



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

FREDERICO MOREIRA DA SILVA, Ten Cel Av

Top Gun na FAB: Fatores Críticos de Sucesso na Formação da 1ª Linha da Aviação de Caça

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

FREDERICO MOREIRA DA SILVA, Ten Cel Av

Top Gun na FAB: Fatores Críticos de Sucesso na Formação da 1ª Linha da Aviação de Caça

Trabalho de conclusão de curso apresentado,
como requisito parcial para aprovação, no
Curso Avançado de Comando e Estado-Maior.
Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.
Orientador: Cassio de Souza Neto Gonçalves.

RESUMO

Este trabalho objetivou identificar os Fatores Críticos de Sucesso que possibilitaram a formação de todos os pilotos da 1ª Linha da Aviação de Caça da FAB no período de 2016 a 2022. A sustentação teórica foi por meio da Teoria Geral dos Sistemas, Bertalanffy (1977), e a Teoria dos Fatores Críticos de Sucesso, Rockart (1978). A primeira descreve que a formação de recursos humanos é um sistema aberto com elementos que interagem entre si. A segunda complementa a primeira mencionando que alguns desses elementos são críticos para que os objetivos sejam cumpridos, existindo comumente de três a seis fatores críticos. A metodologia empregada consistiu, inicialmente, em pesquisa documental dos regulamentos do Comando de Preparo. Em seguida, foi utilizada a metodologia Delphi que consistiu de questionários enviados aos ex-chefes da Seção de Operações das Unidades Aéreas da 1ª Linha. Os questionários objetivaram identificar, verificar a concordância e hierarquizar os fatores. O tratamento estatístico empregado foi a técnica de *Ranking* Médio para classificar os elementos e estabeleceu-se um índice mínimo de 80% de concordância. A hierarquização final dos fatores foi realizada por meio do *Analytic Hierarchy Process*, estabelecido por Thomas L. Saaty em 1970. O resultado da metodologia empregada identificou os seguintes Fatores Críticos de Sucesso que possibilitaram a formação de todos os pilotos, no período mencionado: o processo de seleção, a dedicação ao preparo teórico e a capacidade psicomotora do PFO, o aprimoramento das ordens de instrução, a padronização dos instrutores e a experiência dos instrutores.

Palavras-chave: Fatores Críticos de Sucesso; formação; piloto; caça.

ABSTRACT

This work aimed to identify the Critical Success Factors that enabled the training of all pilots in the 1st Line of Fighter Aviation of the Brazilian Air Force from 2016 to 2022. The theoretical framework was based on General Systems Theory by Bertalanffy (1977) and the Theory of Critical Success Factors by Rockart (1978). The first theory describes human resource training as an open system with interacting elements. The second theory complements the first by stating that some of these elements are critical for achieving objectives, commonly ranging from three to six critical factors. The methodology employed consisted of initial documentary research on the regulations of the Comando de Preparo. Next, the Delphi methodology was used, which involved sending questionnaires to former chiefs of the Operations Section of the frontline Air Units. The questionnaires aimed to identify, verify agreement, and prioritize the factors. The statistical treatment employed was the Average Ranking technique to classify the elements, with a minimum agreement threshold of 80%. The final hierarchy of factors was determined using the Analytic Hierarchy Process, established by Thomas L. Saaty in 1970. The result of the methodology identified the following Critical Success Factors that enabled the training of all pilots during the mentioned period: the selection process, dedication to theoretical preparation, and the psychomotor ability of the pilot in operational training, the improvement of instruction orders, instructor standardization, and instructor experience.

Keywords: *Critical Success Factors; training; fighter; pilot.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diagrama de Sistema Aberto.....	15
Figura 2 - Caminho percorrido na pesquisa.	19
Figura 3 – Diagrama de Sistema da formação do piloto da 1ª Linha.....	22
Figura 4 - Grupamento de Fatores por Agentes de Responsabilidade.....	23
Figura 5 - Escala Nominal e Ordinal de Concordância.....	24
Figura 6 - Hierarquização dos Agentes e Fatores.	27
Figura 7 - Fórmula da Hierarquização Final dos Fatores.....	28
Gráfico 1 - Pilotos matriculados e desligados nos SPFO.....	12

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores que afetaram a taxa de conclusão nos SPFO.....	21
Tabela 2 - Resposta Individualizada da Concordância dos Fatores.	23
Tabela 3 - Concordância dos Especialistas e Ranking Médio dos Fatores.	24
Tabela 4 - Escala de Importância de Saaty.....	26
Tabela 5 – Respostas do Questionário de Hierarquização.	26
Tabela 6 - Hierarquização dos Fatores.	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFA	Academia da Força Aérea
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CACEM	Curso Avançado de Comando e Estado-Maior
CEO-CA	Curso de Especialização Operacional na Aviação de Caça
CFLEC	Curso de Formação de Líder de Esquadrilha da Aviação de Caça
COMPREP	Comando de Preparo
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
ECEMAR	Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica
EIA	Esquadrão de Instrução Aérea
EUA	Estados Unidos da América
EDA	Esquadrão de Demonstração Aérea
FAB	Força Aérea Brasileira
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
GAV	Grupo de Aviação
GEEV	Grupo Especial de Ensaios em Voo
GDA	Grupo de Defesa Aérea
GT-Fox	Grupo de Trabalho - Fox
HOPE	Histórico Operacional de Equipagem
IC	Índice de Consistência
ID	Identificação do fator
IN	Instrutor
OG	Objetivo Geral
OE	Objetivo Específico
OI	Ordem de Instrução
NOPREP	Normas do Comando de Preparo
PAOP	Projeto de Atividades Operacionais
PES	Pessoal
PFO	Piloto em Formação Operacional
PIMO	Programa de Instrução e Manutenção Operacional
RM	<i>Ranking</i> Médio
R	Respondente

SOP	Seção de Operações
SPFO	Subprograma de Formação Operacional
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
UAE	Unidade Aérea

LISTA DE SÍMBOLOS

Σ	Somatório
®	Marca registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	Teoria Geral dos Sistemas	13
2.2	Teoria dos Fatores Críticos de Sucesso	16
3	METODOLOGIA	17
3.1	Limitações metodológicas	20
4	APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS	20
4.1	Identificação dos Fatores	20
4.1.1	Análise Estatística da Concordância dos Fatores	24
4.2	Hierarquização dos fatores.....	25
5	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICE A – Questionário para Identificação dos Fatores	34
	APÊNDICE B – Questionário da Concordância dos Fatores	35
	APÊNDICE C – Questionário para Hierarquização dos Fatores	37

1 INTRODUÇÃO

A negação do uso do espaço aéreo ao adversário é o primeiro objetivo a ser conquistado durante o início de um conflito armado. A eliminação da Força Aérea inimiga deve ser o alvo primário e, mais ainda, a sua aviação de caça deve ser neutralizada com a maior brevidade possível.

A afirmação acima foi posta em prática na Batalha da França, em 1940. Warden III (1988) menciona que a aviação de caça da França foi destruída pela Luftwaffe nos dois primeiros dias da ofensiva alemã. A utilização de táticas avançadas e a superioridade dos caças Messerschmit Bf 109 resultaram no controle absoluto do espaço aéreo francês. Conforme mencionado pelo General norte-americano Le May: “um caça superior poderia dominar um esquadrão inteiro de aviões inferiores” (LEMAY; SMITH, 1970, p. 302).

Em busca da superioridade aérea e de evitar a perda dos pilotos em combate, os Estados Unidos da América (EUA) criaram uma “escola de elite para os pilotos navais, que engloba a Marinha e o Corpo de Fuzileiros Navais, chamada oficialmente de *Strike Fighter Tactics Instructor Course* ou amplamente conhecida como escola Top Gun” (MAGALHÃES, 2022). Nessa escola, os pilotos treinam exaustivamente o combate aéreo e o emprego ar-solo, buscando a excelência nessas missões.

O filme *Top Gun* (1986) narra, de maneira fictícia e dramática, os desafios de um jovem para concluir o curso de piloto da 1ª Linha da Aviação de Caça dos EUA. Fica demonstrada, no filme, a forma como Maverick – esse jovem e protagonista da história - ingressa repentinamente no curso devido à desistência do primeiro da lista. Ao se apresentar na escola, ele tem contato com seus instrutores e com o programa de formação. Durante o desenrolar da história, outros fatores começam a afetar o desempenho do personagem principal, tais como: não cumprimento de regras de instrução, acidente aéreo, perda de seu melhor amigo durante o treinamento, entre outros. Ao final, Maverick sente-se desanimado de continuar seu propósito e pede orientação ao comandante da escola. Após algumas palavras do comandante, ele recupera o seu entusiasmo e consegue concluir o curso.

Na Força Aérea Brasileira (FAB), a formação de pilotos de caça dura mais de dez anos. São quatro anos na Academia da Força Aérea (AFA), um ano realizando o Curso de Especialização Operacional na Aviação de Caça (CEO-CA), dois anos realizando o Curso de Formação de Líder de Esquadrilha da Caça (CFLEC) e mais três anos adquirindo experiência para ser selecionado para realizar, durante um ano, o Subprograma de Formação Operacional (SPFO) nas aeronaves da 1ª Linha: F-5, A-1M e F-39.

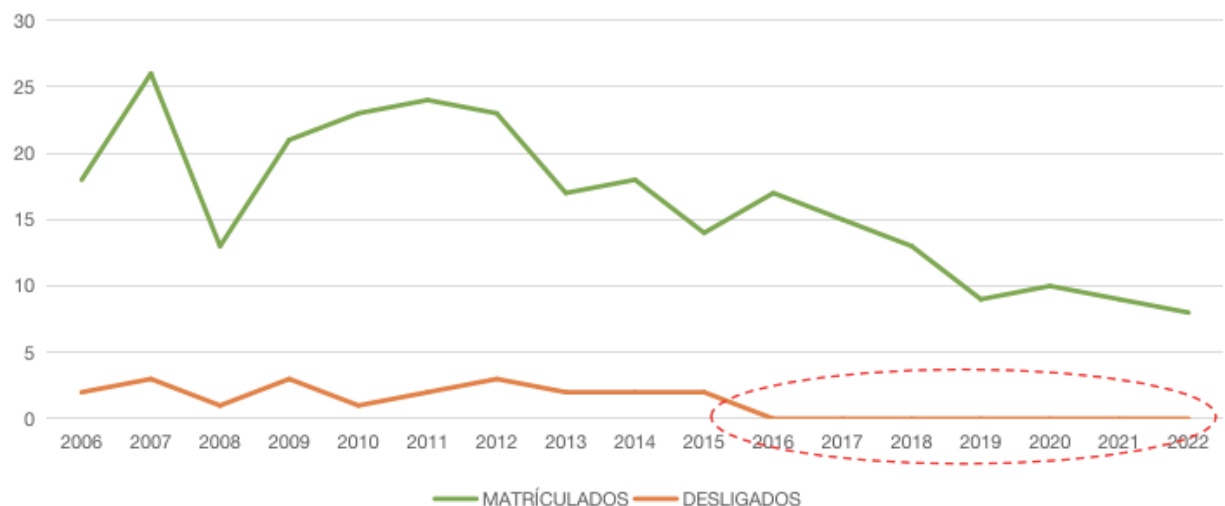
Decorrido todo o tempo de formação e treinamento, contudo, alguns pilotos não conseguem concluir o SPFO e necessitam ser alocados em outra área, impactando a progressão operacional prevista. Advindo desse óbice, alguns pesquisadores realizaram estudos que mapearam a seleção, o treinamento e o resultado da formação dos pilotos entre 2006 a 2010 (AGRÍCOLA, 2011) e 2011 a 2014 (PIETRANNI, 2015) revelou-se que, durante todo esse período, em todos os anos, ocorreram desligamentos de oficiais aviadores no SPFO nas aeronaves de alta performance.

Durante o SPFO nas aeronaves de alta performance os pilotos se deparam com uma nova realidade operacional, onde as tecnologias são até similares, porém a velocidade com que as coisas acontecem é bem maior. Os níveis de exigência aumentam, bem como as responsabilidades. Durante os Programas de Formação Operacional alguns pilotos apresentam dificuldades em determinadas fases de voo, requerendo missões extras e muito acompanhamento. (AGRÍCOLA, 2011, p. 12).

Verifica-se, todavia, a recorrência de afastamentos de pilotos por apresentarem rendimento abaixo do requerido pelo Curso de Formação Operacional (CFO), estágio que deveria, em tese, apenas adaptar pilotos 'já selecionados' às características das aeronaves de alta performance. (PIETRANI, 2015, p.7).

Na busca de verificar o resultado dos últimos cursos (no período de 2015 a 2022) e não havendo algum autor que tenha abordado esse espaço de tempo, foi elaborado o gráfico 1 que demonstra a quantidade de pilotos matriculados e desligados desde o ano de 2006. Observou-se que a partir do ano de 2016, inclusive, ocorreu uma mudança nos resultados do curso, que foi a conclusão e aprovação de todos os pilotos nos SPFO.

Gráfico 1 - Pilotos matriculados e desligados nos SPFO.



Fonte: O autor.

Diante desse resultado positivo, esse autor visualizou a seguinte questão a ser respondida: quais os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) possibilitaram a formação de todos os pilotos no Curso da 1ª Linha da Aviação de Caça da FAB no período de 2016 a 2022?

Para conseguir a resposta dessa questão, a pesquisa estabeleceu o seguinte Objetivo Geral (OG): identificar os FCS que possibilitaram a formação de todos os pilotos no Curso da 1ª Linha da Aviação de Caça da FAB no período mencionado.

A fim de direcionar as ações de pesquisa, foram definidos os seguintes Objetivos Específicos (OE):

OE1: identificar o universo de pilotos que realizaram os SPFO entre 2015 a 2022;

OE2: identificar o resultado do desempenho individual dos pilotos após a realização do SPFO no período de 2015 a 2022;

OE3: identificar os fatores que afetaram a taxa de conclusão dos cursos; e

OE4: hierarquizar, em grau de importância, os fatores que afetaram a taxa de conclusão dos cursos.

A justificativa para a busca de respostas ao problema é verificar a eficiência dos processos da FAB na alocação de recursos na formação de pilotos de combate. A identificação dos fatores que fizeram com que o sucesso fosse alcançado possibilita replicar a metodologia na formação durante os próximos anos, evitando a perda de pilotos na fase avançada da carreira.

Diante da relevância da formação de pilotos de caça e sua importância para a expressão do poder militar de um Estado, foram realizadas buscas por referenciais teóricos que tratam dos Fatores Críticos de Sucesso em uma organização.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para alcançar a resposta da questão proposta, a pesquisa se baseou na Teoria Geral de Sistemas (TGS), elaborada pelo biólogo austríaco Bertalanffy (1977) e na Teoria dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS), Rockart (1978).

2.1 Teoria Geral dos Sistemas

A formação de um piloto de combate envolve diversos agentes e fatores listados na NOPREP/PES/11 - Processo de Seleção de Pilotos para as Unidades Aéreas do Grupo "D" da Aviação de Caça (BRASIL, 2019) e na Progressão Operacional de Oficiais Aviadores da Força Aérea Brasileira (BRASIL, 2018a). Nessas documentações, são mencionados os seguintes elementos: o próprio Piloto em Formação Operacional (PFO), a Gestão Institucional do COMPREP, os instrutores de voo, uma experiência prévia citada na introdução deste trabalho, o processo de seleção citado em Brasil (2019), entre outros. Corroborando com os regulamentos

da FAB, a Secretaria de Aviação Civil apresenta de forma ilustrada que a formação de um tripulante envolve o Centro de Formação, o próprio tripulante e o instrutor de voo (BRASIL, 2021, p.12).

Todos esses elementos listados acima interagem entre si, com causa e consequência, contribuindo para que o PFO conclua ou não o curso. Isso nos remete ao que foi estudado e elaborado por Bertalanffy (1977) na TGS, em que é demonstrada a existência de conexões entre diversos elementos para a consecução de um objetivo ou resultado.

Bertalanffy (1977) baseou seus estudos na observação da natureza, especificamente sobre os organismos, as partes que interagem e são interdependentes. Ele observou que a relação entre os elementos atua de maneira sinérgica, causando efeito em todo o organismo. A ação do meio externo também causa efeito sobre o todo, provocando mudanças internas, comprovando a forma complexa de funcionamento e a interdependência das partes.

Bertalanffy (1977, p. 53) cita que "é necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes". O conhecimento por meio de uma visão holística torna-se necessário para entender e resolver os problemas na organização. A verificação do objeto a ser estudado necessita ser ampla, averiguando as conexões existentes (externa e internamente) que afetam ou influenciam o objeto do estudo.

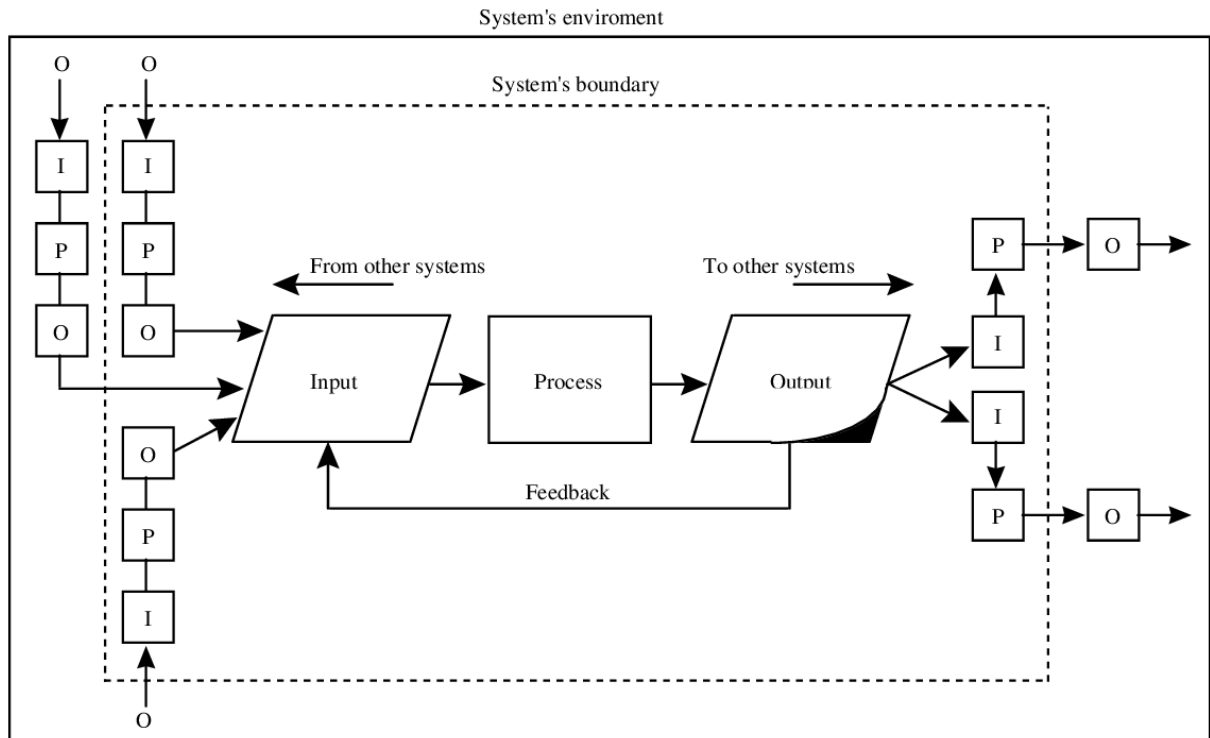
Segundo Bertalanffy (1977, p. 61) "todo organismo vivo é essencialmente aberto". Ele compara que um ser vivo está em constante transformação. No processo contínuo de renovação, novas células são geradas enquanto outras se decompõem, resultando na transformação de outros organismos em minerais, vitaminas e proteínas, que por sua vez serão convertidos em energia. Em um sistema aberto nunca há um equilíbrio químico e termodinâmico. A mudança é a única constante.

Oliveira (2002, p.35) define que "sistema é um conjunto de partes integrantes e interdependentes que conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função".

Segundo Bertalanffy (1977) a TGS atua nos seguintes campos da ciência aplicada: Engenharia de Sistemas, Pesquisa de Operações e Engenharia Humana. Sendo esse último - Engenharia Humana - o campo a ser utilizado por esta pesquisa, que se "ocupa da capacidade, das limitações e variações fisiológicas dos seres humanos, inclui a biomecânica, a psicologia da engenharia, os fatores humanos, etc. entre seus instrumentos" (BERTALANFFY, 1977, p. 129).

Schoderbek et al. (1990) complementa a TGS, aperfeiçoando o diagrama de sistema, inicialmente elaborado por Bertalanffy (1977). Nesse diagrama de Schoderbek et al. (1990), são ilustrados diversos elementos interagindo dentro de um sistema que possui *input*, *process* e *output*, que se retroalimentam por meio do *feedback*. A ilustração do diagrama segue na figura 1.

Figura 1 - Diagrama de Sistema Aberto.



Fonte: Schoderbek et al. (1990, p. 25).

Nota: I - Input; P - Process; O - Output.

O diagrama possibilita visualizarmos o funcionamento de um sistema. A utilização desse tipo de ilustração possibilita desvendar a complexidade da transformação de seres e neste estudo a formação de recursos humanos. No âmbito dos indivíduos que irão operar aeronaves, esse diagrama facilita visualizar os nós que juntam todos os componentes que contribuem para lograr êxito em um curso de pilotos.

Bertalanffy (1977, p. 131) cita que "a ciência clássica tratava essencialmente de problemas com duas variáveis, de séries causais lineares, uma causa e um efeito ou, no máximo, poucas variáveis". A TGS, dentro do campo da Engenharia Humana, visa, entretanto, aprofundar a pesquisa e analisar uma quantidade maior de componentes que se inter-relacionam e afetam-se, produzindo limitações ou potencializando capacidades. Esse tipo de problema é chamado de "problemas da complexidade organizada, isto é, a interação de um número grande, mas não infinito, de variáveis que brotam por todo lado e exigem novos instrumentos conceituais" (BERTALANFFY, 1977, p. 131).

2.2 Teoria dos Fatores Críticos de Sucesso

Um ano após o lançamento da obra de Bertalanffy (1977), Rockart (1978) publica sua obra *A New Approach to Defining the Chief Executive's Information Needs*, e nela ele relata que os executivos empresariais recebem diversas fontes de informação, lidam com variados setores da empresa e podem se perder diante de assuntos como pagamento de pessoal, contabilidade financeira e outras fontes de informação que os fazem perder o controle do que deve ser priorizado. Ele menciona cinco métodos para determinar as informações necessárias para os altos executivos. O quinto método abordado por Rockart é os FCS.

Segundo Rockart (1978), os FCS “são um limitado número de áreas no qual os resultados, se eles são satisfatórios, garantirão o sucesso para a organização. Se os resultados nessas poucas áreas são bons, o empreendimento será um sucesso” (ROCKART, 1978, p.12, tradução nossa). Essas poucas áreas devem ser constantemente monitoradas, mensuradas e sua situação atualizada pelo corpo executivo de uma organização.

Rockart (1978, p. 14, tradução nossa) diz que “na maioria das indústrias existem, comumente, entre três a seis fatores que determinam o sucesso. Esses elementos-chaves devem ser trabalhados com excelência para a companhia conseguir alcançar seus objetivos”. Citam-se elementos-chaves de ramos da indústria. Na área da alimentação, visualiza-se que o desenvolvimento de novos produtos; uma logística de transporte eficiente; e uma propaganda efetiva são os fatores de maior sucesso. Para gerenciamento de uma escola foram identificadas a necessidade de um corpo docente qualificado; a qualidade dos alunos; e a reputação da instituição.

Rockart (1978) preocupa-se em transmitir que o estabelecimento de metas, objetivos e as variáveis que as afetam é tarefa essencial da diretoria de uma organização. Essas variáveis, provavelmente, estão interconectadas ou são os FCS de uma instituição. Quando identificadas, tornam-se mais eficazes à gerência para alocar os recursos e o tempo de trabalho e solucionar os problemas para a eficiência dos resultados.

A TGS propiciou a percepção das FCS e ambas contribuem para o sucesso das organizações, permitindo compreendê-las como um sistema com diversos elementos que se interagem entre si. Alguns desses elementos são críticos e necessitam ser constantemente monitorados pelas autoridades das organizações.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa foi classificada como descritiva, visto que verifica a relação entre duas variáveis, sendo uma delas os FCS e a outra a formação no SPFO da 1ª Linha da Aviação de Caça da FAB.

O método inicial empregado foi o de pesquisa documental, por tratar-se de consulta a regulamentos internos da FAB, tais como Brasil (2019), que trata do Processo de Seleção dos Pilotos; Brasil (2018a), que menciona a progressão operacional do oficial aviador da FAB; os Programas de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO); os Projetos de Atividades Operacionais (PAOP) das Unidades Aéreas (UAE); e as fichas de Histórico Operacional de Equipagem (HOPE) que permitiram a coleta de dados para a busca dos Objetivos Específicos.

O referencial teórico foi escolhido por meio de pesquisa bibliográfica dentre os autores da ciência da Administração. A TGS - descrita por Bertalanffy (1977) - diz que os seres humanos e suas interações são essencialmente sistemas abertos, em que diversos fatores interagem entre si e com o meio externo. Já a FCS - descrita por Rockart (1978) - elenca que alguns fatores são críticos para o sucesso de uma organização.

Diante do arcabouço teórico definido, a busca pelo OE1 (identificar o universo de pilotos que realizaram os SPFO entre os anos de 2015 a 2022), foi realizada por uma pesquisa documental nos PIMO dos anos de 2015 a 2017 e nos PAOP de 2018 a 2022. Esses documentos são oriundos do 1º Grupo de Aviação de Caça (1º GAVCA), 1º/14º Grupo de Aviação (GAV), 1º Grupo de Defesa Aérea (1º GDA), 1º/10º GAV e 3º/10º GAV. Do mesmo modo, foi realizada uma busca de dados junto ao Grupo de Trabalho Fox (GT-Fox), em que foram identificados os pilotos que realizaram os SPFO.

O OE2 (identificar o resultado do desempenho individual dos pilotos após a realização do SPFO no período de 2015 a 2022) foi obtido durante a pesquisa do OE1, no qual se constatou que dois pilotos haviam sido desligados no ano de 2015. A partir de 2016 até 2022, todos os pilotos que ingressaram no SPFO concluíram o referido curso e se tornaram pilotos operacionais das aeronaves de alta performance.

Diante de todos os dados coletados, partiu-se para cumprir o OE3 (identificar os fatores que afetaram a taxa de conclusão do curso). Uma parte dos fatores foi identificada durante a pesquisa dos OE1 e OE2, sendo especificados no Capítulo 4 deste artigo. Para os demais fatores, foi realizada a pesquisa de campo com o intuito de identificar todos os fatores que influenciaram a formação de todos os pilotos. A pesquisa de campo foi realizada de acordo com a metodologia

Delphi, estabelecida pelos matemáticos Norman Dalkey e Olaf Hermes nos anos 50, que consiste no envio de questionários em busca de respostas para elucidação de problemas.

A amostra escolhida para o envio dos questionários foram os ex-chefes das Seções de Operações (SOP) - no período de 2016 a 2022 - das UAE da 1ª Linha da Aviação de Caça e que formaram PFO. Os chefes da SOP têm “a atribuição de planejar, executar, controlar e ajustar as ações atinentes ao preparo e ao emprego operacional” (BRASIL, 2022, p.10). Eles são os gerentes que acompanharam e ficaram responsáveis por coordenar toda a formação de todos os PFO. O ex-chefe da SOP do 1º GDA, no ano de 2022, não foi computado na amostra, sendo que o 1º GDA não formou PFO nesse respectivo ano. O total da amostra foi de vinte e uma pessoas.

O primeiro questionário solicitou aos ex-chefes da SOP a identificação dos fatores que contribuíram para o sucesso na formação dos PFO na sua respectiva gestão. O tratamento dos dados foi realizado por meio de planilhas e tabulação para distinção desses fatores.

A segunda rodada objetivou a verificação de concordância entre todos os ex-chefes da SOP. Foi enviado um questionário utilizando a escala Likert de 1 a 5. Sendo o grau 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente; 3 - não saberia dizer; 4 - concordo parcialmente; e 5 - concordo totalmente.

A técnica estatística do cálculo do Ranking Médio (RM) foi utilizada para verificar a porcentagem de concordância entre os especialistas. A referida técnica é amplamente utilizada para priorização da escala de Likert, conforme observado nos trabalhos de Oliveira (2005), Shimoda et al. (2012) e Cohen et al. (2020).

Com o intuito de selecionar os fatores que iriam para a última rodada do método Delphi, foi observado o resultado do RM e verificou-se que havia dois grupos que se destacaram em concordância. O primeiro grupo era de três fatores com concordância acima de 90%. O segundo grupo estava entre 80% e 89% de concordância, totalizando assim mais da metade dos fatores (oito) entre 80% e 100% de concordância. Os outros sete fatores faltantes ficaram dispersos no restante da escala.

Assim, foi considerado o valor mínimo de concordância de 80%, tendo em vista que esse é um valor consensual na utilização da metodologia Delphi, conforme mencionado em Calvo et al. (2016), Silva & Montilha (2021), Coutinho et al. (2013) e Matos (2014).

Os autores analisaram que as escolhas dos valores de consenso foram diferentes. Por exemplo, em cinco artigos o valor mínimo como critério de concordância foi de 75%, em outras pesquisas foi considerado 80%, duas não apresentaram a concordância mínima (COUTINHO et. Al, 2013, apud SILVA, MONTILHA, 2021)

Após estabelecer o fator de concordância mínimo de 80%, foram identificados oito

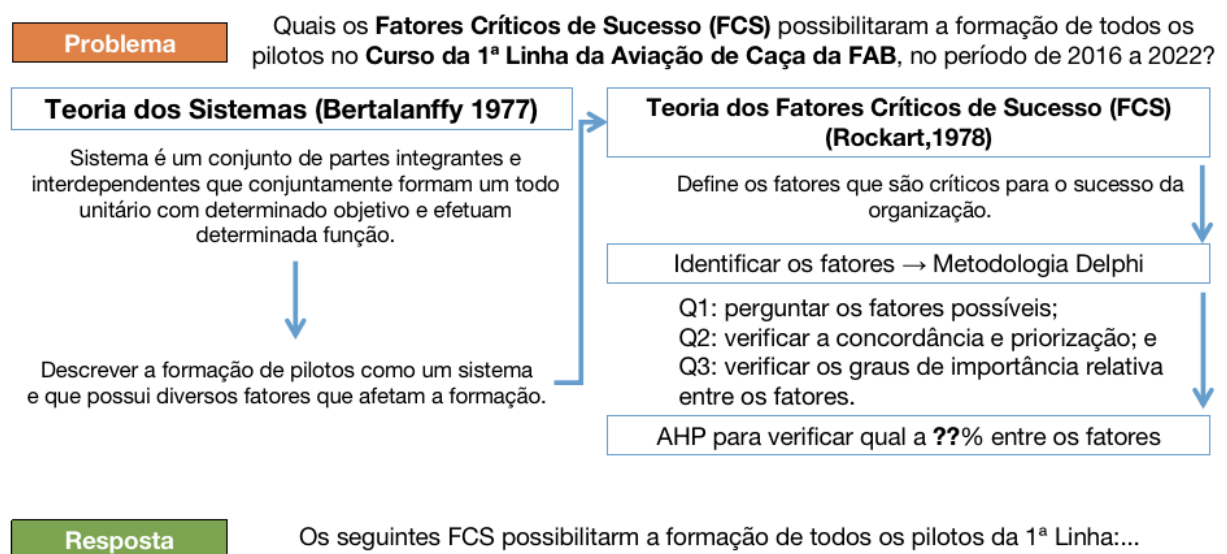
fatores que prosseguiram para finalizar a obtenção do OE4 (hierarquizar os fatores que afetaram a taxa de conclusão do curso). Inicialmente, foi feita a última rodada do método Delphi para colher a pontuação relativa dos fatores na visão de cada ex-chefe da SOP. Após obter essa pontuação, foi utilizada a metodologia *Analytic Hierarchy Process* (AHP), estabelecida por Thomas L. Saaty em 1970 (GOMES, 2007, p.38). Utilizou-se a ferramenta de medição confeccionada por Goepel (2013), que consiste em *templates no software Excel 365®* para obter as percentagens relativas de cada fator contribuinte, mediante o consenso das pontuações individuais obtidas na última rodada Delphi.

As planilhas disponibilizadas por Goepel (2013) distinguem-se dos tradicionais *softwares* como *Super Decision®* e *Expert Choice®*, pois permitem a inserção das pontuações de até vinte indivíduos nas matrizes de hierarquização. Após a inserção dos pontos de cada especialista, o programa calcula o consenso entre eles “baseado no *Row Geometric Mean Method* (RGMM) de todas as entradas, usando *Shannon alpha e beta entropia*”(GOEPEL, 2013, p. 7, tradução nossa).

Diante da limitação de inserção de vinte especialistas nas planilhas de Goepel, um especialista desse estudo foi desconsiderado. O motivo dessa escolha foi devido ao maior lapso temporal entre o estudo e os fatos observados, e que o referido especialista foi responsável pela formação de apenas um PFO.

A metodologia do artigo científico também é conhecida como o caminho a ser seguido pelo pesquisador. A figura 2 ilustra o caminho percorrido neste artigo.

Figura 2 - Caminho percorrido na pesquisa.



Fonte: O autor.

3.1 Limitações metodológicas

É possível inferir que o lapso temporal acima de um ano entre a conclusão dos diversos cursos e a realização da pesquisa e a aplicação de questionários podem ter influenciado na qualidade das respostas, principalmente quando se tratou de medir a importância entre os fatores.

A metodologia AHP apresenta limitações comentadas por Oliveira (2007) ao utilizar escala ordinal relacionada com escala nominal, em que fica a critério do especialista a correlação entre as escalas. Ademais, quando um critério possui somente duas opções, como ocorreu com os fatores inerentes ao PFO, existe uma probabilidade maior de que esse fator ganhe maior relevância em relação aos demais fatores de outros grupos.

4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Os dados foram obtidos por meio de pesquisa documental e pesquisa de campo por meio de envio de questionários. As respostas dos questionários foram tabuladas em planilhas, utilizando o software Excel®. Os questionários enviados encontram-se na íntegra nos apêndices deste trabalho. A primeira pesquisa documental propiciou o início da identificação dos fatores.

4.1 Identificação dos Fatores

Com o intuito de cumprir o OE1 (identificar o universo de pilotos que realizaram os SPFO entre os anos de 2015 a 2022) e o OE2 (identificar o resultado do desempenho individual dos pilotos após a realização do SPFO no período de 2015 a 2022), foi realizada uma pesquisa documental nos PIMO dos anos de 2015 a 2017 e nos PAOP de 2018 a 2022, sendo esses documentos advindos do 1º GAVCA, 1º/14º GAV, 1º GDA, 1º/10º GAV, 3º/10º GAV e de dados junto ao GT-Fox.

Durante a pesquisa documental foram identificados, inicialmente e por inferência do autor deste artigo, as seguintes variáveis que afetaram a taxa de conclusão no SPFO: o processo de seleção formalizado pelo COMPREP por meio da NOPREP/PES/11 (Brasil, 2018), a quantidade de vagas para cada Esquadrão da 1ª Linha, o aprimoramento das Ordens de Instrução (OI), a capacidade psicomotora e a dedicação ao preparo teórico do PFO.

Conforme prevê a Teoria Geral dos Sistemas, vislumbrou-se que poderia haver uma quantidade maior de variáveis do que este autor conseguiu identificar por meio da pesquisa documental.

Diante disso, foi confeccionado o primeiro questionário direcionado aos ex-chefes da SOP com respostas de texto livre. Foi solicitado que eles listassem, no mínimo três, e, no máximo, dez fatores que afetaram positivamente o sucesso na formação de todos os PFO no período em que cada um atuou como chefe da SOP.

Todos os especialistas responderam o questionário que se encontra disponível no Apêndice A. Foi verificada a similaridade entre as respostas, coerência com os regulamentos existentes nas referências e o resultado foi tabulado em planilha que resultou na identificação de quinze fatores, conforme se visualiza na tabela 1.

Tabela 1 - Fatores que afetaram a taxa de conclusão nos SPFO.

ID	Fatores Identificados	Citações
F1	Ordens de Instrução aprimoradas.	13
F2	Processo de Seleção de pilotos para 1ª Linha.	13
F3	Dedicação do PFO ao Preparo Teórico.	10
F4	Dedicação do IN à didática durante a missão.	08
F5	Capacidade Psicomotora do PFO.	08
F6	Redução das Vagas em Relação a cada turma de formação.	06
F7	Padronização dos Instrutores.	05
F8	Utilização do Simulador de Voo.	05
F9	Disponibilidade de Aeronaves.	05
F10	Tutoria dos IN ao PFO.	04
F11	Experiência de seis anos do PFO pós-formação na AFA.	04
F12	Interface de <i>Cockpit</i> Similar entre as aeronaves A-29, A-1M e F-5M.	03
F13	Experiência do Instrutor.	02
F14	Priorização do PFO em detrimento aos Pilotos em Manutenção Operacional (PMO).	02
F15	PFO exercendo atividade administrativa de baixa complexidade.	01

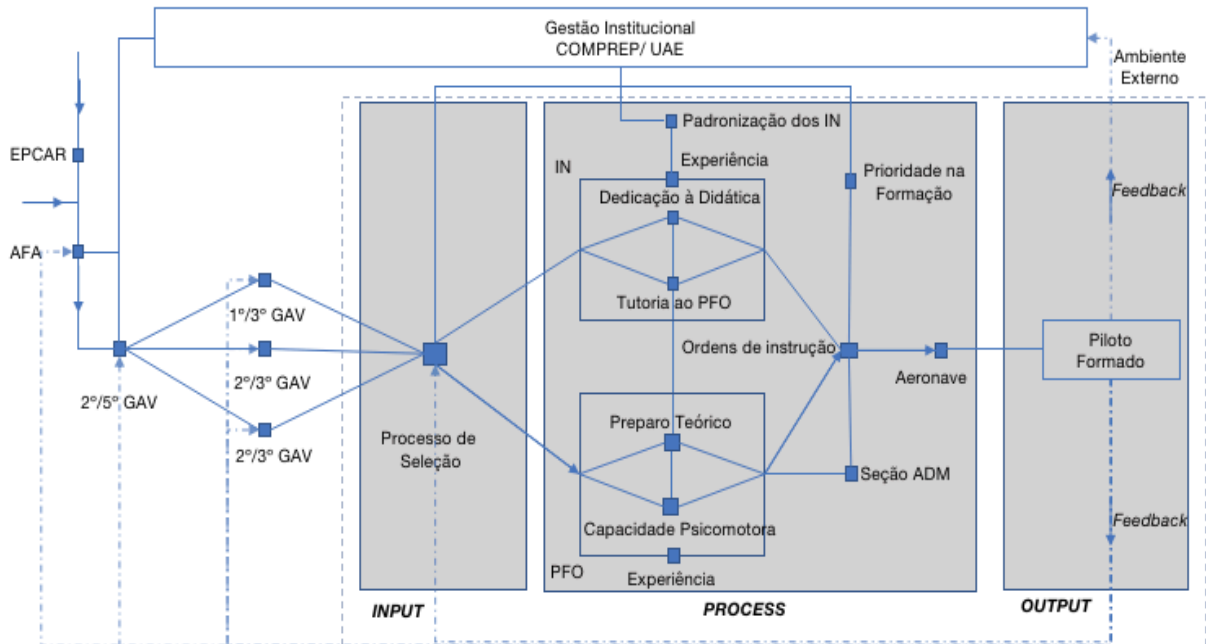
Fonte: O autor.

Notas: ID: código alfanumérico identificador do fator que afetou a taxa de conclusão do SPFO.

Citações: Quantidade de respondentes que mencionaram o respectivo fator.

A identificação dos fatores mencionados na tabela 1, associados ao regulamento de Brasil (2018a) e Brasil (2019) em conjunto com a experiência do autor deste trabalho, baseado no Diagrama de Sistemas, de Schoderbek et al. (1990), possibilitou-se elaborar o Diagrama de Sistema da Formação do Piloto da 1ª Linha, baseado na TGS de Bertalanffy (1990). Diante disso, foi produzida a figura 3.

Figura 3 – Diagrama de Sistema da formação do piloto da 1ª Linha.



Fonte: O autor.

Observam-se, na figura 3, os fatores que influenciam a formação dos pilotos e a respectiva interação entre cada fator. A interdependência entre eles é representada pelas linhas de conexão entre os pequenos quadrados azuis. O input é a entrada dos pilotos oriundos dos 3ºs Grupos, o *process* é a formação em si, e o output é o piloto pronto para ser empregado pela FAB. O *feedback* do sistema está representado por setas que saem do piloto formado, que, no futuro, torna-se instrutor nas seguintes Organizações Militares (OM): Esquadrões do 3º GAV, AFA, 2º/5º GAV e UAE da 1ª Linha. Outro possível feedback é o piloto operacional ser designado para participar da Gestão Institucional do COMPREP/UAE.

Com o intuito de identificar quais dos quinze fatores mapeados foram críticos, eles foram divididos em três grupos: Gestão Institucional do COMPREP e UAE, Instrutor e PFO. Essa separação é referenciada em Brasil (2021, p.12) que ilustra que para a realização de um curso de formação ou de revalidação de um tripulante de voo, existem, no mínimo, três agentes que atuam diretamente: os centros de formação, o instrutor de voo e o próprio piloto em formação.

O critério para a alocação de cada fator entre os grupos foi baseado por pesquisa documental, descritos em Brasil (2018), Brasil (2019) e Brasil (2022), pela experiência do autor deste artigo, que possui mais de dezoito anos de serviço no Comando de Preparo (COMPREP) e atuou como piloto de caça durante nove anos, dentro dos quais, quatro anos como piloto operacional do 1º GDA; e também pelo orientador do autor deste artigo, que percorreu toda a carreira na aviação de caça, chegando ao cargo de Comandante de UAE de 1ª linha; e pela

concordância de seis outros pilotos de caça que foram pilotos operacionais nas UAE da 1ª Linha.

Figura 4 - Grupamento de Fatores por Agentes de Responsabilidade.

GESTÃO INSTITUCIONAL		INSTRUTOR		PFO	
F1	Ordens de Instrução	F4	Dedicação à Didática	F3	Dedicação Preparo Teórico
F2	Processo de Seleção	F10	Tutoria ao PFO	F5	Capacidade Psicomotora
F6	Redução das Vagas	F13	Experiência do Instrutor	F11	Experiência do PFO
F7	Padronização dos Instrutores				
F8	Simulador				
F9	Disponibilidade das Aeronaves				
F12	Interface de Cockpit Similar				
F14	Priorização do PFO				
F15	Atividade ADM de baixa complexidade				

Fonte: O autor.

Diante dos fatores devidamente classificados por grupos de responsabilidades, foi enviado o segundo questionário aos especialistas com o seguinte questionamento: “os fatores identificados afetaram positivamente no sucesso da formação de todos os PFO no período em que o Sr. era Chefe da Seção de Operações?”. O questionário enviado está disponibilizado no Apêndice B.

Todos os especialistas responderam ao questionário. As respostas foram extraídas do formulário Google Forms®, tabuladas por Respondente (R), dentro de cada agente de responsabilidade e disponibilizada na tabela 2.

Tabela 2 - Resposta Individualizada da Concordância dos Fatores.

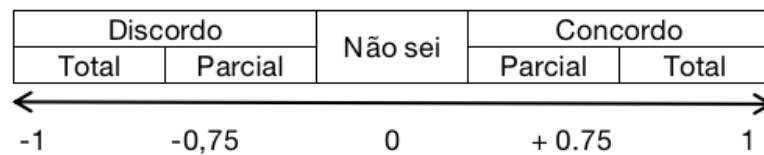
Agentes	ID	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
Gestão Institucional	F1	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
	F2	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
	F7	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5
	F12	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	3	4	5	4	3	5	4	5	5
	F8	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	3	4	1	4	5	4	4	5	5	5	5
	F15	5	5	4	5	4	5	5	3	2	5	3	4	3	4	5	4	2	5	5	4	4
	F14	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	1	5	4	4
	F9	5	5	5	2	4	3	2	5	2	5	3	5	3	5	5	4	3	4	5	1	4
	F6	5	1	2	3	3	5	5	2	4	5	3	5	5	3	2	1	3	5	5	1	4
Instrutor	F4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5
	F10	3	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5
	F13	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
PFO	F3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	F5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5
	F11	4	5	4	2	3	4	4	4	5	5	5	1	5	5	5	2	3	5	4	4	4

Fonte: O autor.

4.1.1 Análise Estatística da Concordância dos Fatores

A técnica estatística do cálculo do Ranking Médio (RM) das respostas colhidas pelo segundo questionário foi utilizada para verificar a porcentagem de concordância entre os especialistas. Foi atribuída uma escala de -1 a +1 aos itens da escala Likert, conforme demonstrado na figura 5, e, a partir dessa escala, foi calculada a Média Ponderada para cada fator, baseando-se na frequência das respostas.

Figura 5 - Escala Nominal e Ordinal de Concordância.



Fonte: O autor.

O RM foi obtido por meio da seguinte equação:

$$\text{Média Ponderada: (MP)} = \sum(f_i \cdot V_i); e$$

$$\text{Ranking Médio: (RM)} = \text{MP} / N.$$

Onde, f_i = frequência observada de cada resposta para cada item; V_i = valor de cada resposta; e N = n° da unidade da amostra.

Quanto mais próximo de +1 o RM estiver, maior será o nível de concordância dos estudantes com a afirmação, e, quanto mais próximo de - 1, menor o nível de concordância. A referida metodologia de Ranking Médio é amplamente utilizada para priorização da escala de Likert, conforme observado nos trabalhos de Oliveira (2005), Shimoda et al. (2012) e Cohen et al. (2020).

A tabela 3 contém todas as respostas tabuladas na escala Likert e classificadas em ordem decrescente de acordo com o respectivo RM.

Tabela 3 - Concordância dos Especialistas e Ranking Médio dos Fatores.

ID	Descrição	Discordo		Não sei	Concordo		Ranking Médio
		Total	Parcial		Parcial	Total	
F3	Preparo Teórico	0	0	1	0	20	95%
F1	Ordens de Instrução	0	0	0	3	18	93%
F2	Processo de Seleção	0	0	0	4	17	90%
F4	Dedicação à Didática	0	0	0	5	16	88%
F10	Tutoria ao PFO	0	0	1	3	16	88%
F7	Padronização dos IN	0	0	0	6	15	86%
F13	Experiência do IN	0	0	0	6	15	86%
F5	Capacidade Psicomotora	0	0	0	7	14	83%

(continua)

(conclusão)

ID	Descrição	Discordo		Não sei	Concordo		Ranking Médio
		Total	Parcial		Parcial	Total	
F12	Interface Similar ANV	0	0	2	8	11	71%
F8	Utilização de Simulador	1	0	2	7	11	64%
F15	Baixa Resp. Administrativa	0	2	3	7	9	55%
F14	Prioridade na Formação	1	1	1	10	8	55%
F11	Experiência do PFO	1	2	2	8	8	48%
F9	Disponibilidade ANV	1	3	4	4	9	40%
F6	Redução das Vagas	3	3	5	2	8	21%

Fonte: O autor.

Observa-se, na tabela 3, que o índice consensual de 80%, estabelecido na metodologia deste estudo, separa oito itens no nível mais alto de concordância. Isso demonstrou uma coerência com o consenso aplicado pelos autores Calvo et al. (2016), Silva & Montilha (2021), Coutinho et al. (2013) e Matos (2014) que optaram por definir um ponto de corte consensual entre 75% a 80% de concordância e aproximando-se da Teoria de FCS que menciona que, comumente, até seis itens são críticos.

Realizada a verificação da concordância entre os avaliadores e com a definição dos fatores de maior concordância entre os especialistas, por meio de ponto de corte consensual, foi enviado o último questionário, Apêndice C, com o objetivo de hierarquizar a importância entre os fatores.

4.2 Hierarquização dos fatores

A hierarquização foi realizada por meio da metodologia AHP, “um dos primeiros métodos desenvolvidos para solucionar problemas de tomada de decisão na presença de múltiplos critérios” (GOMES, 2007, p. 38). A metodologia AHP realiza a comparação par a par de cada agente ou fator. Essa comparação é feita pelo decisor, utilizando uma escala ordinal correlacionada com uma escala nominal. A ferramenta utilizada para os cálculos desse método foi a disponibilizada por Goepel (2013), utilizando a escala de Saaty (Gomes, 2007).

Goepel (2013) elaborou estudos para consolidar uma ferramenta que possibilitasse a realização de consenso após os indivíduos terem atribuído os graus de importância para cada par de critérios. Esse foi o diferencial que essa ferramenta apresentou em relação aos *softwares* *Super Decision*® e *Expert Choice*®, tendo em vista que esses últimos dois programas possibilitam a inserção de somente uma pontuação para cada par de fatores.

(conclusão)

Fator A	Fator B	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
Gestão	IN	A 3	A 4	B 3	A 6	A 1	A 5	A 3	A 3	A 6	A 5
	PFO	A 3	A 3	B 7	A 3	A 1	A 1	A 3	B 2	A 7	B 3
IN	PFO	A 1	B 3	B 5	B 2	A 1	B 7	A 1	B 4	A 1	B 7
	IC	0%	8%	7%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	7%
F1	F2	B 3	B 4	B 9	B 7	A 3	A 3	B 7	B 3	B 4	B 7
	F7	A 2	A 2	B 2	B 5	B 2	A 3	B 5	A 3	A 2	A 1
F2	F7	A 3	A 4	B 9	A 3	B 4	A 3	A 3	A 5	A 4	A 5
	IC	6%	6%	6%	7%	2%	7%	7%	4%	6%	1%
F4	F10	A 3	A 2	B 2	B 1	A 3	B 1	A 5	A 3	A 2	A 3
	F13	A 2	B 4	B 6	B 3	B 1	B 3	A 3	B 3	B 3	B 3
F10	F13	B 3	B 4	B 4	B 3	B 3	A 3	B 3	B 5	B 3	B 5
	IC	6%	6%	1%	0%	0%	4%	4%	4%	6%	4%
F3	F5	A 4	A 5	A 5	B 5	A 2	B 7	A 7	A 1	B 4	A 3
	IC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: O autor.

A resposta consolidada entre todos os respondentes “é baseada no *Row Geometric Mean Method* (RGMM) de todas as entradas, usando *Shannon Alpha e Beta* entropia” (GOEPEL, 2013, p.7, tradução nossa). O cômputo das respostas possibilitou identificar a porcentagem de priorização entre os agentes responsáveis pela condução do SPFO e os fatores que possibilitaram a formação de todos os pilotos de combate, conforme visualizado na figura 6.

Figura 6 - Hierarquização dos Agentes e Fatores.

GESTÃO INSTITUCIONAL			INSTRUTOR			PFO		
41,3%			19,4%			39,3%		
F1	Ordens de Instrução	22,5%	F4	Dedicação à Didática	37,8%	F3	Dedicação Preparo Teórico	52,9%
F2	Processo de Seleção	51,4%	F10	Tutoria ao PFO	21,0%	F5	Capacidade Psicomotora	47,1%
F7	Padronização dos Instrutores	26,0%	F13	Experiência do Instrutor	41,2%			

Fonte: O autor.

Com o intuito de obter uma lista hierarquizada de todos os fatores entre si, foi finalizado o cálculo realizando a multiplicação final dos fatores pelo peso de cada agente por meio da fórmula contida na figura 7. Tal processo é realizado automaticamente pela ferramenta Super Decision® e não é realizada pela ferramenta disponibilizada por Goepel (2013).

Figura 7 - Fórmula da Hierarquização Final dos Fatores.

$H = F \times A$
Onde:
H: Hierarquia do Fator em porcentagem;
F: percentual relativo do Fator Identificado dentro do respectivo grupo; e
A: porcentagem relativa do Agente Responsável do Fator Identificado.

Fonte: O autor.

A aplicação da fórmula acima possibilitou hierarquizar os fatores em ordem decrescente de importância relativa, conforme visualizado na tabela 6.

Tabela 6 - Hierarquização dos Fatores.

ID	Descrição	Importância
F2	Processo de Seleção	21,2%
F3	Dedicação Preparo Teórico	20,8%
F5	Capacidade Psicomotora	18,5%
F7	Padronização dos Instrutores	10,7%
F1	Ordens de Instrução	9,3%
F13	Experiência do Instrutor	8,0%
F4	Dedicação à Didática	7,3%
F10	Tutoria ao PFO	4,1%

Fonte: O autor.

Com a hierarquização dos fatores definida, voltou-se ao referencial teórico para delimitar qual o ponto de corte para definição dos FCS. Segundo Rockart, “na maioria das indústrias existem, comumente, entre três a seis fatores que determinam o sucesso” (1978, p. 14, tradução nossa).

Diante do suporte do referencial teórico explicitado por Rockart (1978), foram selecionados os seis fatores de maior importância relativa para serem elencados como os FCS que possibilitaram a formação de todos os pilotos, quais sejam: o processo de seleção, a padronização dos instrutores e o aperfeiçoamento das ordens de instrução - realizados pela gestão institucional; a dedicação ao preparo teórico e a capacidade psicomotora – sob responsabilidade do PFO; e a experiência dos instrutores.

5 CONCLUSÃO

O presente artigo inicialmente discorreu sobre a importância do domínio do ar por uma nação e a negação desse espaço ao adversário. A aviação de caça é um dos principais elementos das Forças Aéreas para alcançar esse objetivo, sendo um alvo prioritário no início de um conflito armado.

Em busca da superioridade aérea e de evitar a perda dos pilotos em combate, os EUA criaram a escola *Top Gun*. Nessa escola, os pilotos treinam exaustivamente o combate aéreo e o emprego ar-solo, buscando a excelência nessas missões e tornando-se a 1ª Linha de pilotos de caça dos EUA.

Na FAB, a formação de pilotos de caça da 1ª Linha é concluída após um longo processo de formação. No último ano de todo esse processo, contudo, ainda ocorriam desligamentos dos oficiais aviadores em estágio avançado da carreira. Esses desligamentos ocorreram de 2006 a 2015. A partir de 2016 até 2022, a FAB conseguiu formar todos os pilotos. Diante desse resultado positivo, este artigo objetivou identificar quais os FCS que possibilitaram a formação de todos os pilotos no período mencionado.

Com o intuito de cumprir o objetivo citado acima, iniciou-se a busca por referenciais teóricos que abordam a complexidade da formação de recursos humanos. A TGS - mencionada por Bertalanffy (1977) - aborda a necessidade de analisar a formação de recursos humanos como um sistema aberto que é afetada por fatores internos e externos. Bertalanffy (1977) elencou ainda que os fatores são dinâmicos e que mudam com o decorrer do tempo.

Complementando a TGS, Rockart (1978) menciona que dentro dos sistemas de uma organização, existem os FCS que consistem de três até seis elementos que, quando trabalhados de maneira excelente, resultam no sucesso para as instituições.

A metodologia para identificar os FCS deste artigo iniciou-se por pesquisa documental, em que foram identificados o universo dos pilotos, o resultado individual positivo na conclusão do curso e a possibilidade de visualizar alguns fatores que contribuíram na taxa de conclusão do SPFO, tais como: o processo de seleção formalizado pelo COMPREP por meio da NOPREP/PES/11 (Brasil, 2018); a quantidade de vagas para cada esquadrão da 1ª Linha, o aprimoramento das ordens de instrução, a capacidade psicomotora e a dedicação ao preparo teórico do PFO. Ademais, outras variáveis foram identificadas por meio de pesquisa de campo junto aos ex-chefes das SOP das UAE.

A pesquisa de campo utilizou a metodologia Delphi, que consistiu na execução de rodadas de perguntas aos especialistas. Foram realizadas três rodadas de questionários, sendo a primeira para a identificação de mais fatores contribuintes; a segunda para verificar a concordância sobre os elementos identificados; e a última rodada para que os especialistas hierarquizassem os fatores.

Na primeira rodada, foram identificados quinze fatores. Na segunda rodada, foi estabelecido um índice consensual mínimo de 80% para a concordância entre os componentes.

Foi utilizada a técnica estatística de Ranking Médio para classificar os elementos. Diante disso, foram selecionados oito fatores que passaram para a fase de hierarquização.

A metodologia AHP, baseada na escala de Saaty (GOMES, 2007), foi utilizada para hierarquizar os fatores que passaram pela metodologia Delphi. A ferramenta de cômputo utilizada foi a disponibilizada por Goepel (2013), que distingue-se dos tradicionais *softwares* como *Super Decision*® e *Expert Choice*®, sendo que ela permite a inserção das pontuações de até vinte indivíduos nas matrizes de hierarquização. Ao término da inserção da pontuação dos vinte especialistas, o programa calcula o consenso entre eles “baseado no *Row Geometric Mean Method* (RGMM) de todas as entradas, usando *Shannon Alpha e Beta* entropia” (GOEPEL, 2013, p. 7, tradução nossa).

Concluída a hierarquização dos oito fatores, que passaram pelo índice mínimo de concordância entre os especialistas, retornou-se ao referencial teórico do artigo. Rockart (1978) menciona que “na maioria das indústrias existe, comumente, entre três a seis fatores que determinam o sucesso” (1978, p. 14, tradução nossa). Diante disso, foram selecionados os seis FCS de maior importância na percepção dos ex-chefes da SOP.

Diante do exposto, foi possível responder à questão motivadora desse artigo: quais os FCS possibilitaram a formação de todos os pilotos no Curso da 1ª Linha da Aviação de Caça da FAB no período de 2016 a 2022?

Os seguintes FCS possibilitaram a formação de todos os PFO, no período mencionado: o processo de seleção, padronização dos instrutores, o aperfeiçoamento das ordens de instrução - realizado pela gestão institucional do COMPREP e UAE; a dedicação ao preparo teórico e a capacidade psicomotora - sob responsabilidade do PFO; e a experiência dos instrutores.

Como principal contribuição, o presente trabalho fornece subsídios para reforçar e manter o aprimoramento das boas práticas de gestão dos recursos humanos no âmbito do COMPREP e, com a possibilidade da identificação dos FCS, servir de referência para a metodologia aplicada nesse artigo ser aplicada em outros comandos da FAB.

Sugere-se, para futuras pesquisas, que as variáveis deste trabalho sejam exploradas na implementação da aeronave KC-390 Millennium na FAB; nos CEO-CA; no Curso de Especialização Operacional da Aviação de Transporte e Asas Rotativas; na AFA - nos Esquadrões de Instrução Aérea (EIA); no Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA) - Esquadrilha da Fumaça; e no Grupo Especial de Ensaio em Voo (GEEV) do Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA).

Ressalta-se, porém, que foram identificadas duas limitações na pesquisa: o lapso temporal acima de um ano entre a conclusão dos diversos cursos e a realização da pesquisa e a aplicação de questionários, que podem ter influenciado na qualidade das repostas.

REFERÊNCIAS

- AGRÍCOLA, M. A. **O Impacto da Desativação do AT-26 Xavante na Progressão Operacional dos Pilotos de Caça da Força Aérea Brasileira**. 2011. Trabalho de Conclusão do Curso de Comando e Estado-Maior – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea. Rio de Janeiro, 2011.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. 5. ed. Petrópolis - RJ, Vozes, 1977.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP nº 126/COMPREP, de 12 de dezembro de 2019. Aprova a NOPREP/PES/11 - Processo de Seleção de Pilotos para as Unidades Aéreas do Grupo "D" da Aviação de Caça. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 230, f.18347, 18 dez. 2019.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP nº 1518/SPOG-23, de 6 de dezembro de 2022. Aprova a reedição RICA 21-63 “Regimento Interno do Primeiro Grupo de Defesa Aérea”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 228, f.17720, 13 dez. 2022.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria nº 1.916/GC3, de 22 de novembro de 2018. Aprova a DCA 55-41 “Progressão Operacional de Oficiais Aviadores da Força Aérea Brasileira”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 13221, 26 nov. 2018a.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da DCA 11-45 “Concepção Estratégica - Força Aérea 100”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11.265 , 15 nov. 2018b.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 35/6SC, de 5 de junho de 2020. Aprova a reedição da DCA 11-1 "Diretriz que dispõe sobre a Sistemática de Planejamento e Gestão Institucional da Aeronáutica - Volume 1 - Planejamento". **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 102, f.6881, 15 jun. 2020.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria Nacional da Aviação Civil. **Formação e Capacitação de Recursos Humanos no Setor de Aviação Civil**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, abril de 2021. *E-book*. Disponível em: <https://horus.labtrans.ufsc.br/api/Files/RH/SAC-RH-SumarioExecutivo.pdf>. Acesso em: 15 maio 2023.
- CALVO, A. P. C. et al. Questionário de Prontidão para o Esporte com Foco nas Lesões Musculo Esqueléticas. **Revista Brasileira de Medicina no Esporte**. Cuiabá, v. 22, n. 5, p. 361-365, set e out. 2016.
- GOEPEL, K. D. Implementing the Analytic Hierarchy Process as a Standard Method for Multi- Criteria Decision Making In Corporate Enterprises – A New AHP Excel Template with Multiple Inputs. **Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process 2013**, p. 1 -10. Disponível em: <https://bpmsg.com>. Acesso em: 20 fev. 2023.

GOMES, L. F. A. M. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomas Learning, 2007 .

MAGALHÃES, A. Conheça os reais caças da Top Gun. **Revista Aero Magazine**. Disponível em: <https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/conheca-os-cacas-reais-da-top-gun.html>. Acesso em: 29 maio 2023.

MATOS, D. A. S. Confiabilidade e concordância entre juízes: aplicações na área educacional. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 25, n. 59, p. 298–324, 2014. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/2750>. Acesso em: 25 jun. 2023.

COHEN, E. J.; DELAGE, P. E. G. A.; ALENCAR, R. B.; MENEZES, A. B. Percepção dos Estudantes em Relação a uma Experiência de Gamificação na Disciplina de Psicologia e Educação Inclusiva. **HOLOS**, v. 1, p. 1–15, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/7597>. Acesso em: 25 maio 2023.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas de Informações Gerenciais: estratégias, táticas, operacionais**. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, L. H. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert**. 2015. Notas de Aula - Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração. Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade Cenecista de Varginha. Varginha, 2005.

PIETRANI, L. C. **Seleção de Pilotos para a 1ª Linha da Aviação de Caça**. 2015. Trabalho de Conclusão do Curso de Comando e Estado-Maior – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea. Rio de Janeiro, 2015.

ROCKART, J. F. **A new approach to defining the chief executive's information needs**. Working Paper no. 37. Center for Information Systems Research, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology. May 1978.

SILVA, M. R.; MONTILHA, R. C. I. Contribuições da técnica Delphi para a validação de uma avaliação de Terapia Ocupacional em deficiência visual. 2021. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 29, e2863. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO2163>. Acesso em: 20 maio 2023.

SCHODERBEK, P. P.; SCHODERBEK, C. G.; KEFALAS, A.G. **Management Systems - Conceptual Considerations**. EUA: Irwin, 1990.

SHIMODA et Al. Método de Ranking Ponderado Aplicado para Identificar Pontos Críticos de Uma Casa Lotérica. **Revista FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v.15, n.3, p. 364-377 – set/out/nov/dez 2012. Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/view/555>. Acesso em: 26 maio 2023

TOP GUN - Ases Indomáveis. Direção: Tony Scott. Produção de Don Simpson e Jerry Bruckheimer. Estados Unidos: Paramount Pictures. 1986. 1 DVD (110 min).

WARDEN III, J. A. The Air Campaign - Planning for Combat. **National Defense University Press Publication**, 1988.

APÊNDICE A – Questionário para Identificação dos Fatores

Identificação de Fatores Críticos de Sucesso na Formação da 1ª Linha da Aviação de Caça.

Senhores pilotos de caça que exerceram a função de Chefe da S-3 dos Esquadrões da 1ª Linha da Aviação de Caça.

Desde o ano de 2005 até 2015, ocorreram desligamentos de pilotos selecionados para cumprir o Subprograma de Formação Operacional (SPFO) nas aeronaves de alta performance (A-1, F-5 e M-2000). Ao consultar os dados no COMPREP, verificou-se que, desde o ano de 2016 até 2022, todos os Pilotos em Formação Operacional (PFO) concluíram o SPFO.

Diante disso, solicito a possibilidade de responder a questão abaixo, identificando quais foram os fatores que podem ter contribuído para o sucesso na formação dos PFO à partir do ano de 2016. A questão abaixo visa a confecção de Artigo Científico para realização de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no Curso de Comando e Estado-Maior (CEM) da ECEMAR em 2023 e o tratamento do dados será codificado, de forma a preservar as personalidades dos respondentes.

Por fim, pretende-se realizar três rodadas de questionário para mapear os fatores. A 1ª visa identificar os possíveis fatores, a 2ª verificar a concordância entre os Chefes da S-3 e a 3ª e última rodada visa a hierarquização dos fatores.

Desde já, agradeço a atenção dispensada nessa atividade.

Qual o seu posto e nome de guerra? *

Texto de resposta curta

.....

Com base na sua experiência de Chefe da S-3 de Unidade Aérea, quais os fatores que influenciaram o sucesso na formação de todos os PFO na sua Unidade Aérea no período em que o Senhor foi chefe da S-3 ? *

Descreva no mínimo três e no máximo dez fatores.

Texto de resposta longa

.....

APÊNDICE B – Questionário da Concordância dos Fatores

Concordância de Fatores entre os Chefes da S-3

Senhores pilotos de caça que exerceram a função de Chefe da S-3 dos Esquadrões da 1ª Linha da Aviação de Caça.

Agradeço a participação na 1ª rodada de questionário, onde identificamos os fatores que influenciaram a formação dos PFO da 1ª Linha da Aviação de Caça, no período de 2016 a 2022.

O próximo passo será medir o nível de concordância dos Chefes das S-3 entre todos os fatores identificados. Para isso, os fatores foram setorizados mediante os seguintes critérios: sob responsabilidade dos **PFO**, dos **Instrutores** e da **Gestão Institucional do COMPREP e/ou UAE**.

Diante disso, solicito a possibilidade de resposta das questões adiante.

Tempo estimado para realizar o questionário: **3 minutos**.

Outrossim, a resposta do questionário é oportuna até o dia 04 de maio de 2023, quinta-feira.

Qual o seu posto e nome de guerra? *

Texto de resposta curta

Fatores sob responsabilidade do PFO.

Descrição (opcional)

Os fatores abaixo **influenciaram no sucesso** da formação de todos os PFO no período em que o Sr. era Chefe da Seção de Operações? *

Considere a escala de Likert, de acordo com os seguintes níveis:

- 1 - Discordo Totalmente;
- 2 - Discordo Parcialmente;
- 3 - Não saberia dizer;
- 4 - Concordo parcialmente; e
- 5 - Concordo Totalmente.

	1	2	3	4	5
Dedicação no ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade Ps...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experiência de...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fatores sob responsabilidade dos Instrutores.



Descrição (opcional)

Os fatores abaixo **influenciaram no sucesso da formação de todos os PFO** no período em que o Sr. era Chefe da Seção de Operações?

Considere a escala de Likert, de acordo com os seguintes níveis:

- 1 - Discordo Totalmente;
- 2 - Discordo Parcialmente;
- 3 - Não saberia dizer;
- 4 - Concordo parcialmente; e
- 5 - Concordo Totalmente.

	1	2	3	4	5
Dedicação à Di...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tutoria ao PFO...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Experiência do...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fatores sob responsabilidade do COMPREB ou INFLAV



Os fatores abaixo **influenciaram no sucesso da formação de todos os PFO** no período em que o Sr. era Chefe da Seção de Operações?

Considere a escala de Likert, de acordo com os seguintes níveis:

- 1 - Discordo Totalmente;
- 2 - Discordo Parcialmente;
- 3 - Não saberia dizer;
- 4 - Concordo Parcialmente; e
- 5 - Concordo Totalmente.

	1	2	3	4	5
Ordens de Instr...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Processo de sel...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redução na qu...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padronização d...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilização de Si...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidade ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aeronaves com...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prioridade da U...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PFO exercendo ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APÊNDICE C – Questionário para Hierarquização dos Fatores

Fatores Críticos de Sucesso na Formação de Pilotos da 1ª Linha da Aviação da Caça

Bem-vindo ao questionário que visa contribuir com pesquisa acadêmica da ECEMAR.

* Qual o seu posto e nome de guerra?

Nome

1 / 5

20%

Próx.

Fatores Críticos de Sucesso na Formação de Pilotos da 1ª Linha da Aviação da Caça

Agentes de Formação

Para a realização de um curso de formação ou revalidação de um tripulante existem Agentes e Fatores Críticos de Sucesso (FCS) que atuam para a conclusão do curso.

Para esse estudo, foram delimitados os seguintes Agentes: a **Gestão Institucional** dos Centros de Formação, sendo delimitado nessa pesquisa o COMPREP e as Unidades Aéreas (UAE); o **Instrutor (IN)**; e o próprio aluno, sendo, nesse estudo, o **Piloto em Formação Operacional (PFO)**.

Segue, abaixo, os Agentes e os FCS de maior concordância entre os Ex-Chefes da S-3.

Agentes e Fatores Críticos de Sucesso para Conclusão do Curso da 1ª Linha da Aviação de Caça

GESTÃO INSTITUCIONAL	IN	PFO
Ordens de Instrução	Dedicação à Didática	Preparação Teórica
Processo de Seleção	Experiência	Capacidade Psicomotora
Padronização dos Instrutores	Tutoria ao PFO	

2 / 5  40%

Anter.

Próx.

Fatores Críticos de Sucesso na Formação de Pilotos da 1ª Linha da Aviação da Caça

Gestão Institucional do COMPREP e UAE

Foram identificados os seguintes Fatores Críticos de Sucesso (FCS) relativos as ações da **Gestão Institucional** do COMPREP e UAE que afetaram positivamente para a formação de todos os PFO, no período de 2016 a 2022.

Ordens de Instrução aprimoradas;
Processo de Seleção dos pilotos para ingresso na 1ª linha; e
Padronização dos Instrutores.

Diante disso, avalie a importância relativa entre os fatores que afetaram positivamente a formação de todos os PFO na sua gestão como Chefe da Seção de Operações de uma UAE da 1ª Linha da Aviação de Caça, considerando a escala adaptada de Saaty:

0 : **igualmente** importante para o objetivo;
-2 e 2: **ligeiramente** mais importante;
-4 e 4: **claramente** mais importante;
-6 e 6: **fortemente** favorecido; e
-8 e 8: **maior** ordem possível.

Obs: o (-) traço antes do número não significa negativo. Significa que a pontuação será para o fator posicionado à esquerda do questionário. Isso é uma limitação da ferramenta disponível.

É importante atentar para que ocorra **consistência entre as avaliações**. Para isso, deve-se seguir a lógica que **se $A > B > C$, então $A > C$** . Exemplo: Se Ordens de Instrução for mais importante que Seleção, Seleção for mais importante que Padronização, logo Ordens de Instrução tem que ser mais importante do que Padronização.

* Qual foi a relação de importância do fator **Ordens de Instrução** aprimoradas versus o **Processo de Seleção** para a conclusão do Curso de Pilotos da 1ª Linha?

Ordens de Instrução Importância Igual Processo de Seleção



* Qual foi a relação de importância do fator **Processo de Seleção** versus a **Padronização dos Instrutores** para a conclusão do Curso de Pilotos da 1ª Linha?

Processo de Seleção Importância Igual Padronização dos Instrutores



* Qual foi a relação de importância do fator **Processo de Seleção** versus a **Padronização dos Instrutores** para a conclusão do Curso de Pilotos da 1ª Linha?



* Qual foi a relação de importância do fator **Ordens de Instrução** aprimoradas versus a **Padronização dos Instrutores** para a conclusão do Curso de Pilotos da 1ª Linha?



3 / 5 60%

Anter.

Próx.

Fatores Críticos de Sucesso na Formação de Pilotos da 1ª Linha da Aviação da Caça

Instrutor

Foram identificados os seguintes Fatores Críticos de Sucesso (FCS) inerentes ao **Instrutor** que afetaram positivamente para a formação de todos os PFO, no período de 2016 a 2022:

Dedicação à Didática durante a instrução;
Tutoria ao PFO; e
Experiência do instrutor.

Diante disso, avalie a importância relativa entre os fatores que afetaram positivamente a formação de todos os PFO na sua gestão como Chefe da Seção de Operações de uma UAE da 1ª Linha da Aviação de Caça, considerando a escala adaptada de Saaty:

0 : igualmente importante para o objetivo;
-2 e 2: ligeiramente mais importante;
-4 e 4: claramente mais importante;
-6 e 6: fortemente favorecido; e
-8 e 8: maior ordem possível.

Obs: o (-) traço antes do número não significa negativo. Significa que a pontuação será para o fator posicionado à esquerda do questionário. Isso é uma limitação da ferramenta disponível.

Fatores Críticos de Sucesso na Formação de Pilotos da 1ª Linha da Aviação da Caça

PFO

Foram identificados e priorizados os seguintes Fatores Críticos de Sucesso (FCS) que afetaram positivamente a formação de todos os **PFO** no período de 2016 a 2022.

Dedicação ao **Preparo Teórico** antes da missão; e
Capacidade Psicomotora.

Diante disso, avalie a importância relativa entre os fatores que afetaram positivamente a formação de todos os PFO na sua gestão como Chefe da Seção de Operações de uma UAE da 1ª Linha da Aviação de Caça, considerando a escala adaptada de Saaty:

- 0** : **igualmente** importante para o objetivo;
- 2 e 2**: **ligeiramente** mais importante;
- 4 e 4**: **claramente** mais importante;
- 6 e 6**: **fortemente** favorecido; e
- 8 e 8**: **maior ordem** possível.

Obs: o (-) traço antes do número não significa negativo. Significa que a pontuação será para o fator posicionado à esquerda do questionário. Isso é uma limitação da ferramenta disponível.

* Qual foi a relação de importância do fator dedicação ao **Preparo Teórico** antes da missão versus a **Capacidade Psicomotora** do PFO para a conclusão do Curso de Pilotos da 1ª Linha?



5 / 5

100%

Anter.

Concluído

