

A MODELAGEM DO PROCESSO DE PROGRAMAÇÃO DA INSTRUÇÃO BÁSICA DE VOO

Cad Int Leticia Pereira Visgueira¹
Profa. Dra. Renata Belluzzo Zironi Mori²

RESUMO

O Curso de Formação dos Cadetes Aviadores (CFOAV) da Academia da Força Aérea (AFA) prevê, em seu quarto ano, a instrução básica de voo que é realizada pela Divisão de Operações Aéreas (DOA). Para tanto a DOA realiza, anualmente, a programação da instrução que envolve compilar diferentes informações, requisitos, equipamentos e *stakeholders*. Isso torna a atividade de programação extremamente complexa. Essa complexidade, muitas vezes, dificulta a análise do processo de programação e a implantação de ações de melhoria. Neste sentido, o mapeamento do processo mostra-se bastante útil para a visualização do processo pelos responsáveis pela tomada de decisão bem como facilita a definição de ações de melhoria contínua. Assim, este artigo tem por objetivo principal apresentar o mapa do processo de programação da instrução básica de voo, utilizando-se como principal ferramenta o *Business Process Modeling Notation* (BPMN). Ao final foi possível detalhar os fluxos de informações e atividades do processo de programação das atividades da instrução básica de voo, o que possibilitará, aos gestores, identificar oportunidades de melhoria. Isso porque a instrução de voo é uma atividade sujeita a diversas fontes de incerteza e o impacto de eventuais alterações na sua programação para as demais atividades de ensino é elevado.

Palavras-chave: Programação da instrução de voo. Mapeamento de processo. BPMN. 1º EIA.

1 Curso de Formação do Oficiais Intendentes da Academia da Força Aérea. E-mail: leticiavisgueira96@gmail.com.

2 Engenheira de Produção e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (USP) e Especialista em Gestão da Produção pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: renatarbzm@fab.mil.br.

MODELING THE PROGRAMMING PROCESS OF BASIC FLIGHT INSTRUCTION

ABSTRACT

The Air Force Academy (AFA) Training Course for Cadet Aviators (CFOAV) provides, in its fourth year, the basic flight instruction that is carried out by the Air Operations Division (DOA). For this purpose, the DOA annually carries out the instruction schedule that involves compiling different information, requirements, equipment and stakeholders. This makes the programming process extremely complex. This complexity often makes it difficult to analyze the programming process and implement actions for improvement. In this sense, process mapping proves to be very useful for the visualization of the process by those responsible for making decisions and for facilitating the definition of continuous improvement actions. Thus, this article's main objective is to present the map of the basic flight instruction programming process, using the Business Process Modeling Notation (BPMN) as the main tool. Thus, in the end, it is possible to detail the information flows and activities of the programming process of basic flight instruction activities, which will enable managers to identify opportunities for improvement. This is because flight instruction is an activity subject to several sources of uncertainty and the impact of any changes in its schedule for other teaching activities is high.

Keywords: *Flight instruction programming. Process Mapping. BPMN. 1st EIA.*

1 INTRODUÇÃO

A Academia da Força Aérea (AFA) é a instituição de ensino superior do Comando da Aeronáutica responsável pela formação dos oficiais da aeronáutica dos quadros de Aviação, Intendência e Infantaria. Para tanto, possui três cursos de formação de oficiais. A saber: Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), Curso de Formação de Oficiais Intendentes (CFOINT) e Curso de Formação de Oficiais de Infantaria (CFOINF).

Para a formação dos futuros oficiais aviadores, o CFOAV prevê a realização da instrução de voo em duas etapas, ambas sob a responsabilidade da Divisão de Operações Aéreas (DOA). A primeira, que ocorre no segundo³ ano do curso, consiste na instrução primária de voo e para tanto utiliza as aeronaves T-25 Universal. Já a segunda, denominada instrução básica, ocorre no quarto ano do curso e utiliza as aeronaves T-27 Tucano (COMANDO DA AERONÁUTICA, 2021).

A fim de garantir que toda a instrução de voo seja ministrada aos Cadetes aviadores com a qualidade e a segurança necessárias, a DOA realiza, anualmente, a sua programação, o que envolve compilar diferentes informações, requisitos, equipamentos e *stakeholders*, fato este que torna a atividade de programação muito complexa.

Essa complexidade, muitas vezes, dificulta a análise do processo de programação por parte do gestor bem como a identificação de possibilidades de melhoria.

Diante disso, a realização do mapeamento desse processo mostra-se bastante útil uma vez que estabelece todos os fluxos de trabalho, informações e materiais possibilitando, assim, aos responsáveis pela tomada de decisão, uma visão de todo o processo.

Assim, este artigo objetiva apresentar o mapeamento do processo de programação da instrução básica de voo, que utiliza o T-27 como meio, realizada pela Divisão de Operações Aéreas, utilizando-se como principal ferramenta o *Business Process Modeling Notation* (BPMN).

Diante disso, os seguintes objetivos secundários foram estabelecidos:

³ No ano de 2019 a Instrução Primária de voo foi transferida para o primeiro ano do CFOAv. Entretanto, para o ano de 2022 a instrução voltará a ser realizada no segundo ano.

- identificar os fluxos de processos relacionados a programação da instrução de voo básica;
- identificar os fluxos de trabalho relacionados a programação da instrução de voo básica;
- identificar o nível necessário de decomposição das atividades para atingir os objetivos pretendidos.

2 A ABORDAGEM DE PROCESSOS

O mapeamento dos processos de programação da instrução básica de voo realizada pela Divisão de Operações Aéreas da Academia da Força Aérea é fundamental para o completo entendimento dessa atividade que envolve diferentes *stakeholders*, subprocessos e recursos.

A *Association of Business Process Management Professionals International* (ABPMP) define processo de negócio como “uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados” (ABPMP, 2013, p. 35). Neste sentido, os processos são compostos por atividades inter-relacionadas que são governadas por regras e que, se observadas no contexto de seu relacionamento com outras atividades, fornecerão uma visão de sequência e de fluxo.

Ainda segundo o documento, a abordagem de processos de negócio representa uma nova forma de observar os processos que vai além das estruturas tradicionais. Esta visão compreende todo o processo de trabalho executado para entregar um produto ou serviço independentemente de quais áreas funcionais ou localizações estejam envolvidas.

Os processos de negócio podem ser de três tipos: primário, de suporte e de gerenciamento (ABPMP, 2013).

Os processos primários, também denominados de processos finalísticos, são aqueles que possuem relação direta com os clientes. Os processos de suporte são aqueles que apoiam os processos primários. Finalmente, os processos de gestão são aqueles responsáveis por gerir tanto os processos primários quanto de suporte (ABPMP, 2013).

2.1 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Uma organização é um conjunto de processos. Segundo Davenport (1994), um processo é o sequenciamento das atividades de trabalho em função do tempo e do espaço, evidenciando-se o começo, o fim e os *inputs* e *outputs* verificados.

Assim, para que uma organização qualquer possa funcionar de forma eficiente, eficaz e efetiva ela deve identificar e gerenciar tais atividades.

Neste sentido, a modelagem de processos é importante para as organizações, pois permite o completo entendimento dos processos bem como a sua análise e melhoria.

Além disso, Barnes (1982) ressalta algumas virtudes administrativas e operacionais provenientes da realização do mapeamento dos processos em uma organização, como a simplificação de operações essenciais, a eliminação do trabalho ocioso, a capacidade de combinação de operações, a alteração da ordem das atividades, entre outras.

Segundo Gonçalves (2000), a relevância da gestão dos processos nas empresas é comprovada por meio da certificação de que empresas industriais japonesas investem 70% de seus fundos de pesquisa e desenvolvimento em inovação de processos e como consequência apontam resultados excedentes ao de empresas americanas que investem a mesma proporção em desenvolvimento de produtos.

Almeida et al (2005) declararam que o mapeamento de processo tem a incumbência de designar a sequência de atividades desenvolvidas dentro de um processo, sendo importante conhecer estes processos, identificando os elementos, as atividades, os produtos e serviços e os padrões a eles associados.

Os mesmos autores ratificaram que o mapeamento de processos opera na associação de atividades e operações, que estão no mesmo plano de análise. O ponto inicial de um processo mapeado não é ocasionado por outras atividades. De modo igual, a ligação entre os nós do mapeamento do processo não insinua a relação causa/efeito, mas sim um encadeamento sequencial de atividades.

Muitas são os métodos e ferramentas utilizadas no mapeamento de processos, informatizadas ou não. São exemplos os fluxogramas, os diagramas de processo e os mapofluxogramas.

2.1.1 Os Mapas de Processo

Segundo Oliveira (2013), o fluxograma pode ser definido como uma categoria de diagrama compreendida como uma representação visual esquemática de um processo que, por vezes, pode ser representado por meio de gráficos que elucidam a transição de informações entre os componentes.

Na elaboração de um fluxograma, são identificadas e relacionadas todas as atividades do processo a ser mapeado, seguindo uma sequência caracterizada por uma relação de dependência. As ações são inseridas dentro de figuras geométricas, denominadas blocos. Posteriormente, os blocos são interligados por meio de setas que identificam a relação sequencial entre as ações (CRUZ, 2013).

Segundo Pinto (2006), a técnica fluxograma consegue representar em apenas um esquema todos os processos envolvidos na produção de circuitos.

Rocha (1980) complementa afirmando que o fluxograma "descreve graficamente atos e fatos utilizando frases curtas e objetivas, utilizando de símbolos próprios".

É possível encontrarmos na literatura muitas linguagens utilizadas na elaboração desses fluxogramas ou mapas de processo.

Segundo Ronchetti et al (2017), as linguagens de modelagem definem construtores de modelagem genéricos adaptados às necessidades das pessoas que criam e usam os modelos e guiados por uma metodologia. Uma dessas metodologias é a *Business Process Modeling Notation* (BPMN) que foi desenvolvida pelo *BPMI Notation Working Group* em 2004 com o objetivo de ser uma notação facilmente compreensível por todos. Vários softwares de mapeamento de processos utilizam a BPMN.

Define-se "notação" como "qualquer sistema de símbolos e abreviações que ajuda as pessoas a trabalharem em um determinado assunto" (NOTAÇÃO, 2020).

A BPMN é uma notação internacionalmente aceita para a modelagem de processos de negócios. Segundo White (2006), o BPMN é uma notação padrão utilizada para o desenho de mapas de processos de negócios e *web services*. Na prática consiste em um grupo de normas e convenções que estabelecem como os fluxogramas devem ser desenhados.

O principal objetivo do BPMN segundo Owen e Raj (2003), é prover uma notação que seja entendida por todos os usuários envolvidos no negócio, o que inclui desde os analistas de negócio responsáveis pela criação do primeiro esboço dos processos até os desenvolvedores responsáveis.

Segundo Chang (2006), o “desenho” do processo de trabalho elaborado utilizando a notação BPMN é denominado BPD: *Business Process Diagram* (Diagrama de Processo de Negócio).

Ainda segundo o autor, pode-se dizer que fornecedores de tecnologia e desenvolvedores de metodologias reconhecidos estão adotando o BPMN como padrão.

De uma forma geral, o BPMN foi desenvolvido visando atingir propósitos como fornecer um registro gráfico uniforme para a modelagem de processos, ser de fácil entendimento e manuseio, além de permitir que uma única notação pudesse ser compreendida por todos os envolvidos no processo (CHANG, 2006).

2.2 O BIZAGI MODELER

O *Bizagi Modeler* consiste em uma ferramenta gratuita, desenvolvida pela empresa *Bizagi*, com a finalidade de elaborar modelagens descritivas, analíticas e de execução, de processos e de negócios, sendo utilizada a notação BPMN em conformidade com os preceitos do BPM. A ferramenta oferece riqueza em detalhes na elaboração dos documentos relacionados ao processo e permite a publicação de toda esta documentação em diferentes formatos.

Além disso, permite a modelagem dos fluxos de trabalho, de arquivo, inclusive no formato *Web*, com a finalidade de possibilitar maior publicidade às atividades praticadas pelas organizações que prezam pela gestão do conhecimento, principalmente em se tratando de organizações públicas que devem prezar pela transparência dos serviços prestados (JÚNIOR et al., 2014).

O *Bizagi* é uma das maiores soluções em BPM, englobando tanto o mapeamento de processos de trabalho quanto a automação de processos por meio de seu mapeamento. O *Bizagi* oferece dois produtos complementares que estão disponíveis para *download*, sendo eles o *Process Modeler* e o *BPM Suite*. O primeiro é utilizado principalmente para desenhar e documentar processos de trabalho. Já o *BPM Suite* é utilizado com a finalidade de executar e automatizar os processos (*workflows*) (ALMEIDA, 2013).

Por fim, o *Bizagi Modeler* possibilita a simulação dos fluxos de trabalhos com o propósito de facilitar a análise de melhorias, seja em relação ao tempo seja relacionado ao custo das atividades desenvolvidas (JÚNIOR et al, 2014).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ao observar os objetivos gerais aqui apresentados, é possível classificar que a abordagem a ser utilizada neste artigo é qualitativa.

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. Na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Além disso, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois tem por finalidade gerar conhecimentos para aplicação prática a fim de resolver problemas específicos.

Quanto aos procedimentos adotados, pode ser classificada como uma pesquisa de campo etnometodológica.

O termo etnometodologia se refere nas suas raízes gregas às estratégias que as pessoas utilizam cotidianamente para viver. Tendo essa referência por norte, a pesquisa etnometodológica visa compreender como as pessoas constroem ou reconstróem a sua realidade social. Para a pesquisa etnometodológica, fenômenos sociais não determinam de fora a conduta humana. A conduta humana é o resultado da interação social que se produz continuamente através da sua prática quotidiana. Os seres humanos são capazes de ativamente definir e articular procedimentos, de acordo com as circunstâncias e as situações sociais em que estão implicados. A pesquisa etnometodológica analisa deste modo os procedimentos a que os indivíduos recorrem para concretizar as suas ações diárias (FONSECA, 2002, p. 36).

Assim, a fim de atingir o objetivo pretendido, foi realizada, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica sobre o mapeamento de processos bem como sobre a linguagem BPMN (*Business Process Modeling Notation*) com o objetivo de obter o conhecimento necessário para a realização da pesquisa. Segundo Pizzani et al. (2012), entende-se por pesquisa bibliográfica a revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico podendo ser realizada em livros, periódicos, artigo de jornais, *sites* da Internet entre outras fontes.

O levantamento das informações necessárias à modelagem do processo foi realizado a partir da entrevista semiestruturada com um Oficial Superior com grande

experiência na programação da instrução de voo bem como a realização de pesquisa documental utilizando documentos e relatórios da Divisão de Operações Aéreas.

A entrevista é um “processo de comunicação fundamental entre pessoas que se caracteriza pela realização direta, face a face, que se estabelece entre o profissional e o usuário” (BALLESTERO-ALVAREZ, 1997, p. 174). Consiste em um método bastante utilizado para a coleta de informações e pode ser realizada de forma individual ou em grupo. Os tipos de entrevistas são conhecidos na literatura por entrevista estruturada, semiestruturada, e não estruturada.

Neste artigo foi utilizada como ferramenta a entrevista semiestruturada que, para Triviños (1987, p. 146), tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. Para tanto, foi elaborado um roteiro para a realização da entrevista

Já a pesquisa documental tem por finalidade adquirir o contexto inicial do processo e complementar o entendimento do processo, além de preencher algumas lacunas na documentação que não foram obtidas por outros métodos (DIAS, 2014).

Segundo Pádua (1997):

Pesquisa documental é aquela realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos considerados cientificamente autênticos (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas ciências sociais, na investigação histórica, a fim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências (PÁDUA, 1997, p. 62).

Além de uma pesquisa documental, a análise documental segundo Guimarães (2008) é definida como:

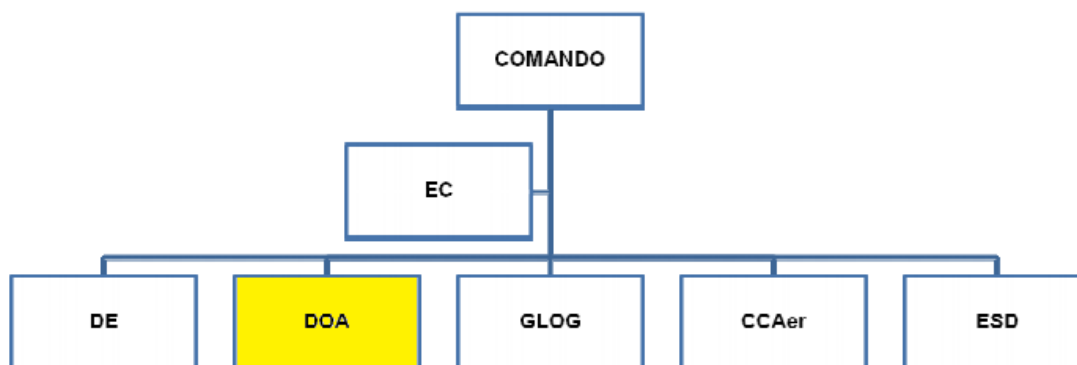
[...] análise documental, enquanto operação de decomposição (análise) e representação do conteúdo informacional dos documentos, pressupõe um conjunto sistemático e sequencial de procedimentos que possam ser explicitados com respaldo em aportes interdisciplinares (notadamente linguística, da lógica e da terminologia) e necessita de ferramentas, denominadas linguagens documentárias (GUIMARÃES, 2008, p. 81).

Finalmente foi realizada a modelagem de processo propriamente dita. A modelagem do processo consiste em desenvolver diagramas que mostram as atividades na sequência na qual são executadas bem como os fluxos de trabalho e fluxos de processos. Para tanto, foi utilizado o *software Bizagi Modeler*.

4 A PROGRAMAÇÃO DA INSTRUÇÃO BÁSICA DE VOO A PARTIR DA ABORDAGEM POR PROCESSOS

Para um melhor entendimento do processo de programação da instrução básica de voo, é necessário compreender a estrutura organizacional da Academia da Força Aérea. Assim, será possível a identificação dos fluxos de informações entre todos os agentes que participam direta ou indiretamente do processo. A figura 1 apresenta o organograma da AFA.

Figura 1 – Organograma da Academia da Força Aérea com níveis de subdivisão e em evidência a Divisão de Operações Aéreas.



Fonte: Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **RICA 21-103 Regimento Interno da Academia da Força Aérea**. Ministério da Defesa, publicado no BCA nº 229, de 17 dez. 2019.

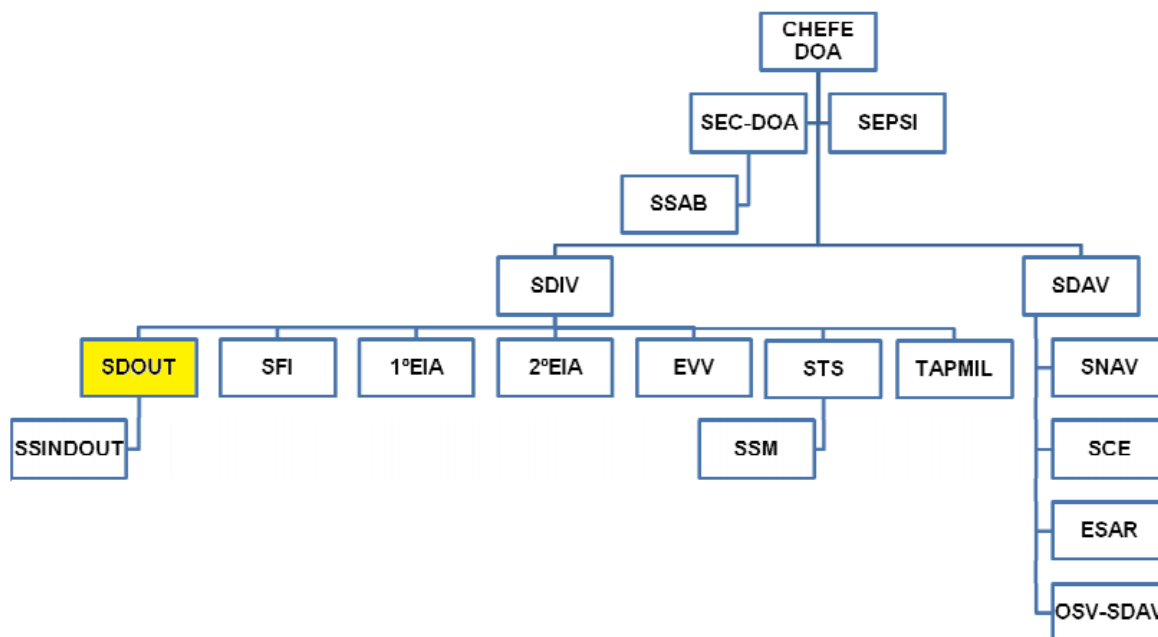
De acordo com a figura 1, a Academia da Força Aérea possui uma estrutura funcional compreendida como uma das formas de departamentalização mais comuns dentro das instituições públicas.

Destacam-se ainda na figura 1, a Divisão de Ensino (DE) responsável pela instrução científica dos Cadetes aviadores, o Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAer) responsável pela formação militar e o Grupamento Logístico (GLOG) responsável pela manutenção das aeronaves T-27 utilizadas na Instrução Básica de Voo. Essas três divisões, juntamente com a DOA, são os principais envolvidos no processo de programação da instrução básica de voo.

A partir daí, pode-se dizer que o processo de programação de voo da AFA ocorre de forma transversal à estrutura funcional da AFA caracterizando uma abordagem mista.

Na Divisão de Operações Aéreas (DOA), o setor responsável pelo desenvolvimento da Programação da Instrução Básica de Voo na AFA é a Seção de Doutrina, sendo subordinada à Subdivisão de Instrução de Voo (SDIV). Observe a figura 2.

Figura 2 – Organograma da Divisão de Operações Aéreas e em evidência a Seção de Doutrina.



Fonte: Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **RICA 21-103 Regimento Interno da Academia da Força Aérea**. Ministério da Defesa, publicado no BCA nº 229, de 17 dez. 2019.

Segundo o Regimento da Academia da Força Aérea de 2019 (RICA 21-103), as atribuições da Seção de Doutrina da DOA (SDOUT-DOA) são:

- I - supervisionar as atividades doutrinárias referentes à instrução aérea do Curso de Formação de Instrutores de Voo (CFI), do CFOAv, do Curso de Formação de Piloto Militar para Oficiais da Marinha do Brasil (CFPM-MB) e do Curso de Formação de Piloto Militar para Oficiais e Cadetes das Nações Amigas (CFPM-OCNA);
- II - coordenar a atualização de manuais de procedimentos referentes à instrução aérea do CFI, do CFOAv, do CFPM-MB e do CFPM-OCNA; e
- III - elaborar a proposta do Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO) do CFOAv, CFPM-MB e CFPM-OCNA para o ano subsequente e de outros programas de instrução aérea específicos. (RICA 21-103, 2019, p. 46)

4.1. MAPEAMENTO DO PROCESSO DE PROGRAMAÇÃO DA INSTRUÇÃO BÁSICA DE VOO

Em linhas gerais, cabe ao Comandante da Academia da Força Aérea dar início às discussões sobre a programação da instrução básica de voo. A sua elaboração tem início no ano anterior à sua execução e parte da informação do quantitativo de Cadetes aviadores que haverá no quarto esquadrão⁴.

Tal informação é de responsabilidade do Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAer) e define quantos Cadetes aviadores deverão receber a instrução básica de voo, sendo calculado com base no número de Cadetes aviadores do 3º Esquadrão.

O quantitativo de Cadetes pode ser alterado durante o ano letivo e, até mesmo antes dele, em função de desligamentos e incorporações devido a decisões judiciais.

A partir dessa informação é de responsabilidade da DOA o planejamento do Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO).

O PIMO tem por objetivo definir quantas e quais missões serão realizadas pelo Cadete do 4º Esquadrão no primeiro EIA, com vistas ao desenvolvimento no futuro oficial aviador das competências necessárias à sua atuação como piloto básico da Força Aérea Brasileira (FAB). Logo cabe ao Chefe da DOA, em conjunto com seu *staff*, identificar quais serão os possíveis fatores intervenientes na instrução e elaborar o documento. A partir da estimativa de quantos Cadetes prosseguirão com a instrução básica e utilizando as missões previstas para o PIMO como referência, é possível calcular o esforço aéreo a ser empregado (número de horas de voo) em função das missões que cada Cadete aviador realizará.

Além disso, as horas de voo utilizadas na especialização dos instrutores recém-chegados na AFA também são incorporadas a esse esforço aéreo, sendo posteriormente feita a solicitação dessas horas de voo em um único bloco.

Desta forma, é contemplado pelo calendário letivo da AFA uma quantidade de dias de voo que permita a execução do número de missões previstas, acrescida de uma folga com o intuito de amortecer as perdas devido aos dias de meteorologia adversa, missões de revisão e/ou abortivas por variados motivos, de forma que os efeitos das paradas não sejam tão sentidos pela DOA bem como pelos demais *stakeholders*, sendo todas estas informações já preestabelecidas no PIMO.

Os tempos extras acrescidos ao número de horas de voo necessário ao cumprimento das missões de instrução são chamados de atrito, que consiste em um

⁴ Além disso, são considerados os quantitativos de Cadetes de nações amigas bem como de oficiais da Marinha do Brasil que recebem a instrução.

sistema de segurança (*buffer*) para os eventuais imprevistos que poderiam atrasar a instrução, como por exemplo o mal tempo, o qual é conhecido por atrito meteorológico.

Em caso de o Cadete encontrar-se afastado da atividade aérea, por um período que comprometa o tempo hábil previsto para a instrução ou em uma condição em que o número de missões de voo a serem realizadas, acrescido de 10%, seja maior que os dias de voo restantes previstos no calendário anual, este poderá ser desligado do curso e rematriculado no ano seguinte, cabendo tal decisão ao Comandante da AFA após avaliar caso a caso.

O cálculo realizado pela DOA contempla uma cadência de 1 (uma) missão por dia de voo/Cadete, acrescida da taxa de atrito supracitada. Esse cálculo visa garantir um ritmo de instrução que proporcione boas condições para a formação do Cadete considerando sempre a qualidade e a segurança.

Porém, mesmo com esses critérios de segurança, por vezes são alocados períodos extras, como voos aos sábados e domingos, com o objetivo de cumprir todas as missões com os Cadetes, sendo o principal dos motivos a indisponibilidade de tempos de aula para o cumprimento de determinadas missões.

Após a sua elaboração, o PIMO deve ser enviado ao Comandante da AFA, para a aprovação e assinatura, seguindo via cadeia de comando para a Diretoria de Ensino (DIRENS) e, posteriormente, para o Comando Geral de Pessoal (COMGEP) e para o Estado Maior da Aeronáutica (EMAER).

Cabe ao EMAER descentralizar os recursos necessários para que as horas de voo sejam efetivadas.

A partir da aprovação do PIMO, a DOA define o quantitativo de dias letivos destinados à Instrução Básica de Voo. Para que isso seja possível, são considerados fatores como o número de instrutores qualificados existente na Organização Militar (OM), o quantitativo de aeronaves que serão disponibilizadas pelo GLOG para a instrução e a definição dos blocos de saída.

O número de dias letivos destinados à instrução de voo é calculado por meio da divisão do esforço aéreo, definido de acordo com o PIMO, e a quantidade operacional de saídas. Esta última consiste na quantidade máxima de saídas no período subtraindo-se os atritos (fatores meteorológicos, estatística de panes das aeronaves fornecida pelo GLOG, entre outros).

Para o cálculo da capacidade operacional, são considerados a disponibilidade dos recursos humanos (número e qualificação de instrutores) e materiais (aeronaves)

necessários para que o programa de instrução seja executado. Logo, é em função dessa capacidade operacional que se solicita para DE a quantidade de dias de voo necessários para o bom cumprimento da instrução.

- **Disponibilidade de Aeronaves:** o GLOG em uma reunião de alto nível com os chefes de divisão, apresenta seus recursos em função da quantidade de aeronaves e das aeronaves disponíveis para o voo. Dessas aeronaves, todas as que se encontram em condições de realizar o voo podem ser definidas como aeronaves voáveis. Dentre estas, temos as aeronaves que o GLOG entrega diariamente ao 1º EIA para que a escala de voo seja executada conforme o planejado, que é definida em função da diagonal de manutenção. Essas são chamadas de aeronaves disponíveis. A disponibilidade destas aeronaves é um fator importante a ser considerado na incerteza do planejamento da instrução.

Uma frequência constante de voo permite que a diagonal de manutenção possa ser cumprida pelo GLOG evitando períodos de sub ou sobrecarga de trabalho e consequentes atrasos na liberação das aeronaves para a instrução. A diagonal de manutenção considera o número de horas que podem ser voadas por cada aeronave antes que ela deva sofrer uma ação de manutenção e a capacidade do setor.

De uma forma geral, uma aeronave T-27 deve passar por manutenção preventiva a cada 150 horas de voo. Desta forma, o GLOG realiza um controle rigoroso sobre as horas voadas por cada aeronave e apenas em casos autorizados pelo setor responsável pela manutenção, pode-se extrapolar essas 150 horas entre inspeções.

Estima-se que, em média, 60% das aeronaves voáveis devam estar disponíveis para a instrução de voo, sendo estas as aeronaves disponibilizadas pelo GLOG. Dessas, algumas são colocadas como reserva a fim de que, em caso de imprevistos, o número de saídas por bloco não seja afetado.

A missão do GLOG é, então, sempre manter essa porcentagem de aeronaves disponíveis, de modo que os outros 40% se manterão em processo de manutenção preventiva.

Entretanto, um aumento na frequência dos voos acarreta numa sobrecarga no GLOG.

- **Disponibilidade de Instrutores:** outro fator restritivo é a quantidade de instrutores qualificados disponíveis. Isso é importante a fim de se evitar a fadiga do piloto.

Quanto a estes, a DOA realiza a determinação do número de instrutores necessário para o cumprimento do PIMO. Essa estimativa é, então, enviada para à DIRENS que, por sua vez, encaminha ao COMGEP, responsável por elaborar a Tabela de Distribuição de Pessoal (TDP).

Para isso, deve-se considerar o Plano de Movimentação do Pessoal Militar (PLAMOV) para aquele ano. Se a quantidade de instrutores sendo transferidos da AFA for maior que a previsão de chegada, pode ser necessário solicitar a não movimentação desses militares.

O número de dias de voo é, então, comunicado à Divisão de Ensino (DE) em uma reunião de alto nível de detalhamento realizada em conjunto com todos os setores de interesse na formação do Cadete, sendo estes DOA, CCAER e DE. Nesta reunião, cada uma dessas divisões apresenta suas demandas e são discutidas visando a elaboração do calendário anual escolar.

Dos dias de voo solicitados pela DOA, metade será utilizado para a instrução de duas das quatro esquadrilhas de voo e a outra metade para as demais.

O calendário anual escolar determina a data de início e término do ano letivo, os feriados, bem como as datas de realização de todas as atividades a serem executadas pelos Cadetes, a exemplo, INTERAFA, Teste de Aptidão e Condicionamento Físico (TACF), Atividades de Campanha (ATCs) e Instruções de Sobrevivência (ISMA e ISS) em que os Cadetes são impossibilitados de voar ou até mesmo períodos extraclasse em que estes prosseguem a instrução aérea, como a NAVAMAER.

O calendário anual escolar é aprovado em reunião de comando pelo Comandante da AFA, o qual deve ser controlado de uma maneira geral e trabalhado em conjunto com os setores em tela, de modo que cada um apresenta suas necessidades individuais.

A programação de dias de voo é então desdobrada em uma programação diária definindo qual Cadete irá sair, qual o instrutor, qual missão será realizada, quantas saídas ocorrerão no dia, sendo disponibilizada no aplicativo “mentor” para conhecimento dos Cadetes.

A alteração da programação da instrução de voo durante a sua execução pode ocorrer em função de alguma crise ou algum fator que possa interferir na disponibilidade de aeronaves.

Quando a instrução é interrompida por algum fator externo como, por exemplo, mal tempo ou Cadetes não disponíveis para a instrução, não é possível recuperar a curto prazo o tempo perdido. Isso porque mesmo que o GLOG permaneça em operação e, com isso, um número elevado de aeronaves seja disponibilizado durante o tempo sem instrução, o fator restritivo passa a ser a saturação das áreas de instrução, devido a outras atividades serem ministradas no mesmo espaço aéreo, como o uso para treinamento por parte da Esquadrilha da Fumaça (EDA). A saturação das áreas de instrução é definida em função da segurança de voo.

Assim, torna-se necessário verificar se é possível alocar mais dias letivos para a instrução de voo juntamente com a Divisão de Ensino. Caso, não seja possível, em função das demais atividades a serem executadas pelos Cadetes, a instrução pode ser alocada aos finais de semana. A decisão de realizar a instrução de voo aos finais de semana cabe à gerência de alto nível, sendo levados em consideração como fatores cruciais a segurança de voo e a qualidade na sua realização.

Outra opção seria aumentar um bloco de saídas por dia. Entretanto, isso depende dos horários do nascer ou do pôr do sol.

Porém, essa decisão começa a impactar também na fadiga dos instrutores bem como na diagonal de manutenção.

Em caso dessas eventuais correções, alterar ou corrigir a programação sempre é responsabilidade do Comandante da AFA com assessoramento da DOA e dos demais envolvidos no planejamento.

Neste caso, uma reunião é agendada com o Comandante, o chefe da DOA, o CCAER e com o chefe da DE, a fim de discutir e chegar num acordo com a melhor alternativa para o bom cumprimento da missão de formar o Cadete da Aeronáutica.

Entretanto, caso não seja possível completar a instrução no prazo estipulado para a finalização do ano letivo, missões serão cortadas ou o período de voo e instrução ultrapassará a data prevista para o Aspirantado.

Neste caso, a AFA não tem mais autonomia para tomar as decisões, e o Comandante da OM comunica à DIRENS a necessidade de extrapolar a data do encerramento previsto para o ano letivo ou a impossibilidade de executar o PIMO. Em

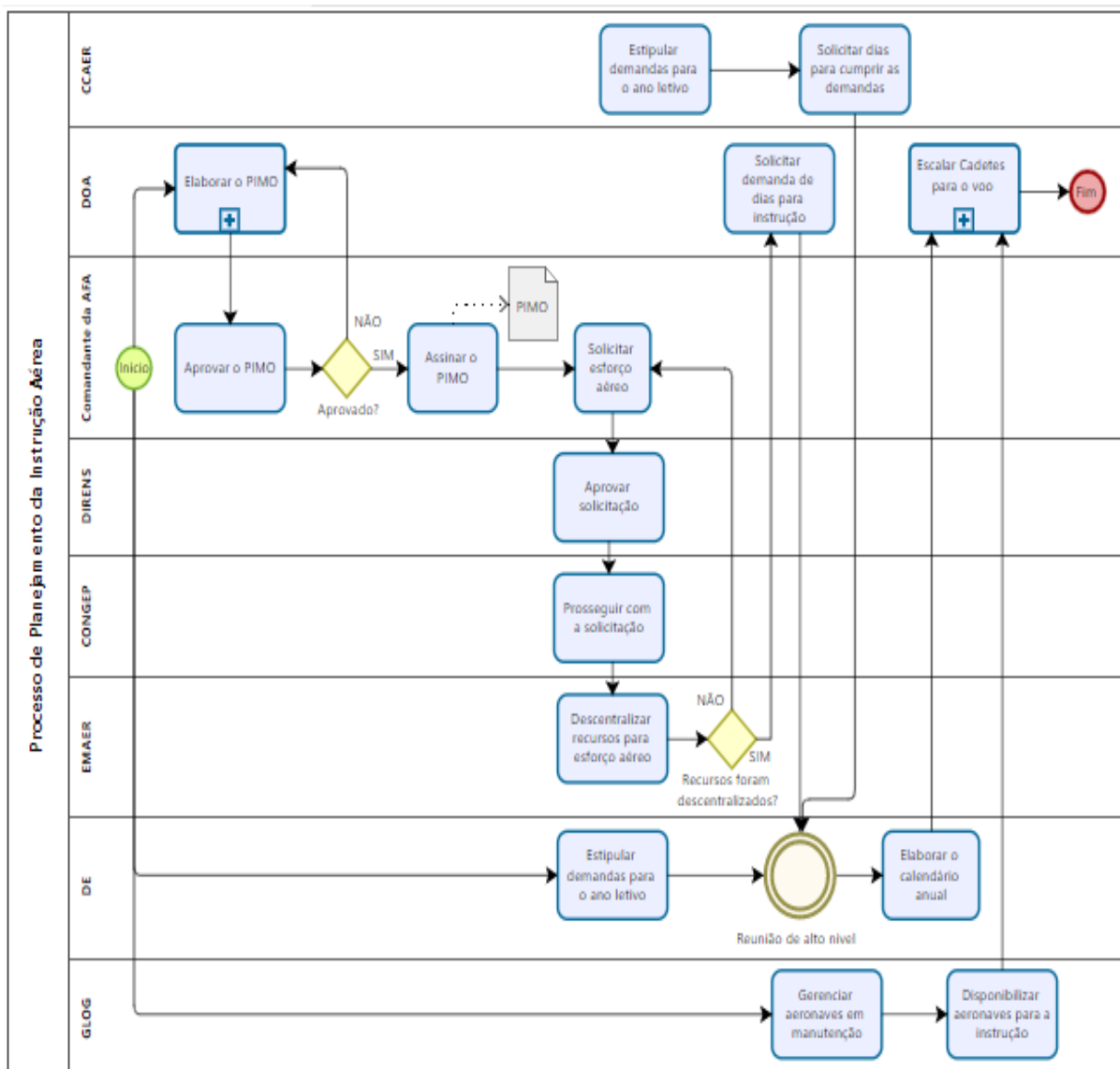
caso de não cumprimento do PIMO, devem ser enviadas também as limitações e possibilidades para esse cenário.

Posteriormente, a DIRENS irá analisar a situação e junto ao EMAER e COMGAP, decidirá como a situação se sucederá.

A partir da elaboração e da análise do organograma do processo de planejamento da instrução básica de voo, voltou-se a atenção para as principais atividades e fluxos de informações realizados dentro da Seção de Doutrina do 1º EIA, bem como para a relação entre ela e os demais *stakeholders* do processo.

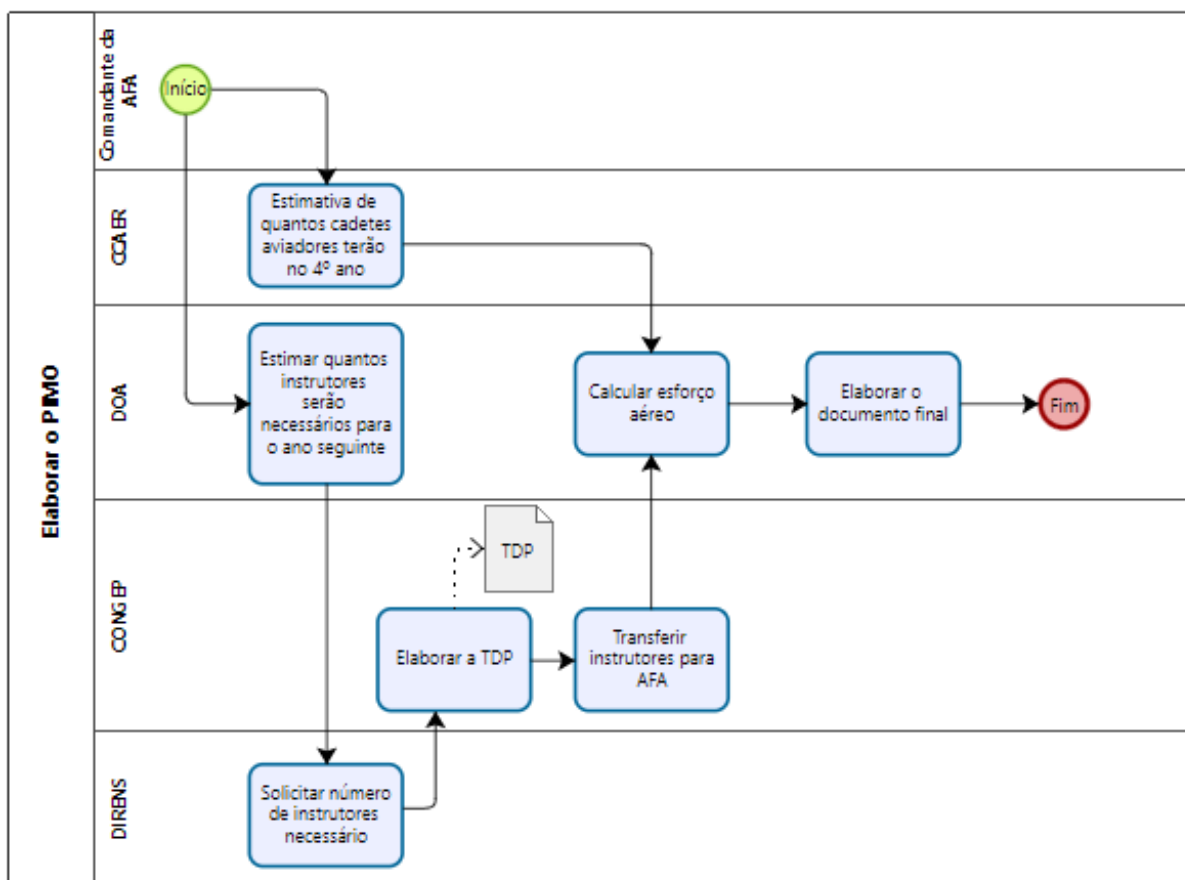
Assim, a figura 3 apresenta o mapa do processo que tem por finalidade diagramar o fluxo de informações disponibilizadas pelos diferentes *stakeholders* envolvidos e observar como o processo flui dentro da estrutura organizacional da AFA bem como os demais Órgãos de Direção Setorial e de Assistência Direta e Imediata ao Comandante da Aeronáutica (ODSA). Já as figuras 4 e 5 apresentam o detalhamento dos subprocessos “Elaborar o PIMO” e “Escalar Cadetes para o voo” respectivamente.

Figura 3 – Mapa do processo de planejamento da instrução básica de voo.



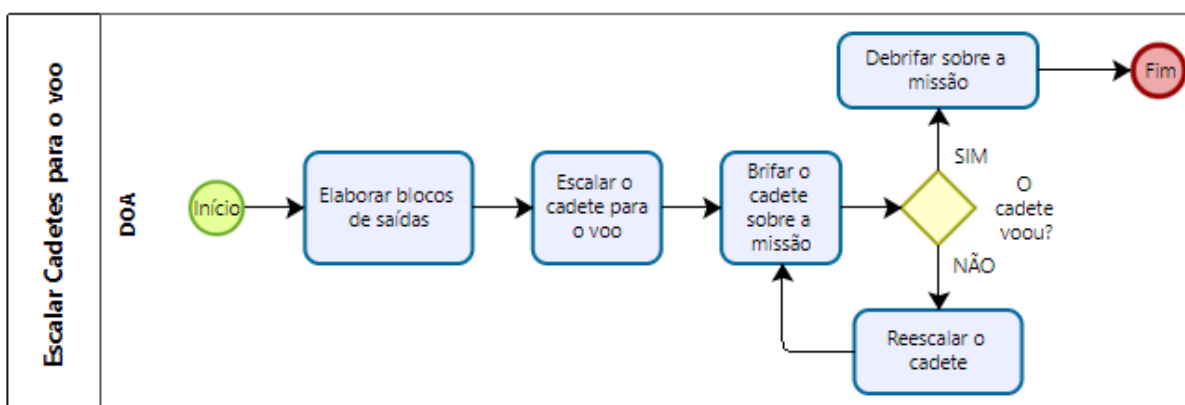
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4 – Subprocesso 1: Elaborar o PIMO.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5 – Subprocesso 2: Escalar Cadetes para o voo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A programação da instrução básica de voo é realizada pelo 1º Esquadrão de Instrução Aérea e pode ser compreendida como uma atividade extremamente complexa por envolver diferentes atores e fluxos de informações.

A programação de voo é aprovada pelo Comandante da Academia da Força Aérea e os dias destinados à instrução estão apresentados no calendário escolar, disponibilizado no início do ano letivo.

A modelagem de processos, utilizando a linguagem BPMN, permitiu visualizar as interações entre os diversos setores da Academia da Força Aérea envolvidos na programação da atividade aérea, bem como o fluxo de informações disponibilizados pelos diferentes *stakeholders* envolvidos e como cada um destes influencia em cada fase do processo.

Dentre os diversos *stakeholders* envolvidos no processo de programação da atividade aérea do 1º EIA pode-se citar: Divisão de Ensino (DE), Corpo de Cadetes (CCAer), Grupo Logístico (GLOG) e a Divisão de Operações Aéreas (DOA). A programação das atividades desses setores tanto influencia quanto são influenciadas pela programação de voo por meio de uma cadeia de eventos. Sendo assim, o planejamento individual das seções supracitadas é direcionado a DE, em uma reunião de alto nível, para que os setores envolvidos na formação do Cadete decidam juntos as melhores datas para as atividades que irão compor o calendário anual, com a anuência do Comandante da AFA.

O início da programação de voo é feito a partir da descentralização dos recursos por parte do EMAER, após a elaboração do Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO) por parte da DOA, no qual constam todas as missões que devem ser realizadas, bem como suas especificidades e sequenciamento, com a divulgação do calendário anual, onde estão inseridas as datas previstas para a instrução das diferentes esquadrilhas de voo, e com a quantidade de aeronaves disponibilizadas pelo GLOG.

A quantidade de horas de voo necessárias para o cumprimento do PIMO e conseqüentemente o número de dias que serão necessários para a sua completa execução são definidos com base na quantidade de Cadetes aviadores prevista para o ano do voo. Tal estimativa é realizada pelo CCAer e passada para a DOA, que possui a incumbência de gerenciar e planejar a instrução da maneira mais eficiente e eficaz.

Alterações na programação de voo interferem diretamente na dinâmica de outros setores da AFA tais como a DE e o CCAer. Tais interferências, muitas vezes, geram necessidades de alteração da programação das atividades desses setores.

Muitos fatores podem gerar necessidade de alteração de voo. Dentre eles, podemos citar a disponibilidade de aeronaves em número insuficiente, a disponibilidade dos Cadetes aviadores, a fadiga dos instrutores de voo, bem como a quantidade adequada destes instrutores, tendo em vista que é feito um novo plano de movimentação anualmente, os fatores meteorológicos que, devido à incerteza de ocorrência, dificultam muito a criação de uma porcentagem precisa referente aos atritos meteorológicos. Apesar disso, o cálculo dos dias necessários ao voo leva em consideração um percentual de dias em que não será possível realizar saídas em função de tais fatores, visando amortizar seus efeitos. Esses dias já são inseridos no PIMO, de modo que no momento em que a DOA solicita os dias para a instrução, nesse número de dias já são considerados os atritos por meteorologia e demais fatores.

Ainda é possível dizer que, caso ocorram períodos em que houve a necessidade de suspensão da instrução, como no período de aumento de casos de COVID-19 entre instrutores e Cadetes, a possibilidade de que em seguida haja outro momento onde haverá um incremento do número de saídas é muito alta. Isso impacta diretamente a atividade de manutenção realizada pelo Grupamento Logístico, pois sobrecarrega a atividade de manutenção das aeronaves.

Em função de tudo isso, pode-se dizer que a programação da instrução de voo possui elevado risco visto que muitas são as fontes de incerteza e o impacto de possíveis alterações na sua programação é grande.

Diante disso, há de se pensar que seja necessário considerar a programação da instrução básica de voo como um recurso restritivo para o calendário anual letivo da AFA e, a partir daí, desenvolver sistemas de proteção a fim de que influências externas nela não interfiram e, da mesma forma, que alterações nela necessárias não interfiram nos setores relacionados, bem como implementar medidas que diminuam os impactos em casos de suspensão da atividade aérea.

Outra possibilidade seria a criação de um sistema integrado de planejamento de forma a otimizar o desperdício de tempo em função das alterações que se fizerem necessárias.

REFERÊNCIAS

ABPMP. BPM CBok: Gerenciamento dos Processos de Negócio. 1ª edição. 2013.
GERHARDT, T.E, Silveira, D.T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

ALMEIDA, D. A.; PINHO, A. F.; LEAL, F. Proposta de um modelo de sistema de informação para a gestão do conhecimento aplicado a árvores de falhas. **VI Seminário Nacional da Gestão da Informação e do Conhecimento no Setor de Energia Elétrica – SINCONEE**. Recife, 2005.

ALMEIDA, Patricia Armond de. **Curso de mapeamento de processos de trabalho com bpmn e bizagi**. Brasília: TCU, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 5462: 1994. **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. **Manual de Organização Sistemas Métodos**: abordagem teórica e prática da engenharia da informação. São Paulo: Atlas, 1997.

BARNES, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos**. 6ª ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1982.

BARNHART, C. et al. Vance Airline crew scheduling. **Handbook of Transportation Science**. Boston: Kluwer Scientific Publishers. 2003.

CHANG, James F. **Business Process Management Systems**. Auerbach, 2006.

COMANDO DA AERONÁUTICA. Academia da Força Aérea. **PIMO 2021 Programa de Instrução e Manutenção Operacional AFA**. Ministério da Defesa, 2021.

COMANDO DA AERONÁUTICA. Academia da Força Aérea. **RICA 21-103 Regimento Interno da Academia da Força Aérea**. Ministério da Defesa, publicado no BCA nº 229, de 17 dez. 2019.

COMANDO DA AERONÁUTICA. Projeto Pedagógico de Curso para o Curso de Formação de Oficiais Aviadores. **ICA 37-863**. Brasília. 2021

CRUZ, T. **Sistemas, organização e métodos**. Estudo integrado orientado a processos de negócios sobre organizações e tecnologias da informação. Introdução à gerência do conteúdo e do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2013

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DIAS, Fabiano. Métodos para levantamento de informações na Modelagem e Análise de Processos. **Iprocess soluções em tecnologia**, 2014. Disponível em: <<https://blog.iprocess.com.br/2014/04/metodos-para-levantamento-de-informacoes/>>. Acesso em: 18/10/2020.

DUBRAY, J.-J. (2004). Business process modeling notation. **ebPML.org**. Disponível em: <<http://www.ebpm.org/>>. Acesso em: 18/10/2020.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.40, n.1, jan/mar 2000.

GONÇALVES, J. E. L. Processo, que processo?. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.40, n.4, out/dez 2000.

GUIMARÃES, J. A. C. A dimensão teórica do tratamento temático da informação e suas interlocuções com o universo científico da International Society for Knowledge Organization (ISKO). **Revista Ibero-americana de Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p. 77-99, jan./jun. 2008.

JÚNIOR, M. et al. **Manual de padronização de modelagem de processos usando bizagi**. Goiânia, GO: SEGPLAN, 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica. 5. ed.** São Paulo: Atlas, 2003.

NOTAÇÃO. In: DICIO, **Dicionário Online de Português**. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/notacao/>>. Acesso em: 17/10/2020.

ODA, Érioo; MARQUES, Cícero. **Introdução à Administração. 2.ed.** Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2012.

OLIVEIRA, R. P. D. **Sistemas, organização e métodos**. São Paulo: Atlas, 2013.

OWEN, Martin; RAJ, Jog. Bpmn and business process management: introduction to the new business process modeling standard, 2003. **Popkin Software**. Disponível em: <<https://www.bpmn.org/>>. Acesso em: 17/10/2020.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. 2. ed.** São Paulo: Papyrus, 1997.

PINTO, L. E. R. Combinação entre as técnicas fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo. **Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Itajubá, Instituto de Engenharia de Produção e Gestão - Departamento de Produção**. Itajubá, 2006.

PIZZANI, L. et al. A Arte da Pesquisa Bibliográfica na busca do Conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012.

ROCHA, Luiz Oswaldo Leal. **Organização e métodos: uma abordagem prática. 2.ed.** São Paulo: Atlas, 1980.

RONCHETTI, Wasley Antonio; OLARIO, Everton Murilo da Vitória; REZENDE, Oscar Luiz Teixeira; LORENZONI, Luciano Lessa. As ações cognitivas e a atividade de

Modelagem Matemática na aprendizagem de funções. **Conferência Nacional sobre modelagem na educação matemática**, 10, 2017, Maringá. Anais da X CNMEM — Modelagem Matemática na Educação Matemática: história, atualidades e projeções. Maringá: UEM, 2017.

SGANDERLA, Kelly. 7 Ferramentas Gratuitas para Criar Diagramas de Processos com BPMN, 2016. **Blog iProcess**. Disponível em: <<https://blog.iprocess.com.br/2016/09/7-ferramentas-gratuitas-para-criar-diagramas-de-processos-com-bpmn/>>. Acesso em: 14/05/2020.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WHITE, Stephen A. Introduction to bpmn, 2006. **IBM Corporation**. Disponível em: <<https://www.bpmn.org/>>. Acesso em: 18/10/2020.