ao piloto de F-5M nas missões de WVR; foram consideradas degradadas devido ao afastamento da atividade aérea por mais de 90 dias. Nove delas (36%) apresentaram grau **Concordo Totalmente** e 16 delas (64%) grau **Concordo Parcialmente**. Nenhuma mediana (0%) apresentou grau **nem concordo, nem discordo, discordo parcialmente** e **discordo totalmente**, conforme apresentado na Figura 3. As respostas **Não observado** foram desconsideradas e não influenciaram na análise, conforme indica Günther (2003).

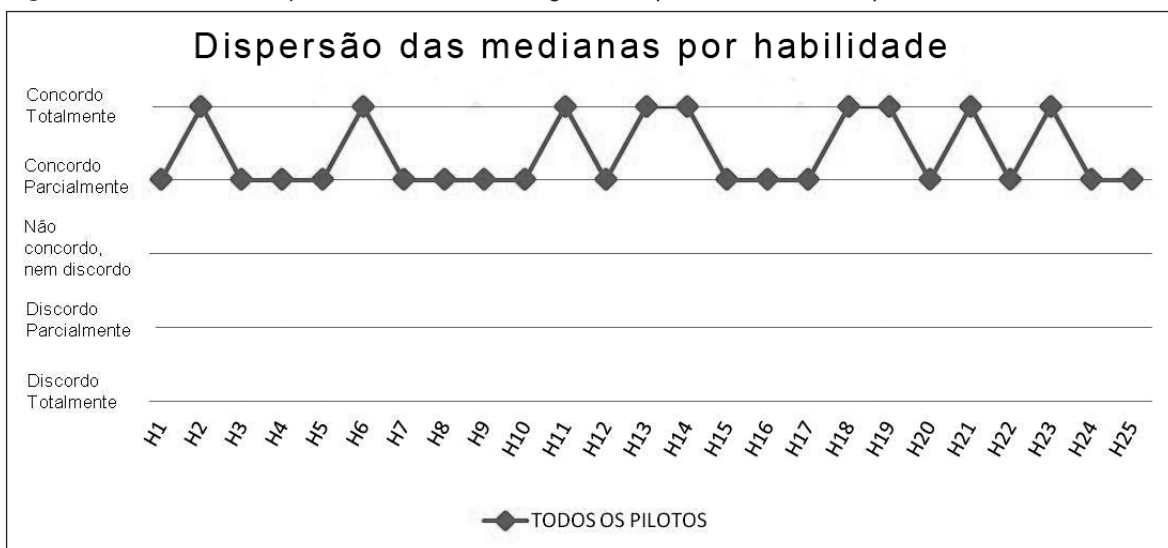
**Figura 3 – Resultados das medianas por habilidade.**



Fonte: O autor.

Analisando-se cada habilidade separadamente, encontrou-se o resultado, conforme a Figura 4.

**Figura 4 – Concordância quanto às habilidades degradadas pelo afastamento superior a 90 dias.**



Fonte: O autor.

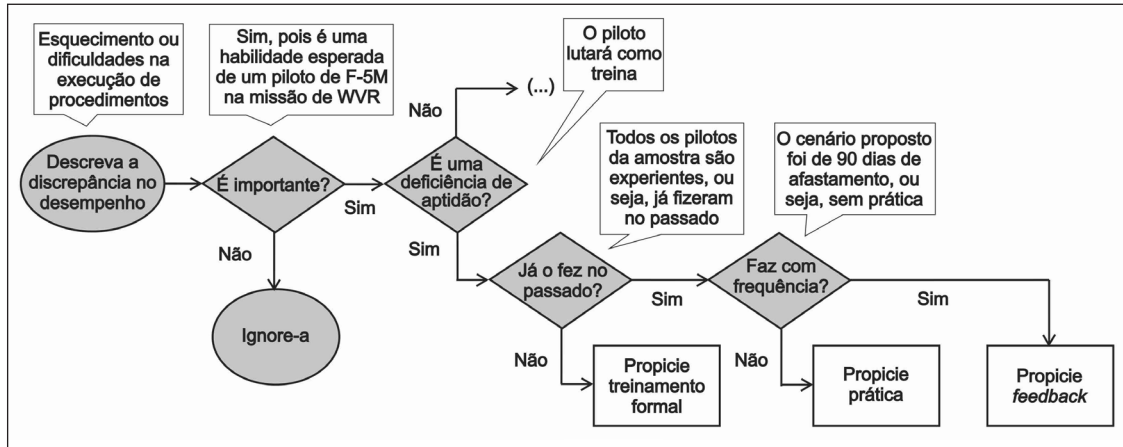
Isso nos levou a concluir quais habilidades são afetadas quando um piloto experiente de F-5M fica afastado mais de 90 dias nas missões de combate aéreo visual.

Considerando que todas as habilidades foram de algum modo degradadas, respondeu-se **sim** para as quatro primeiras perguntas do fluxograma proposto por Mager e Pipe (1979). a) Descreva a discrepância de desempenho. A percepção inicial que motivou a pesquisa foi reafirmada pela concordância dos respondentes. b) É importante? Sim, pois é uma habilidade esperada do piloto de F-5M. c) É uma deficiência de aptidão? Sim, pois o piloto lutará como treina. d) Já o fez no passado? Sim, pois a amostra é composta por pilotos experientes.

Uma vez que a pesquisa estabeleceu o cenário de 90 dias de afastamento da atividade aérea e indagou apenas pilotos que haviam vivido essa situação, a quinta pergunta, **faz com frequência?**, teve não como resposta, conforme a Figura 5. Dessa forma, o afastamento máximo de treinamento adotado pela USAF (UNITED STATES OF AMERICA, 2015) e a degradação do desempenho em função do afastamento encontrada por Stillon (1999) mostraram-se coerentes também nos esquadrões brasileiros pesquisados.

Com foco em avaliar em que medida o afastamento influenciou o desempenho dos pilotos, a mediana encontrada para cada habilidade foi analisada segundo a divisão por categoria de análise apresentada anteriormente, ou seja, divididas em gerais e ar-ar (UNITED STATES OF AMERICA, 2009b; BIGELOW et al., 2003).

Figura 5 – Respostas encontradas para o fluxograma de soluções para problemas de desempenho.



Fonte: Adaptado de Mager e Pipe (1979, p. 3).

Quanto às habilidades gerais, cinco das 12 foram consideradas degradadas com grau **Concordo Totalmente**. Por sua vez, as habilidades ar-ar tiveram quatro das 13 com grau **Concordo Totalmente**. Esses resultados refletem a degradação de desempenho frente ao tempo de afastamento, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das medianas divididas por habilidades para o Emprego Tático.

Resultados das Medianas	Habilidades para Emprego Tático	
	Habilidades Gerais	Habilidades missões ar-ar
Concordo Totalmente	H6, H11, H13, H14 e H19.	H2, H18, H21 e H23.
Concordo Parcialmente	H1, H7, H8, H16, H17, H20 e H22.	H3, H4, H5, H9, H10, H12, H15, H24 e H25.

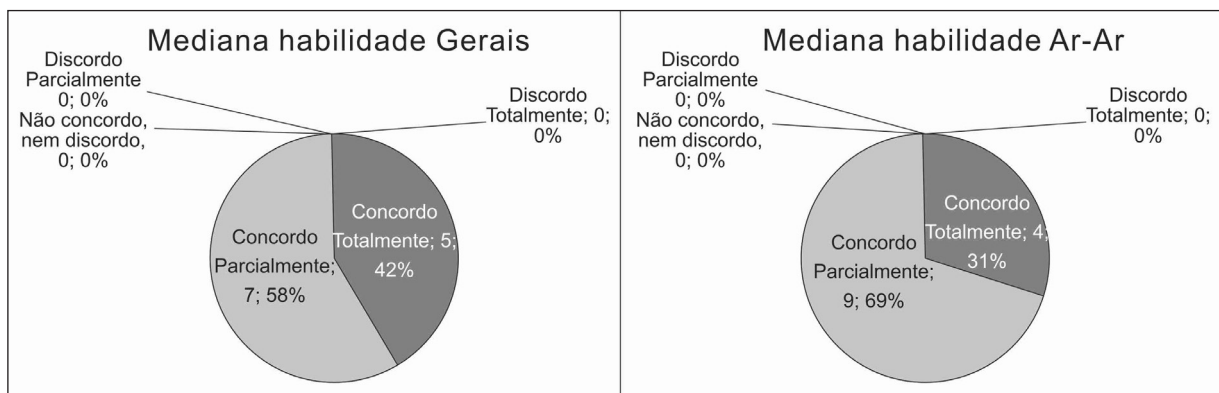
Fonte: O autor.

Os dados apresentados anteriormente, quando analisados em percentil, são representados na Figura 6.

Nela, nota-se que as habilidades gerais apresentaram 42% de concordância com grau **Concordo Totalmente** e as habilidades ar-ar apresentaram 31% no mesmo quesito. Embora exista uma diferença no grau de concordância, quando as habilidades são divididas por categorias, ela mostrou-se pequena e pouco significativa. Todavia, muito significativa, quando observado que 100% dos resultados acusaram que o fator tempo de afastamento é determinante na degradação de desempenho, independentemente do tipo de habilidade ou classificação.

As respostas recebidas foram separadas por níveis de experiência dos entrevistados e compiladas as suas respectivas medianas. Nessa separação, foram consideradas três faixas: pilotos com experiência na aeronave F-5M, entre 100 e 250 horas, entre 250 e 500 horas e com mais de 500 horas. Ao analisá-las, percebe-se que, independente da experiência dos respondentes, a dispersão das medianas é mínima, sendo em sua maioria semelhante à resposta da amostra, conforme a Figura 7. Tal constatação reafirma o encontrado em estudos na USAF nos quais foi percebido que o desempenho em combate aéreo é mais dependente da frequência e da regularidade do treinamento do que da experiência (STILLON, 1999).

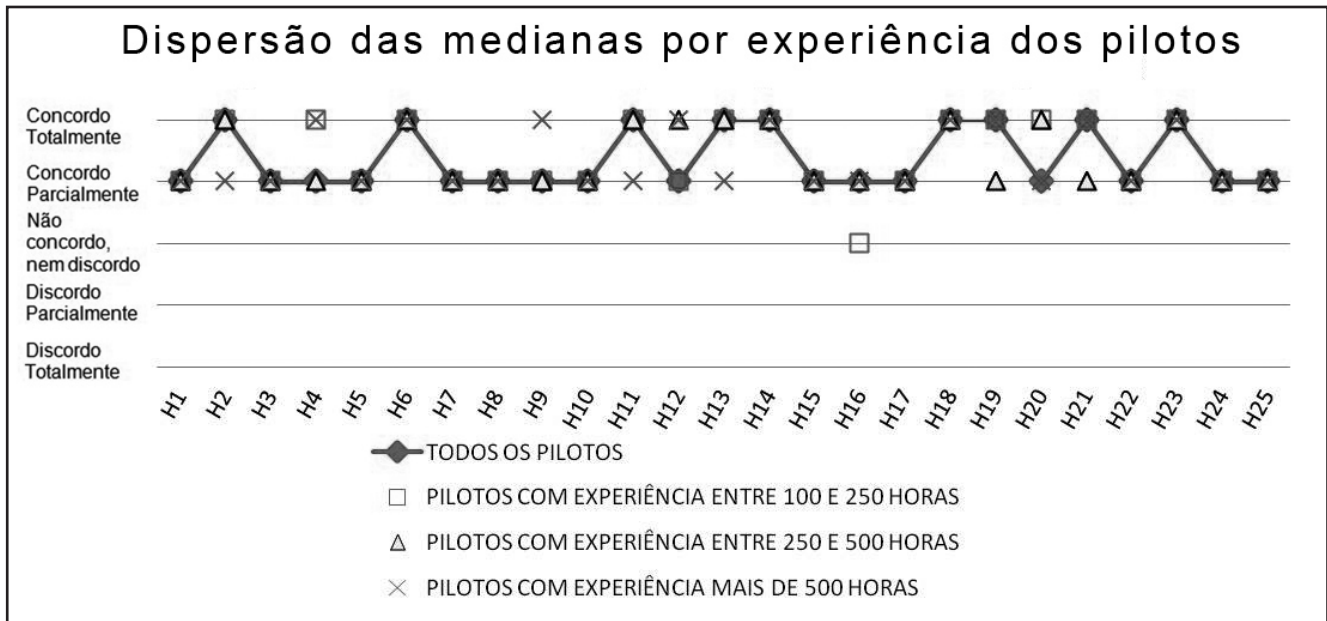
Figura 6 – Gráfico das medianas por habilidades gerais e habilidades ar-ar.



Fonte: O autor.



Figura 7 – Dispersão das medianas por experiência dos pilotos.



Fonte: O autor (2017).

Assim, conforme o objetivo geral deste trabalho, de avaliar em que medida o afastamento acima de 90 dias influencia no desempenho de pilotos experientes da aeronave F-5M nas missões de combate aéreo visual, observou-se que 100% das habilidades são degradadas em função do tempo de afastamento; sendo 36% **Concordo Totalmente** e 64% **Concordo Parcialmente**, quando vistas globalmente. Quando categorizadas, observa-se em habilidades gerais, 42% **Concordo Totalmente** e 58% **Concordo Parcialmente** e; em habilidades ar-ar, 31% **Concordo Totalmente** e 69% **Concordo Parcialmente**.

## 5 CONCLUSÃO

Forças Armadas preparadas e em condições de serem empregadas é o anseio da Estratégia Nacional de Defesa e, por consequência, da Força Aérea Brasileira. Assim, cada Esquadrão Aéreo de F-5M da FAB busca anualmente manter o treinamento mais adequado aos seus pilotos.

O presente trabalho buscou avaliar em que medida o afastamento acima de 90 dias influencia no desempenho de pilotos experientes da aeronave F-5M nas missões de combate aéreo visual. Para tal, primeiramente foram identificadas 25 habilidades necessárias ao piloto de F-5M nas missões de combate aéreo visual (FÓRNEAS, 2015). Em um segundo momento, foram enviados, a 39 pilotos de

três Esquadrões de F-5M da FAB que ficaram mais de 90 dias sem voar combate WVR nos anos de 2016 e 2017, um questionário de cinco pontos na escala de Likert (1932). A partir do questionário, foram identificadas quais dessas habilidades são afetadas quando o piloto fica afastado por mais de 90 dias das missões de WVR.

A pesquisa teve como limitação a complexidade em quantificar a performance dos pilotos em voos de combate WVR. Diante do tempo e dos recursos disponíveis, essa pesquisa buscou, por meio do questionário aplicado, captar a percepção e a concordância do piloto quanto à degradação de suas habilidades que estão diretamente relacionadas com o desempenho desse piloto.

Como base teórica, foram utilizados os estudos de Mager e Pipe (1979), que estabeleceram um fluxograma para análise de problemas de desempenho, e de Stillon (1999), que percebeu que a falta de periodicidade de treinamento é diretamente relacionada à degradação do desempenho de pilotos de caça, sendo mais determinante, inclusive, que a experiência.

As habilidades foram analisadas como um todo e também separadas em duas categorias: habilidades gerais e ar-ar (BIGELOW et al., 2003). Os pilotos, por sua vez, foram analisados em conjunto e separados por níveis de experiência.

Como resultado desta pesquisa, foi identificado que 100% das habilidades são degradadas pelo

afastamento superior a 90 dias; sendo 36% **Concordo Totalmente** e 64% **Concordo Parcialmente**, quando vistas globalmente. Quando categorizadas, observam-se habilidades gerais com 42% **Concordo Totalmente** e 58% **Concordo Parcialmente**; e habilidades ar-ar 31% **Concordo Totalmente** e 69% **Concordo Parcialmente**.

Ao avaliar as respostas, observou-se que a experiência dos pilotos não influenciou na percepção da perda de habilidade, reafirmando o identificado por Stillon (1999).

Os resultados obtidos apontaram a necessidade da revisão dos limites de afastamento do treinamento da missão de WVR para pilotos de F-5M da FAB. O período de afastamento estipulado nesse estudo foi o mesmo adotado pela USAF, que utiliza 90 dias como limite máximo de afastamento. Na força aérea em questão, quando se atinge esse limite, o piloto precisa fazer uma missão de readaptação ao combate visual para readquirir as habilidades esperadas.

A identificação da degradação do desempenho em função do afastamento, analisada por este trabalho, servirá de fundamento científico para embasar decisões futuras acerca da periodicidade do treinamento de pilotos de caça e da consequente manutenção das habilidades

obtidas nas formações iniciais. As conclusões, por serem afetadas ao desempenho dos pilotos de caça, serão úteis inclusive na formulação do programa de treinamento do novo caça da FAB, o F-39 - Gripen.

Esse trabalho teve como escopo o desempenho dos pilotos de F-5M nas missões de combate aéreo visual. Todavia a USAF (UNITED STATES OF AMERICA, 2015) possui períodos de afastamento máximo e programas de readaptação para seus pilotos em inúmeras outras missões, o que deixa em aberto caminho para outros trabalhos no sentido de verificar se o afastamento da atividade aérea afeta as habilidades dos pilotos em outras missões também.

Outro campo de estudo deixado em aberto foi acerca do impacto do afastamento da atividade aérea no desempenho dos pilotos quando analisado sob a ótica da ergonomia física.

Esse trabalho visou promover uma avaliação da influência do afastamento da atividade aérea no desempenho dos pilotos de F-5M, expondo que existe uma degradação das habilidades devido à falta de prática, e oferece um embasamento científico para o aprimoramento do treinamento de pilotos de caça, almejando, assim, uma Força Aérea cada dia mais preparada e pronta para o emprego.

## REFERÊNCIAS

- BIGELOW, J. H.; TAYLOR, W. W.; MOORE, S. C.; THOMAS, B. **Models of Operational Training in Fighter Squadrons**. Rand Research Institute: Santa Monica, CA, 2003. Disponível em: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph\\_reports/2005/MR1701.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_reports/2005/MR1701.pdf) Acesso em: 05 ago. 2017.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado Maior da Aeronáutica. Portaria GABAER nº 189/GC3, de 30 de janeiro de 2017. Aprova a 1ª modificação da DCA 11-45 “Concepção Estratégica Força Aérea 100”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 18, f. 1058, 01 fev. 2017.
- 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, encaminhados ao Congresso Nacional pela Mensagem nº 83, de 2012 (Mensagem nº 323, de 17 de julho de 2012, na origem). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2013. Disponível em: < <http://www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/end.pdf> >. Acesso em: 20 ago. 2017.
- COCHRAN, W. G. **Técnicas de amostragem**. Sampling Techniques. Tradução de Fernando A. Moreira Barbosa. Rio de Janeiro: Aliança para o Progresso, 1965. 55p.
- CORREA, S. M. B. B. **Probabilidade e estatística**. 2. ed. Belo Horizonte: PUC Minas Virtual, 2003.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomics for Beginners**: a quick reference guide. 3rd ed. Boca Raton, FL, 2008.
- FÓRNEAS, R. L. S. **Desenvolvimento de Competências no Programa de Formação Operacional da aeronave F-5M**. 2015. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2015.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GRAMIGNA, M. R. **Modelo de competências e gestão dos talentos**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário**. Brasília, DF: UnB, Laboratório de psicologia ambiental, 2003. (Série Planejamento de pesquisa em ciências sociais, nº1)
- HART, S. D.; STAVELAND, L. E. Development of NASA TLX (Task Load Index): results of Empirical and Theoretical Research. **Advances in Psychology**, Amsterdam, v. 52, p.139-183, 1988.
- LIKERT, R. **A technique for the Measurement of Attitudes**: archives of Psychology. New York: R. S. Woodworth, 1932.
- MAGER, R. F.; PIPE, P. Trad. Maria Ângela Vinagre de Almeida. **Análise de Problemas de Desempenho**. 2. ed. Porto Alegre: Globo, 1979.
- STILLON, J. **Blunting the Talons**: the Impact of Peace Operations Deployments on USAF Fighter Crew Combat Skills. 1999. 144 f. Dissertation (Doctoral in Public Policy Analysis) – Rand Graduate School, Santa Monica, CA, 1999. Disponível em: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/rgs\\_dissertations/2006/RGSD147.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/rgs_dissertations/2006/RGSD147.pdf). Acesso em: 05 ago. 2017.
- UNITED STATES OF AMERICA. Secretary of the Air Force. Department of the Air Force. **AFI 11-2F-16 V1**: F-16 Pilot Training. Washington, DC, 2015. Disponível em: [http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af\\_a3/publication/afi11-2f-16v1/afi11-2f-16v1.pdf](http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a3/publication/afi11-2f-16v1/afi11-2f-16v1.pdf). Acesso em: 05 ago. 2017.
- UNITED STATES OF AMERICA. Secretary of the Air Force. Department of the Air Force. **AFI 11-2F-16 V2**: F-16 Aircrew Evaluation Criteria. Washington, DC, 2009b. Disponível em: [http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af\\_a3\\_5/publication/afi11-2f-16v2/afi11-2f-16v2.pdf](http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a3_5/publication/afi11-2f-16v2/afi11-2f-16v2.pdf). Acesso em: 05 ago. 2017.
- UNITED STATES OF AMERICA. Secretary of the Air Force. Department of the Air Force. **AFI 11-412**: Aircrew Management. Washington, DC, 2009a. Disponível em: [http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af\\_a3\\_5/publication/afi11-412/afi11-412.pdf](http://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_a3_5/publication/afi11-412/afi11-412.pdf). Acesso em: 05 ago. 2017.
- WOODS, D. D.; SARTER, N. B. **Learning from Automation Surprises and “Going Sour” Accidents**: progress on Human-Centered Automation. NASA Ames Research Center. Moffet Field, CA, 1998.