



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

IGOR JOSÉ RIBEIRO DE SAMPAIO, Ten Cel Av

**Reestruturação da Gestão da Informação Aeronáutica no Instituto de Cartografia  
Aeronáutica**

Rio de Janeiro

2022

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

IGOR JOSÉ RIBEIRO DE SAMPAIO, Ten Cel Av

**Reestruturação da Gestão da Informação Aeronáutica no Instituto de Cartografia  
Aeronáutica**

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: Cristiano Link.

Rio de Janeiro

2022

## **AGRADECIMENTOS**

Dedico este trabalho aos meus pais que me ensinaram, desde cedo, o valor da disciplina, resiliência e educação, afinal, não mediram esforços para que eu chegasse até esse momento especial da minha carreira. Ao meu orientador, tenente coronel Cristiano Link, agradeço pelo apoio e paciência na condução desse trabalho, e aos professores e instrutores a minha profunda admiração e reconhecimento pela dedicação e brilhantismo na condução das atividades acadêmicas da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica.

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o modelo de gestão e funcionamento, através da comparação dos resultados obtidos antes e depois da implementação da DO-AIM (Subdivisão de Gestão da Informação Aeronáutica), no ICA (Instituto de Cartografia Aeronáutica). Para tanto, foram identificadas a quantidade de recursos e pessoal, antes e depois da reestruturação da DO-AIM, para desempenhar as tarefas de processamento, análise e divulgação das informações aeronáuticas pelo ICA. Em seguida, foi identificado o nível de conformidade e o desempenho dos novos processos implementados na DO-AIM para a divulgação das informações aeronáuticas pelo ICA. Para, então, coletar a satisfação dos operadores da DO-AIM acerca da interface do software operacional utilizado para o processamento, análise e divulgação das SDIA (Solicitação de Divulgação de Informação Aeronáutica). Verificou-se, após a análise dos dados, que a nova estrutura organizacional aliada a gestão de processos contribuiu para a melhoria contínua do SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade). Conclui-se, portanto, que a Gestão da Informação Aeronáutica incrementou a capacidade, eficiência e qualidade do ICA, revelando o quão sintonizado o Instituto está com as boas práticas e requisitos da qualidade. A importância desse estudo reside na atualidade para a navegação aérea, bem como na sua relevância para uma das Capacidades Nacionais de Defesa que compõem as diferentes parcelas das expressões do Poder Nacional. Como proposta de estudo futuro, sugere-se a verificação das competências necessárias para desenvolver o conhecimento dos especialistas em Gerenciamento da Informação Aeronáutica.

**Palavras-chave:** informação aeronáutica; gestão de processos; qualidade; DO-AIM.

## **ABSTRACT**

*This paper aims to evaluate the impact brought by the implementation of the DO-AIM (Aeronautical Information Management Subdivision) at the ICA (Aeronautical Cartography Institute). The evaluation has focused on three aspects - resource utilization for processing, analysis, and publication of aeronautical information by the ICA before and after the implementation, level of compliance and performance of new processes implemented to support DO-AIM, and satisfaction of DO-AIM operators with the interface of the operational software used for the processing, analysis and publication of SDIA (Aeronautical Information Disclosure Request). Evaluation results show that the new organizational structure combined with process management contributed to the continuous improvement of the QMS (Quality Management System), as well as that Aeronautical Information Management has increased the capacity, efficiency and quality of the ICA, revealing that the Institute is in harmony with good practices and quality requirements. The importance of the study resides in the current airspace navigation, and in its relevance to one of the National Defense Capabilities that constitutes the National Power. As a proposal for future study, it is suggested assessment of key competences for improving the knowledge of specialists in Aeronautical Information Management.*

**Keywords:** *aeronautical information; process management; quality; DO-AIM.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Organograma 1 – DO-SIA.....	18
Organograma 2 – DO-AIM .....	20
Fluxograma 1 – DO-SIA .....	21
Fluxograma 2 – DO-AIM .....	22
Gráfico 1 – Quantidade de SAC, Cartas Publicadas e RAC por ano .....	23
Gráfico 2 – Índice de Conformidade das Propostas de NOTAM por Ano.....	23
Gráfico 3 – Capacidade Operacional da DO-AIM .....	24
Gráfico 4 – Percentual de NOTAM Incorporado .....	25
Gráfico 5 – Quantidade de SAC recebidos por NOTAM.....	26
Histograma 1 – Resultado do Questionário de Usabilidade .....	27
Histograma 2 – Curva de Dispersão das Avaliações.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIM	<i>Aeronautical Information Management</i>
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i>
C3SI	Comando, Controle, Comunicação e Sistemas de Informação
CN	Centro de NOTAM
CNS/ATM	<i>Communication, Navigation, Surveillance/Air Traffic Management</i>
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DO	Divisão de Operações
DO-AIM	Subdivisão de Gestão da Informação Aeronáutica
DO-NOF	Subdivisão de Gerenciamento de NOTAM
DO-SIA	Subdivisão de Serviço de Informação Aeronáutica
END	Estratégia Nacional de Defesa
FAB	Força Aérea Brasileira
HCI	<i>Human-Computer Interaction</i>
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
ICA	Instituto de Cartografia Aeronáutica
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
NBR	Norma Brasileira
NOF	<i>International NOTAM Office</i>
NOTAM	<i>Notice to Airmen</i>
NS	Nota de Serviço
OACI	Organização da Aviação Civil Internacional
PERM	Permanente
QUIS	<i>Questionnaire for User Interaction Satisfaction</i>
RAC	Registro de Ação Corretiva
RICA	Regimento Interno do Instituto de Cartografia Aeronáutica
ROTAER	Publicação Auxiliar de Rotas Aéreas
SAC	Serviço de Atendimento ao Cliente

SDIA	Solicitação de Divulgação de Informação Aeronáutica
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SIA	Serviço de Informação Aeronáutica
SIGADAER	Sistema Informatizado de Gestão Arquivística de Documentos da Aeronáutica
SRAS	Seção de Recebimento e Análise de Solicitação de Divulgação de Informação Aeronáutica

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa do Estudo .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Comparação das Estruturas Organizacionais .....</b>	<b>18</b>
4.1.1	Estrutura Organizacional DO-SIA.....	18
4.1.2	Estrutura Organizacional DO-AIM .....	20
<b>4.2</b>	<b>Análise de Fluxogramas e Indicadores do SGQ.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise do Questionário .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE PARA OS OPERADORES DO SDIA .....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico das aeronaves e dos sistemas de navegação aérea, os produtos de cartografia passaram a demandar informações aeronáuticas com alto grau de integridade, rastreabilidade, pontualidade e em diferentes formatos, a fim de serem consumidos por sistemas inteiramente digitais.

Com isso, a Organização da Aviação Civil Internacional estabeleceu diversos comitês e ações para que os componentes dos sistemas de navegação aérea pudessem ser integrados. Foi diante desse cenário e das diversas evoluções tecnológicas que o DECEA atualizou suas normas, em 2019, para clarificar os aspectos necessários à coesão dos componentes do conceito CNS/ATM.

Destarte, o Instituto de Cartografia Aeronáutica, que é o órgão nacional, do Comando da Aeronáutica, responsável por desempenhar as atividades relacionadas com a Cartografia Aeronáutica, Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea e Concepção de Espaço Aéreo, necessitou rever os processos internos de gerenciamento da Informação Aeronáutica. Diante dessa demanda, foi implementado o conceito AIM de maneira que o processo de confecção e distribuição da Informação Aeronáutica, no Estado Brasileiro, agregasse funções de controle, armazenamento e intercâmbio a partir de um banco de dados único.

Dessa forma, o ICA atualizou a sua estrutura interna da Divisão de Operações, no mesmo ano (2019). Naquele momento, a Subdivisão responsável por processar todas as solicitações e coordenar as ações para que os diversos produtos fossem confeccionados, bem como a sua posterior divulgação, foi a recém-criada DO-AIM.

Nesse contexto, o seguinte problema foi definido: Como a reestruturação da Subdivisão DO-AIM influenciou na gestão e funcionamento do Serviço de Informações Aeronáuticas, no período de 2018 a 2021, no âmbito do ICA?

Com vistas a responder o problema, as seguintes questões norteadoras foram formuladas:

- a) Qual a quantidade de recursos e pessoal, antes e depois da reestruturação da Subdivisão DO-AIM, para desempenhar as tarefas de processamento, análise e divulgação das informações aeronáuticas pelo ICA?
- b) Qual a eficácia dos novos processos implementados na Subdivisão DO-AIM para a divulgação das informações aeronáuticas pelo ICA?
- c) Qual a percepção dos operadores da Subdivisão DO-AIM acerca da interface dos softwares utilizados para o processamento, análise e divulgação das SDIA?

Assim, o objetivo geral deste artigo é analisar o modelo de gestão e funcionamento do Serviço de Informações Aeronáuticas, no período de 2018 a 2021, através da comparação dos resultados obtidos antes e depois da implementação da Subdivisão de Gestão da Informação Aeronáutica, no âmbito do ICA.

Para tal, a investigação segue os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar a quantidade de recursos e pessoal, antes e depois da reestruturação da Subdivisão DO-AIM, para desempenhar as tarefas de processamento, análise e divulgação das informações aeronáuticas pelo ICA;
- b) Identificar o nível de conformidade e o desempenho dos novos processos implementados na Subdivisão DO-AIM para a divulgação das informações aeronáuticas pelo ICA; e
- c) Coletar a satisfação dos operadores da Subdivisão DO-AIM acerca da interface do software operacional utilizado para o processamento, análise e divulgação das SDIA.

## **1.1 Justificativa do Estudo**

O ICA é a única organização do país que tem como missão confeccionar e atualizar todas as cartas e informações aeronáuticas com vistas a garantir a segurança da navegação aérea em todo o espaço aéreo brasileiro. Dessa forma, de acordo com a Estratégia Nacional de Defesa, sua missão está alinhada com a Capacidade de Gestão da Informação prevista como uma das Capacidades Nacionais de Defesa que compõem as diferentes parcelas das expressões do Poder Nacional.

Este trabalho é importante para a Força Aérea Brasileira uma vez que vai ao encontro da Tarefa de Comando, Controle, Comunicação e Sistemas de Informação (C3SI), conforme descrito na Doutrina Básica da FAB (DCA 1-1, volume 2, 2020). Essa Tarefa integra pessoas, processos e sistemas de tecnologia de gerenciamento das informações para a tomada de decisões operacionais e a preparação de forças para que atinjam os objetivos desejados.

Sendo assim, o ICA gerencia um banco de dados que armazena informações aeronáuticas utilizadas na confecção de mapas operacionais para o planejamento de exercícios militares e missões aéreas no Teatro de Operações. Além disso, provê dados, para fins de Defesa Aérea, dos aeródromos localizados na Zona de Identificação de Defesa Aérea continental, numa faixa correspondente a 80 milhas náuticas a partir da fronteira nacional terrestre.

Dentro da temática das Estruturas Organizacionais do Poder Aeroespacial, de acordo com as orientações emitidas sobre eficiência dos trabalhos desempenhados pelos militares, torna-se premente analisar os efeitos resultantes da reestruturação da Divisão de Operações do ICA, com a criação da Subdivisão DO-AIM, no que diz respeito ao prazo para divulgação das solicitações de informação aeronáutica e a quantidade de recursos materiais e humanos para executar as tarefas. Dessa forma, com o nível de processamento de dados delineado, os produtos que utilizam informações aeronáuticas poderão ser consumidos com maior velocidade e confiabilidade pelos sistemas de navegação aérea, softwares de planejamento e base de dados da inteligência, contribuindo para o grau de versatilidade diferenciado da FAB no emprego do Poder Aeroespacial.

Por fim, o estudo permitirá identificar o modelo de gestão e funcionamento que poderá ser adotado nos setores dos órgãos regionais do DECEA que lidam com informações aeronáuticas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Os referenciais teóricos utilizados nesta pesquisa são ideias e conceitos inerentes à Gestão da Informação Aeronáutica, a qual mostra como uma estrutura descentralizada pode ser modificada de maneira que a gestão de processos seja integrada, dinâmica e conforme requisitos da qualidade. De acordo com Pufahl (2012), as funcionalidades desse novo conceito viabilizam o aumento da qualidade e da disponibilidade oportuna das informações, com a redução do custo do gerenciamento. Sendo assim, precisa-se, inicialmente, rever e mapear o que está sendo executado para identificar os gargalos processuais e as oportunidades de melhoria de uma estrutura organizacional.

Conforme Harrington (1993), o mapeamento dos processos busca melhorar a coordenação e o envolvimento dos membros de uma equipe através de melhorias no entendimento, desempenho e relacionamento entre os processos internos que refletem na entrega do produto ou serviço. Além disso, as organizações são constituídas de uma estrutura verticalizada, na qual grupos da mesma especialidade executam tarefas de uma determinada área, mas com processos que fluem de maneira horizontal. Isso resulta em muitas lacunas e superposições que geram a subotimização de recursos, o que impacta na eficiência e eficácia dos processos.

Harrington possui obras relevantes na área de melhoria de processos, além de ser ex-presidente da *American Society for Quality* e da *International Academy for Quality* e membro

honorário de outras 6 associações internacionais de qualidade. Com base nesse renomado consultor internacional de qualidade, esse conceito teórico traduziu-se na necessidade de revisitar o que estava sendo feito como forma de promover uma mudança organizacional capaz de explorar o máximo de benefícios de uma gestão de processos. Dessa forma, essa mudança permite que uma organização funcional de cultura focalizada passe a enfatizar atividades interligadas por fluxogramas com vistas a produzir resultados com a devida qualidade, em prazos menores e com menos recursos.

Uma organização que muda a sua estrutura, passando a centralizar e integrar processos, busca melhorar a eficiência e estabelecer uma padronização a ser seguida por todos os setores envolvidos. Segundo Lima e Bressan (2003), a mudança organizacional é qualquer alteração planejada ou não, nos componentes organizacionais, sejam eles pessoas, trabalho, estrutura formal, cultura, ou nas relações entre a organização e seu ambiente, que possam ter consequências relevantes para a eficiência, eficácia e sustentabilidade organizacional.

Desta forma, a centralização de todos os componentes descentralizados sob uma única chefia tem como objetivo otimizar recursos para aumentar a eficiência, sem comprometer a produtividade. Inclusive, para Mouzas (2006); Ozcan (2014), promover a eficiência é uma forma de viabilizar o uso de recursos de uma organização através da melhoria da produtividade e da economia de recursos. Portanto, essa abordagem mostra que quanto maior a eficiência de uma organização, maior será o grau de produtividade ou economia na utilização de recursos.

Sendo assim, através dos indicadores de desempenho a organização quantifica a sua eficiência e a eficácia, seguindo o modelo proposto por Warrak (2012). Sua teoria tem como objetivo estabelecer uma estrutura de governança que possibilite avaliar o desempenho em diversos níveis de gestão, por meio de dados levantados através do resultado dos produtos de uma organização. De acordo com Harrington (1988) a medição de desempenho é primordial para compreender processos e promover mudanças:

[...] medir é entender; entender é ganhar conhecimento; ter conhecimento é ter poder. Desde os primórdios dos tempos, o que distingue os seres humanos dos outros animais é sua capacidade de observar, medir, analisar e usar essas informações para realizar mudanças.

Na concepção de Oliveira e Bertucci (2003) “o gerenciamento da informação tornou-se um instrumento estratégico necessário para controlar e auxiliar decisões, através de melhorias no fluxo da informação, do controle, análise e consolidação da informação para os usuários”.

Quanto à qualidade da informação, McGee e Prusak (1994) consideram como características a serem medidas ou avaliadas: integridade, precisão, atualidade, rastreabilidade, interpretabilidade e valor geral.

Os indicadores de desempenho e de qualidade, apesar de se relacionarem com a dimensão processual, apresentam divergências. Os indicadores de desempenho são quantitativos, conforme a definição de Rozados (2004) abaixo:

[...] eles buscam medir a eficiência e a eficácia de uma unidade de informação. Os indicadores de desempenho, podem medir a rapidez do fornecimento (eficiência), a exatidão do fornecimento (eficácia), o custo unitário do fornecimento (custos), o número de documentos disponibilizados para empréstimo num determinado período (produtividade) (ROZADOS, 2004, p.64).

Quanto aos indicadores de qualidade, estes são utilizados para relacionar o nível de satisfação dos usuários com o desempenho da organização em termos de eficácia e eficiência. Segundo Pinto Jr. (2002, p.2), eles vão muito além, pois:

[...] sinalizam como um determinado processo está e demonstram como as tarefas estão sendo desenvolvidas. Os indicadores oferecem informações que indicam o estado das etapas de um processo. Assim, os indicadores são mediadores de uma atividade, expressam uma informação que pode ser medida, sendo assim, podem ser comparadas e administradas.

Dessa forma, a implementação da Gestão da Informação segue requisitos de qualidade através de uma estrutura e gestão mais eficientes. Com isso, através dos processos a gestão e a aplicação da tecnologia da informação são interligados de maneira que a organização aperfeiçoe os processos e remodele os sistemas da informação (GEWANDSZNAJDER, 2005).

A partir da digitalização das ferramentas e produtos, o serviço de informações aeronáuticas passou a utilizar sistemas computacionais em todas as tarefas e, sendo assim, a interface com os softwares passou a afetar diretamente a forma de trabalhar e o desempenho dos especialistas. Para Moran (1981) “a interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato — física, perceptiva ou conceitualmente”.

Além disso, através de investimentos na área de desenvolvimento de sistemas de informação, as organizações permitem que os softwares sejam utilizados de maneira efetiva, sendo determinante para o desenvolvimento das competências individuais dos usuários e, conseqüentemente, para o aumento da produtividade (TORKZADEH e LEE, 2003).

A área que desenvolve estudos a respeito da interação Humano-Computador é conhecida como *Human-Computer Interaction* e, de acordo com Filardi e Traina (2008), determina as guias e técnicas que visam desenvolver essa interação para que seja fácil, natural e atraente. Através do desenvolvimento de uma interface de sistema com base no design de interação centrado no homem, o usuário guia o design e o designer traduz no software as necessidades e objetivos dele. Dessa maneira, busca-se alcançar um nível de usabilidade em

que a interface permita que a comunicação entre operador e o sistema seja feita de forma clara e sem mal-entendidos.

Com isso, através de um bom design de interface as tarefas passam a ser realizadas de maneira eficaz, eficiente, acessível e com satisfação. A eficácia está relacionada com a quantidade de erros e ao cumprimento das tarefas. A eficiência mede o nível de esforço mental ou físico para alcançar um objetivo específico. A acessibilidade é o grau de dificuldade de aprendizagem da ferramenta na execução independente das tarefas. E a satisfação está associada com o nível de desconforto e as atitudes do operador em relação ao uso do produto.

As medidas de usabilidade refletem a facilidade de uso do software, com base na experiência de usuários, permitindo a avaliação das funcionalidades do sistema e a identificação de possíveis problemas específicos ou características que necessitem de ajustes para melhor atender o homem (CORRÊA, 2012). Essas medidas são classificadas como objetivas e subjetivas (HIX e HARTSON, 1993). As objetivas estão relacionadas com o nível de conhecimento, desempenho e aprendizagem, de acordo com o grau de experiência do usuário. Já as subjetivas representam opiniões e experiências baseadas em crenças e preferências que refletem a percepção do usuário e o seu grau de satisfação com o sistema.

A técnica de avaliação de usabilidade por meio de questionário é um componente que permite o desenvolvimento das ferramentas e a padronização da medição subjetiva. Esse instrumento tem os seguintes propósitos: a) direcionar a estrutura e melhorar sistemas; b) promover o aprimoramento dos mesmos; c) validar avaliações organizacionais; e d) orientar os testes de usabilidade em laboratório (PREECE *et al.*, 2005).

Bailey e Pearson (1983) consideram que medir a satisfação dos usuários de sistemas computacionais está atrelado ao desejo de melhorar a produtividade dos serviços digitais. Portanto, através de questionário, pode-se colher a opinião de usuários a respeito da experiência com um software e sugestões, além de levantar o grau de concordância dos fatores da qualidade de uso, com vistas a aprimorar a produtividade.

A partir do entendimento dos conceitos de gestão da informação e da gestão de processos, é essencial compreender como os indicadores de desempenho, as normas e a pesquisa de campo foram utilizadas para racionalizar os objetivos específicos. De posse desse conhecimento, é possível descrever os procedimentos que foram seguidos na realização dessa pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Para fins deste estudo, a pesquisa buscou identificar os impactos de uma mudança organizacional, através de uma observação, registro e análise dos indicadores da qualidade dos produtos da nova Subdivisão criada. Além disso, descreveu as atividades e funções desempenhadas pelas seções inseridas nos organogramas da antiga Subdivisão de Serviço de Informação Aeronáutica e da atual Subdivisão de Gestão da Informação Aeronáutica. A partir disso, efetuou uma comparação entre as atribuições das seções, de modo a identificar as mudanças que influenciaram o desempenho e a eficiência da gestão da informação em toda a DO.

Dessa maneira, a pesquisa se propôs a analisar normativas internas e externas a fim de identificar as diferenças entre os organogramas e as atribuições das duas Subdivisões: RICA, ICA, MCA e NS do Instituto.

A nova estrutura organizacional da DO foi relacionada com o conceito AIM para identificar se as características do gerenciamento e suas funcionalidades estão de acordo com Pufahl (2012). Sendo assim, o atual organograma e atribuições dos setores foram consultados no RICA e na MCA 53-5 (Manual de Operação da DO-AIM).

Com isso, para identificar se a nova metodologia de gerenciamento de processos possibilitou a economia de recursos, o trabalho comparou as normas a fim de analisar se a nova legislação viabilizou a otimização de recursos humanos e materiais na DO. Essa análise quanto a mudança organizacional seguiu as teorias de Lima e Bressan (2003), sendo que o mapeamento de processos foi conduzido de acordo com os preceitos de Harrington (1993). Dessa maneira, a pesquisa levantou o quanto essa nova estrutura de trabalho foi capaz de cumprir os requisitos de otimização de recursos humanos da FAB, para desempenhar as tarefas de processamento, análise e divulgação das informações aeronáuticas.

Para identificar o nível de conformidade e o desempenho dos novos processos implementados na DO-AIM, foi feita uma comparação dos indicadores de desempenho da qualidade entre o período antes e depois da implementação dessa mudança organizacional. Dessa maneira, baseado em McGee e Prusak (1994); e Warrak (2012) que apresentaram um trabalho sobre a gestão estratégica da informação, foi possível definir e compreender os indicadores da qualidade que medem o nível de conformidade dos processos SDIA.

Quanto aos indicadores de desempenho, sob a perspectiva de Rozados (2004), foram utilizados para comparar a produtividade e a eficiência através dos prazos para análise e trâmite

de processos, além da quantidade de informação trabalhada. Com isso, foi verificado se os requisitos da qualidade e da gestão da informação foram cumpridos.

Uma mudança de estrutura organizacional, pautada em fundamentos e requisitos das normas ABNT NBR ISO 9000 e 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade - SGQ), institucionaliza uma abordagem de processo que busca resultados pretendidos de acordo com a política da qualidade definidas pelo SGQ. Para tanto, os indicadores de qualidade, de acordo com Pinto Jr. (2002, p.2) num trabalho que versa sobre a necessidade de indicadores para a gestão, são mais do que uma ferramenta e, portanto, foram usados para medir a eficiência e a interdependência entre os processos dos fluxogramas no período de 2018 a 2021.

Através de levantamento, por meio da aplicação de questionário, o trabalho procurou conhecer a opinião de todos os operadores a respeito da interface do software utilizado para o processamento, análise e divulgação das SDIA. O questionário foi encaminhado para 51 graduados da especialidade SIA e dois civis com formação técnica na mesma área, o que representa todo o universo de operadores da DO-AIM que trabalham, rotineiramente, com essa ferramenta. Os militares são praças de todas as graduações e todos da escala operacional cumprem um programa de treinamento que prevê a realização de provas. Além disso, são submetidos ao conselho operacional para a obtenção e renovação anual da habilitação técnica, conforme normas do DECEA.

Uma vez que foi encaminhado para todas as unidades de uma população de pesquisa, esse levantamento caracteriza-se como um censo. Esse modelo é recomendável para cenários com população pequena e de baixo custo, uma vez que, em igualdade de condições, o censo entrega resultados mais precisos que a amostra (BOLFARINE e DE OLIVEIRA BUSSAB, 2005).

Para coletar o grau de satisfação dos operadores acerca da interface do software SDIA, foi aplicado um questionário com 25 perguntas associadas a uma escala de classificação que utilizam termos opostos. O campo de respostas é estruturado em escala Likert de um (grau mais baixo) a cinco (grau mais alto) ou N/A (não se aplica), no qual o usuário preenche o valor mais apropriado com o seu grau de concordância.

As perguntas foram divididas em cinco partes: a) Reação do Sistema para avaliar o grau de satisfação, praticidade e a capacidade de estimular o usuário; b) Tela para medir a percepção quanto ao nível de resolução e organização das apresentações em tela que proporcionam a comunicação com a ferramenta; c) Terminologia e Informação do Sistema que avalia o nível de transparência e clareza da comunicação entre o usuário e o sistema; d) Aprendizado para medir a acessibilidade da ferramenta através do grau de complexidade e a capacidade de

aprendizagem dos diferentes níveis de usuário; e) Capacidade do Sistema para avaliar a eficácia e eficiência através da operabilidade do software. Dessa forma, com fundamento em Cybis (2003) cuja apostila trata de engenharia de usabilidade, esse questionário foi adaptado do *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* e possui aspectos da HCI.

Os estudos de HCI foram iniciados com base em trabalhos que analisaram a influência da ergonomia nas atividades industriais. A partir do surgimento da interação com computadores, o homem deixa de operar máquinas e passa a ser um usuário que se comunica com a ferramenta para realizar suas tarefas (CARD *et al.*, 2018). Com isso, essa área promove pesquisas para desenvolver as interfaces de maneira que os usuários trabalhem com os softwares de forma segura, eficiente e com satisfação.

O grau de satisfação pode ser especificado através da quantificação das atitudes e opiniões do usuário, atribuindo um grau de concordância para indicar suas preferências em relação aos aspectos específicos de interface. Dessa maneira, através dos propósitos de Prece (2005) apresentados em livro sobre design de interação homem-computador, o questionário foi montado com o intuito de promover melhorias nas futuras atualizações das SDIA e pontuar as particularidades que são avaliadas nas auditorias.

A pesquisa buscou estabelecer uma relação entre a criação da Subdivisão DO-AIM e a qualidade da informação publicada pelo Instituto. Sendo assim, os conceitos de Mouzas (2006); Ozcan (2014) sobre eficiência, foram importantes para identificar se essa mudança permitiu reduzir os recursos de informática, principalmente, e militares especialistas SIA, considerando a demanda e a produtividade ao longo de cada ano no período de 2018 a 2021.

Quanto à fonte de dados, foram levantados indicadores de conformidade de produtos existentes, assim como indicadores relacionados aos erros, oriundos da análise de revisão interna dos produtos, bem como os chamados de erro, advindos do SAC (Sistema de Atendimento ao Cidadão) do DECEA. Assim, com uma nova estrutura de governança conceituada por Warrak (2012) e a medição das atividades através de indicadores da qualidade preconizadas por Pinto Jr. (2002, p.2), a pesquisa conseguiu mensurar, quantitativamente, o gerenciamento das atividades, recursos e processos da nova subdivisão.

Assim sendo, para compreender melhor os resultados alcançados pela mudança organizacional promovida, (i) foram coletadas informações sobre o calendário de publicações em vigor antes e após a publicação da ICA 53-4, como forma de verificar a redução dos prazos; (ii) foram levantados os números de solicitações de divulgação aeronáutica recebidas no período de um ano antes da criação da mudança estrutural, em 2019, e até o final de 2021, por mês, para verificar a variação da quantidade de solicitações; (iii) levantou-se o quantitativo da

recém-criada Subdivisão e o quantitativo de todos os setores que participavam dos processos de análise, divulgação e publicação de informação aeronáutica; (iv) realizou-se um levantamento da quantidade de NOTAM expedidos, por mês, um ano antes da criação da DO-AIM, até o final de 2021, relacionados aos produtos aeronáuticos produzidos pelo setor; e, finalmente, (v) levantou-se os índices de conformidade dos produtos, do sistema de gestão da qualidade, no período de um ano antes da criação da Subdivisão, em 2019, até o final de 2021.

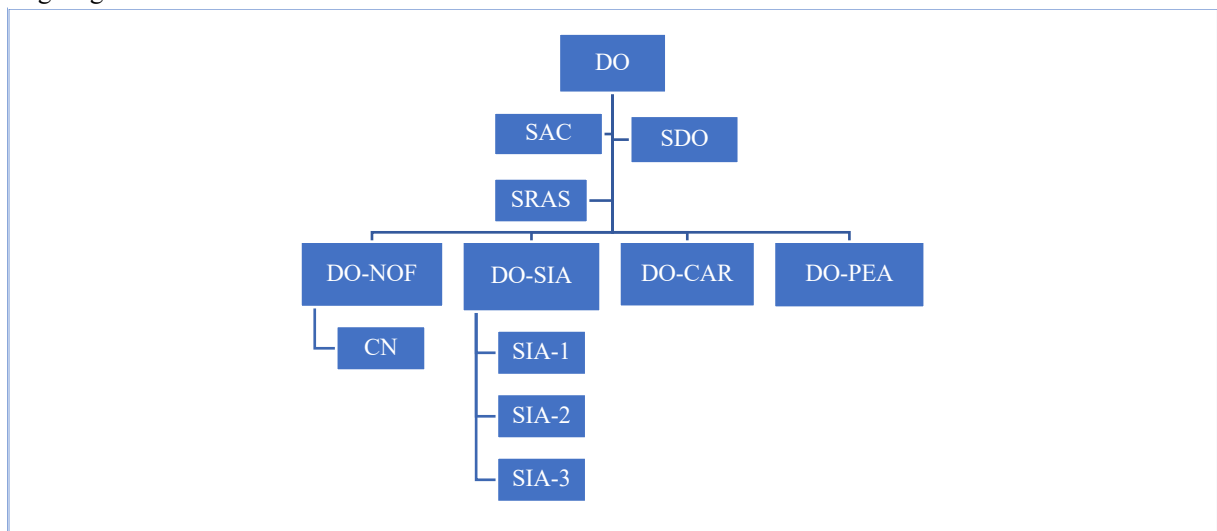
## 4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

### 4.1 Comparação das Estruturas Organizacionais

#### 4.1.1 Estrutura Organizacional DO-SIA

O organograma da DO com o desdobramento das Subdivisões DO-SIA e DO-NOF era constituído da seguinte maneira:

Organograma 1 – DO-SIA



Fonte: RICA 21-204 (2015)

Na SRAS fazia-se o recebimento e análise das solicitações de divulgação de informação aeronáutica, inicialmente, por meio de documentos administrativos que foram substituídos pela ferramenta SDIA. Nessa seção os processos dos órgãos originadores de informação aeronáutica eram analisados, validados e encaminhados para as respectivas Subdivisões. O setor tinha subordinação direta ao chefe da DO e era responsável por delinear as subdivisões envolvidas numa determinada publicação ou modificação de informação aeronáutica. Após essa etapa, o

chefe do SRAS ainda precisava encaminhar o processo para outras chefias coordenarem as ações necessárias a fim de confeccionar e atualizar cartas aeronáuticas, NOTAM, AIP-Brasil, ROTAER e, inclusive, inserir variáveis no banco de dados.

A DO-NOF era o setor responsável pelo Centro de NOTAM do país. O CN é composto por uma equipe que trabalha 24 horas, em regime de escala com turnos de 12 horas, para confeccionar e controlar os NOTAM nacionais e internacionais, disponibilizados via *website*, para todos os usuários. Neste antigo organograma, o centro tinha um chefe de Subdivisão exclusivo para gerenciar as tarefas afetas a publicação de NOTAM e, apesar de a sua atividade funcional estar relacionada com todos os produtos do ICA, a interação com as demais Subdivisões só acontecia com o intermédio das chefias, provocando uma burocratização desnecessária.

A SIA-1 recebia os processos delineados pelo SRAS para a atualização de publicações aeronáuticas. Com isso, a seção planejava e gerenciava as datas de publicação, conforme a data de entrada em vigor e a emenda disponível no calendário unificado de publicações.

Na SIA-2 os dados eram validados a fim de garantir a sua integridade referente à metodologia de coleta de dados durante os procedimentos de inserção no banco de dados e edição das publicações. Além disso, executava a incorporação de NOTAM permanentes nas publicações e a compatibilização das informações entre o banco de dados e demais produtos, a fim de garantir a qualidade de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo SGQ.

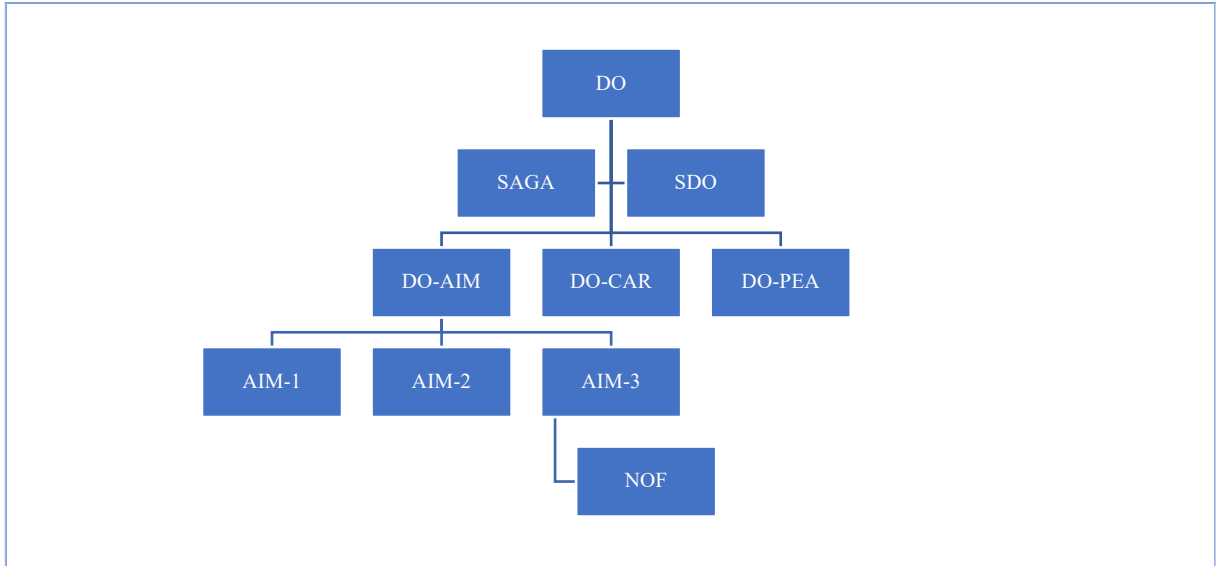
A fim de viabilizar a divulgação da informação, a SIA-3 disponibilizava os produtos digitais de toda a DO no *website* AISWEB. Dessa forma, a informação aeronáutica estava cadastrada no banco de dados e disponível, conforme prazo ou especificidade, através dos seguintes produtos: cartas de navegação aérea, AIP-Brasil, ROTAER e NOTAM.

Nesse modelo organizacional o SRAS fazia um serviço de análise das solicitações e processos, funcionando como uma espécie de setor de triagem para o direcionamento de pedidos para as linhas de produção. Assim, como a SIA-1 realizava o planejamento e controle dos processos inerentes da DO-SIA, foi identificada uma repetição dessa análise inicial, executada pelo SRAS. Por conseguinte, a partir de determinado estágio de evolução e redesenho dos processos internos, uma gestão, flexível às mudanças, implementou um organograma mais simplificado para potencializar a integração funcional e a eficiência dos processos.

#### 4.1.2 Estrutura Organizacional DO-AIM

A partir da mudança de DO-SIA para DO-AIM, o organograma da DO foi modificado de maneira que o desdobramento da DO-AIM seja, atualmente, constituído assim:

Organograma 2 – DO-AIM



Fonte: RICA 21-204 (2019)

Com a transferência das atribuições do SRAS para o AIM-1, o novo setor que substituiu a SIA-1, passou a analisar e validar, por meio do recebimento de evidências, o cumprimento dos requisitos específicos para a atualização e elaboração de produtos e serviços de informação aeronáutica, concepção de espaço aéreo, procedimentos de navegação aérea e cartas. Dessa forma, o AIM-1 interage, diretamente, com os setores de planejamento das demais subdivisões operacionais e cria condições para a otimização de tempo e recursos na DO.

O AIM-2 realiza as mesmas tarefas da extinta SIA-2, mas com uma abrangência para o domínio que envolve não apenas a diversidade da informação geoespacial, como também uma gama de produtos digitais que impactam na temporalidade da informação e prazos de publicação. Com isso, o conceito de gestão da informação passa a ser estruturado de forma que haja uma interação entre dados estáticos e dinâmicos que são consumidos por Sistemas de Informação Geográfica.

Com a transformação da SIA-3 em AIM-3, cria-se um setor exclusivo para o cadastramento e manutenção do sistema de base de dados com a finalidade de cumprir os requisitos de interoperabilidade que seguem padrões de formato e intercâmbio balizados pelo novo conceito de gestão. Além disso, a AIM-3 incorpora o NOF com as mesmas características e atribuições do antigo CN e, com isso, extingue a subdivisão DO-NOF. Dessa forma, um único

setor é responsável por gerar a publicação AIP, inserir os produtos do ICA na AISWEB e confeccionar NOTAM, ou seja, realiza todas as entregas da DO para o usuário.

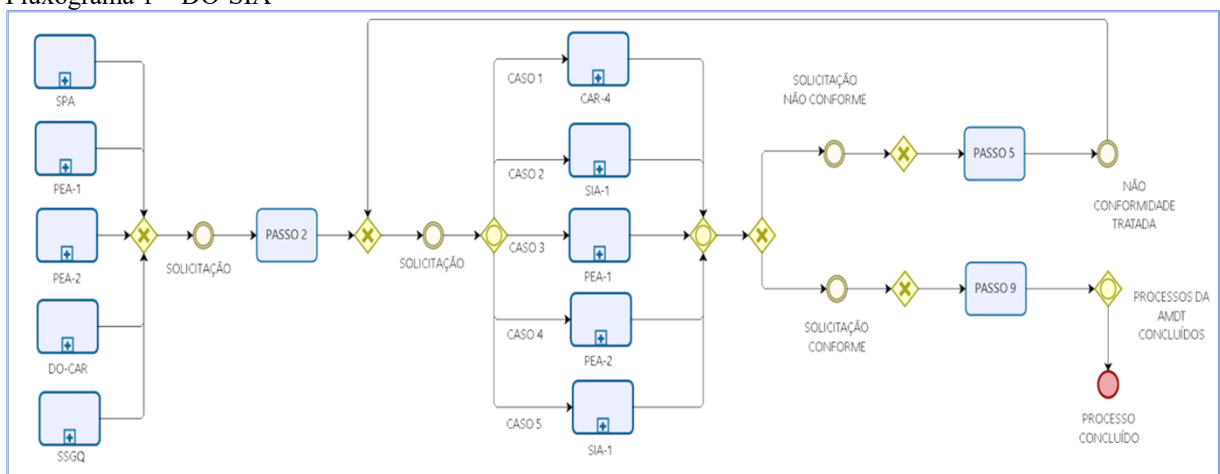
Portanto, a implementação da Gestão da Informação centralizou os componentes sob uma única chefia com o intuito de otimizar recursos e aumentar a eficiência. Dessa maneira, o novo organograma promoveu a redução de chefias e a redistribuição do efetivo para que serviço AIM passasse a funcionar num período de 12 horas em regime de escala. Com isso, os novos setores incorporaram atribuições que são sistematicamente interdependentes, o que criou condições para uma maior celeridade através da redução do retrabalho que a estrutura organizacional do antigo Regimento Interno proporcionava.

## 4.2 Análise de Fluxogramas e Indicadores do SGQ

Em 2017, o Instituto implementou o SGQ para estabelecer processos e melhorar continuamente as interações estabelecidas através de NS. Essa norma descreve os procedimentos que devem ser observados para a execução das atribuições de uma seção através de passos sequenciais representados em fluxograma.

Na estrutura organizacional com a DO-SIA, os processos eram duplamente analisados, pois o SRAS e o planejamento de cada subdivisão tinham atribuições iguais. Isso gerava um retrabalho que impactava nos prazos e pareceres dos analistas, o que compromete os aspectos de temporalidade da publicação e integridade do dado. O Fluxograma 1 mostra o processo de recebimento e análise do SDIA feito pelo SRAS.

Fluxograma 1 – DO-SIA

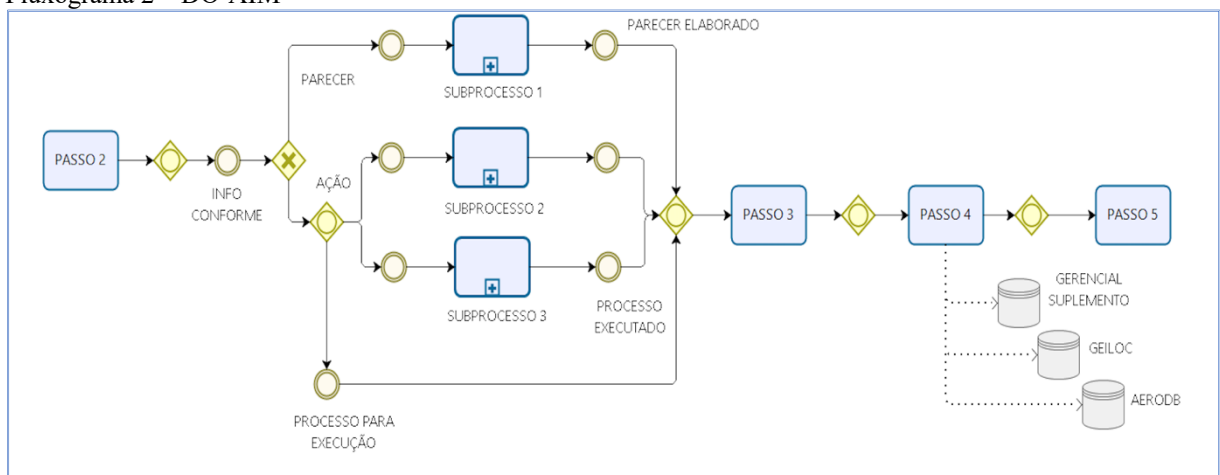


Fonte: NS 01 SRAS/2018/Versão 08

A partir da aplicação do monitoramento e medição através de indicadores da qualidade, o SGQ determina os métodos e critérios necessários para assegurar a operação da DO-SIA e o

controle eficaz dos seus processos. Em 2018, identificou-se por meio de apontamentos do SAC e registros da RAC que existiam gargalos para serem eliminados no fluxo de trabalho. Dessa forma, a modificação efetuada na estrutura organizacional veio acompanhada de um fluxograma mais otimizado, no qual as tarefas repetidas são excluídas e os setores integrados. Como resultado, temos uma redução no número de passos e interações, o que promove uma visão mais clara para que todos saibam quais tarefas devem ser concluídas, quem as concluirá e quando elas precisam ser entregues. O Fluxograma 2 mostra o processo de gerenciamento da informação na DO-AIM.

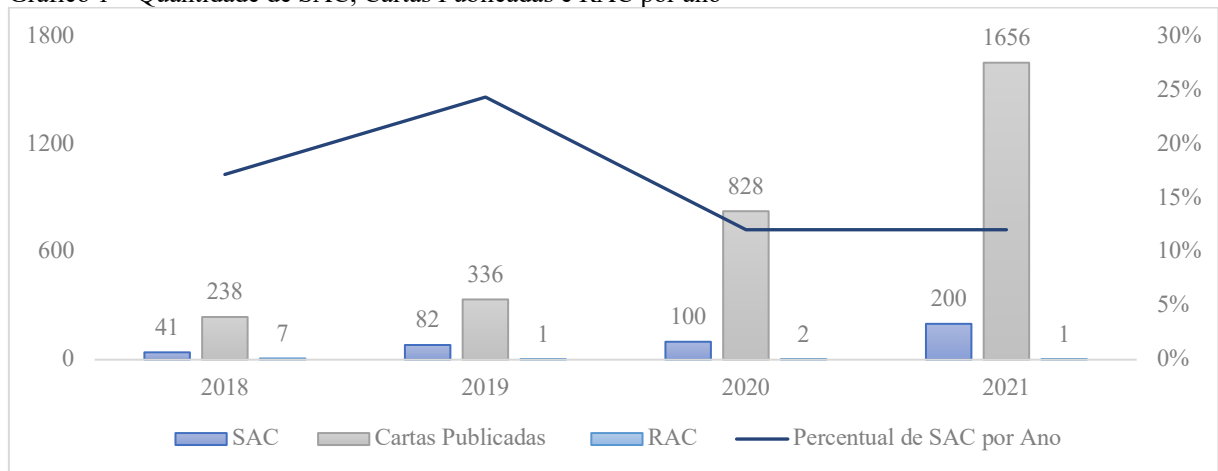
Fluxograma 2 – DO-AIM



Fonte: NS 01 DO-AIM/2021/Versão 03

Com o aumento do número de cartas publicadas, o biênio 2018/2019 apresentou um crescimento do número de SAC por carta, na ordem de 7%, e um elevado número de Registros de Ação Corretiva. Naquele momento não existia uma meta estipulada pelo SGQ, visto que os indicadores estavam numa fase inicial de estudos para implementação ainda não consolidados. No entanto, ao detectar uma grande e crescente quantidade de não conformidades, os especialistas identificaram a necessidade de implementar um pacote de ações corretivas apropriadas aos efeitos adversos, com vistas a eliminar a repetição das causas apontadas. O Gráfico 1 mostra a evolução do percentual de SAC e as quantidades de SAC, Cartas Publicadas e RAC por ano.

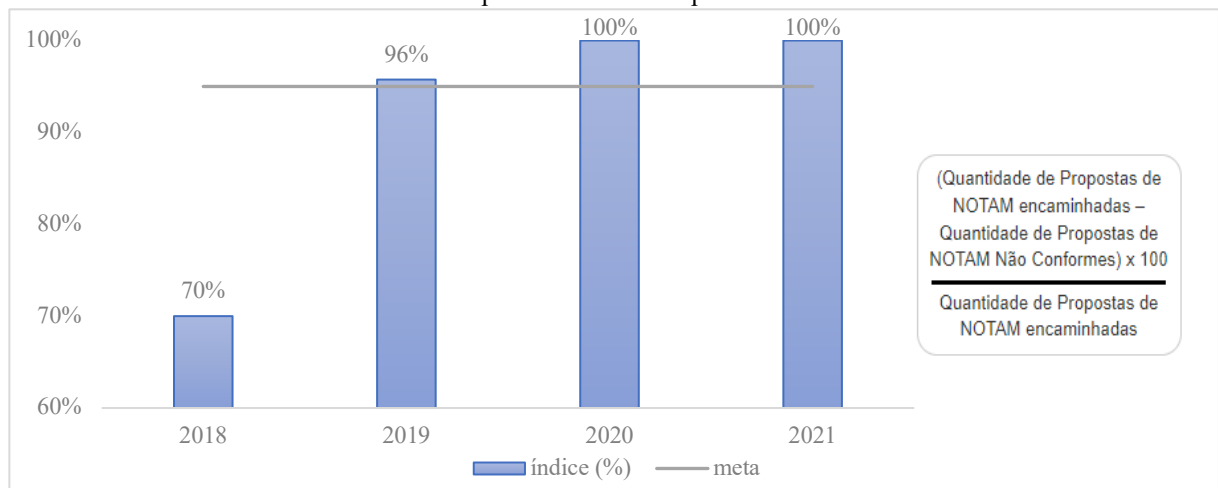
Gráfico 1 – Quantidade de SAC, Cartas Publicadas e RAC por ano



Fonte: Seção de Análise da Qualidade do Produto

Como consequência da melhoria dos processos, os indicadores do biênio de 2020/2021 apontam um aumento significativo da produtividade e um índice de conformidade acima da meta estipulada de 95%, o que demonstra um equilíbrio entre a eficiência organizacional e os indicadores da qualidade. Um dos indicadores que apontam essa melhoria é apresentado no Gráfico 2 que mostra os índices de conformidade das propostas de NOTAM encaminhadas do AIM-2 para o AIM-3/NOF por ano e que são calculados através da fórmula descrita na legenda.

Gráfico 2 – Índice de Conformidade das Propostas de NOTAM por Ano



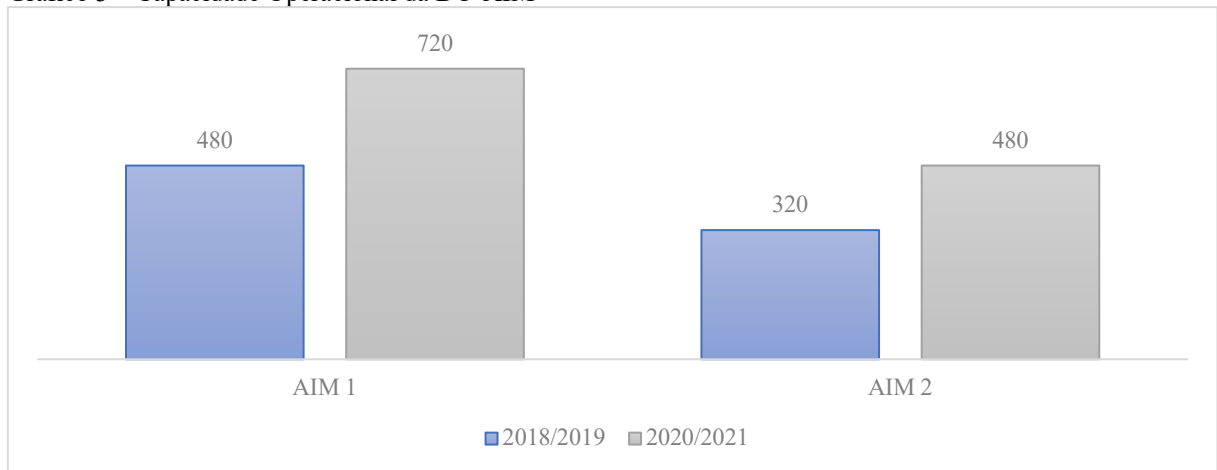
Fonte: Seção de Análise da Qualidade do Produto

A divulgação da informação através de NOTAM visa disponibilizar, com uma maior celeridade, uma informação ou mudança de condição que são essenciais para os pilotos e técnicos envolvidos com operações aéreas. Quando os processos de SDIA não atendem os prazos ou quando publicados com dados incorretos, o NOTAM é utilizado erradamente, pois passa a ser um instrumento de correção para falhas processuais. Através de apontamentos via SAC, revisões internas de qualidade e auditorias, o processo de melhoria contínua promove

ações corretivas e normatiza as atribuições que incentivam a correta utilização e a padronização do produto NOTAM.

Através dessas ações corretivas, a gestão ficou cada vez mais dinâmica, integrada e com foco no produto digital para a divulgação da informação. Sendo assim, a DO-AIM criou condições para otimizar recursos de pessoal e material que permitiram a ampliação da jornada de trabalho para 12 horas diárias. Com essa nova distribuição das equipes e com base na ICA 63-33 que regula o horário de trabalho e a produtividade da DO-AIM, foi identificado um crescimento de 50 % na capacidade de processos trabalhados por emenda do ICA. Além disso, com o aumento da eficiência, reduziu-se o número de rejeição de processos que poderiam se tratar de trabalhos e esforços operacionais dispendidos, para o entendimento daquilo que se chegou à conclusão que deveria ser rejeitado. O Gráfico 3 apresenta a evolução do número de processos trabalhados nas Subdivisões DO-AIM-1 e DO-AIM-2 ao longo dos anos.

Gráfico 3 – Capacidade Operacional da DO-AIM

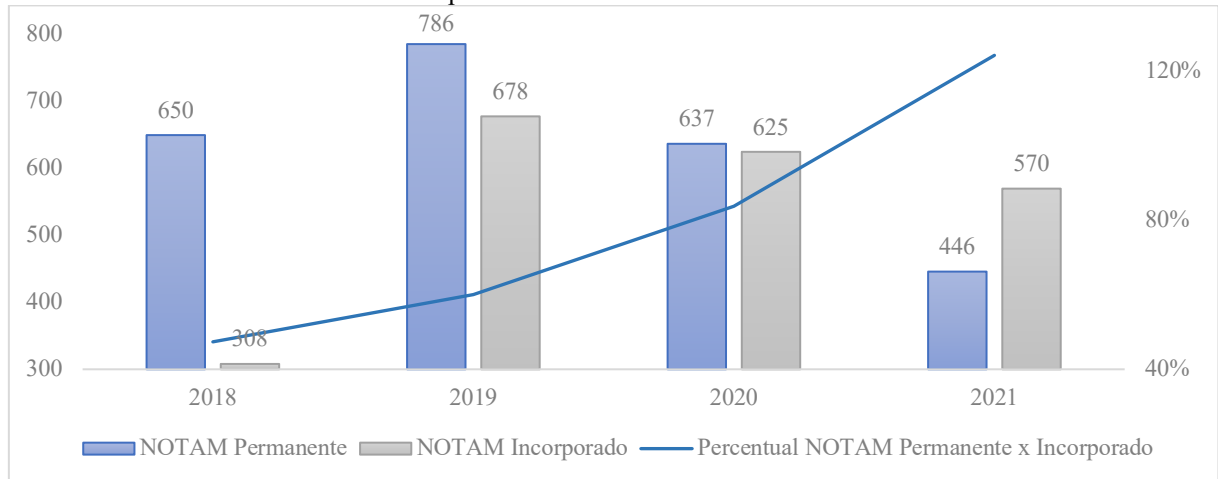


Fonte: O autor

Nesse cenário, o Instituto buscou, em 2020, reduzir o calendário interno de publicação, uma vez que a estrutura organizacional, agora mais eficiente, passou a alimentar uma cadeia da informação totalmente preparada para o intercâmbio de dados e informações em modelos digitais padronizados. Com isso, os processos passaram a tramitar com prazos reduzidos, além de serem analisados em menor tempo e com mais qualidade. O produto mais impactado pela redução do fator tempo foi o NOTAM Permanente. Como a duração máxima prevista do NOTAM é 89 dias, caso seja publicado como informação permanente, existem duas não-conformidades possíveis: (i) definição do produto inadequada, pois para eventos de longa duração (acima de 89 dias) o analista tem que publicar a informação através de Suplemento AIP; e (ii) trâmite do processo acima do prazo previsto, o que faz com que a informação não seja inserida na emenda planejada, sendo necessário a confecção de NOTAM PERM para que

entre em vigor. Portanto, uma redução do número de NOTAM PERM significa que os processos passaram a ser analisados com menos erros e dentro dos prazos internos de publicação. O Gráfico 4 mostra a evolução do percentual de NOTAM Incorporados em relação aos NOTAM Permanentes.

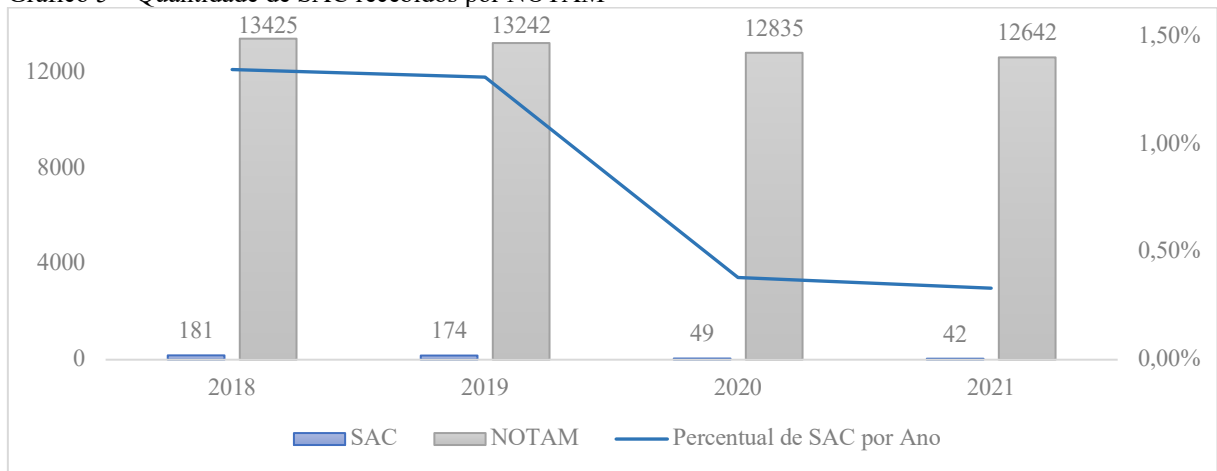
Gráfico 4 – Percentual de NOTAM Incorporado



Fonte: Seção de Análise da Qualidade do Produto

Com esses ajustes, a DO conseguiu índices elevados de incorporação de NOTAM, principalmente no biênio 2020/2021. Isso provocou uma queda drástica na quantidade de NOTAM em vigor, baixando em 55% em relação a 2018. Outra consequência é o aumento do grau de confiança de que os dados atenderão os requisitos da informação em termos de exatidão, resolução, integridade, rastreabilidade, pontualidade e formato. O indicador de números de SAC por NOTAM, mostra como o público em geral, organizações, civis, militares e estrangeiros julgam os fatores relevantes para a avaliação da qualidade. Portanto, a redução do percentual de SAC evidencia que a melhoria contínua promovida através do SGQ influencia positivamente para que a manipulação e o processamento de dados da DO-AIM estejam alinhados com os anseios e requisitos dos usuários. O Gráfico 5 apresenta a redução do percentual de SAC em relação ao número total de NOTAM confeccionados.

Gráfico 5 – Quantidade de SAC recebidos por NOTAM










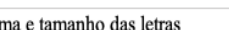

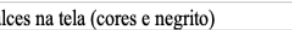



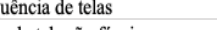

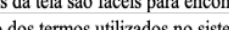

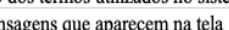

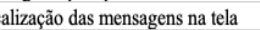



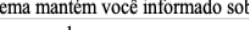

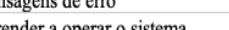

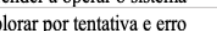

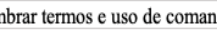

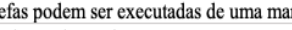

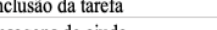

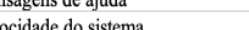

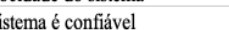



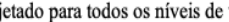





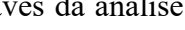


Fonte: Seção de Análise da Qualidade do Produto

### 4.3 Análise do Questionário

A implementação de uma estrutura organizacional com fluxos de processos mais eficientes e diretos precisou ser acompanhada de uma nova ferramenta digital para integrar todo esse sistema de cadeia da informação. Os formulários de solicitação de informação aeronáutica foram substituídos pelo software SDIA e, com isso, todos os órgãos operacionais de AIM pararam de tramitar documentos administrativos. Como exemplo prático dessa mudança, os operadores deixaram de inserir, registrar, analisar e encaminhar pareceres via SIGADAER, e passaram a preencher formulários digitais e estruturados de forma a atender os requisitos para a inserção no Banco de Dados e do sistema que gerencia a confecção de NOTAM.

Em todo software, seja um protótipo de teste ou produto final adquirido, existe uma grande influência da interface Usuário-Computador na usabilidade de produtos interativos. Para medir essas características, o SDIA foi submetido a uma pesquisa para medir as condições oferecidas pela ferramenta. O mecanismo de avaliação escolhido foi uma pesquisa censo por meio de questionário e o resultado é apresentado no Histograma 1.

Histograma 1 – Resultado do Questionário de Usabilidade

		Grau de Concordância					
		1	2	3	4	5	
<b>Reação ao Sistema</b>		Frustrante			3,75		Satisfatório
		Tedioso			3,62		Estimulante
		Difícil			4,17		Fácil
		Inadequado			3,73		Adequado
<b>Tela</b>	Forma e tamanho das letras	Difícil de ler			4,35		Fácil de ler
	Realces na tela (cores e negrito)	Pouco			3,75		Bastante
	Organização da informação	Confusa			3,67		Clara
	Sequência de telas	Confuso			3,83		Claro
	Ítems da tela são fáceis para encontrar	Nunca			3,77		Sempre
<b>Terminologia e Informação do Sistema</b>	Uso dos termos utilizados no sistema	Confuso			4,17		Claro
	Mensagens que aparecem na tela	Confuso			4,19		Claro
	Localização das mensagens na tela	Confusa			4,12		Clara
	Instruções para o usuário	Nunca			3,78		Sempre
	Sistema mantém você informado sobre o que está fazendo	Nunca			3,69		Sempre
	Mensagens de erro	Inútil			3,69		Útil
<b>Aprendizado</b>	Aprender a operar o sistema	Difícil			4,38		Fácil
	Explorar por tentativa e erro	Difícil			3,71		Fácil
	Lembrar termos e uso de comandos	Difícil			3,94		Fácil
	Tarefas podem ser executadas de uma maneira rápida e/ou lógica	Nunca			3,85		Sempre
	Conclusão da tarefa	Confuso			4,08		Claro
	Mensagens de ajuda	Confuso			3,82		Claro
<b>Capacidade do Sistema</b>	Velocidade do sistema	Lento			3,47		Rápido
	O sistema é confiável	Nunca			3,77		Sempre
	Corrigir seus erros	Difícil			3,02		Fácil
	Projetado para todos os níveis de usuários (iniciantes e experientes)	Com dificuldade			3,50		Facilmente

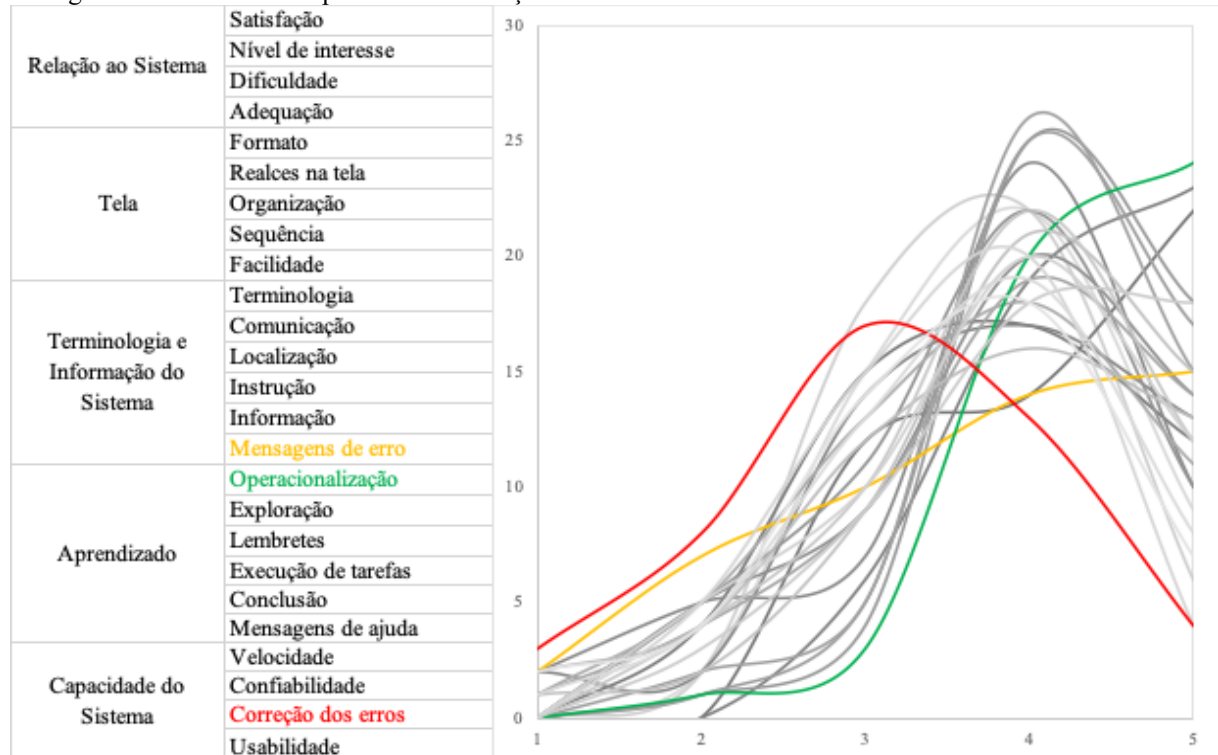
Fonte: O autor

Através da análise de percentil dos 20% melhores e 10% piores graus, os itens foram destacados, respectivamente, com as cores verde e vermelha. Os itens sinalizados na cor verde mostram que os participantes têm a impressão geral de que o SDIA é fácil de usar e possui uma apresentação das letras com um formato fácil de ler. Além disso, os termos e mensagens são intuitivos e de fácil entendimento, o que permite uma comunicação clara com o usuário. Com isso, a ferramenta possui baixa complexidade, o que facilita o processo de aprendizagem do operador e garante um alto grau de acessibilidade, pois independe do seu nível de experiência ou idade.

As piores avaliações estão relacionadas a dois itens do grupo de perguntas sobre a Capacidade do Sistema. No quesito velocidade, a parcela de usuários que consideram o software lento é representativa, o que pode vir a atrapalhar quanto à obtenção de resultados mais eficazes e eficientes, pois a percepção geral é de que o SDIA não é estimulante. O grau de concordância mais baixo está relacionado com a capacidade de corrigir os erros do operador. Essa verificação apontada influencia na qualidade da automação e prejudica a integração dos processos, uma vez que o SDIA é o meio que viabiliza o compartilhamento de informações aeronáuticas. Sendo assim, uma oportunidade de melhoria da ferramenta seria a personalização das notificações de erro para que o operador aumentasse a consciência situacional nas tarefas

realizadas com o auxílio do SDIA. Outrossim, quanto à dispersão de graus das avaliações, o resultado é apresentado no Histograma 2.

Histograma 2 – Curva de Dispersão das Avaliações



Fonte: O Autor

As curvas do Histograma 2 apontam uma alta concentração de avaliações entre 3,75 e 4, o que denota um bom nível de interface do SDIA com os seus usuários. No entanto, as curvas destacadas em cores representam as perguntas que desviaram desse padrão. A amarela trata de Terminologia e Informação do Sistema, na qual o questionamento sobre mensagens de erro recebeu avaliações de 1 a 5, sendo a maior concentração na faixa entre 3 e 5. Isso demonstra diferentes percepções quanto ao grau de comunicação do SDIA com o operador e mostra que a ferramenta precisa de ajustes de maneira que facilite a compreensão de todos os usuários, independente do nível de experiência. A verde representa a pergunta sobre aprendizagem da operação do SDIA e sobressai em relação as demais, pois é a avaliação com a maior média (4,38), assim como possui a maior quantidade de graus 5 do questionário. Já a vermelha é a distribuição da Capacidade do Sistema de corrigir erros e exibe a maior concentração, sendo a maioria das avaliações grau 3 para uma média de 3,02.

Portanto, a pergunta que tem a pior média na avaliação dos operadores é a mesma que possui a maior concentração nos graus. Isso evidencia um consenso dos operadores quanto a necessidade de aperfeiçoar o desempenho do sistema quanto a capacidade de correção ou proteção contra erros nas tarefas executadas.

## 5 CONCLUSÃO

Com o desafio de defender um país com grandes dimensões territoriais e regiões de difícil acesso terrestre, a Força Aérea Brasileira, ao longo da sua história, tem fomentado o desenvolvimento da Navegação Aérea. Essa área é de fundamental importância, pois assim como promove o acesso às regiões mais isoladas, também consolida um dos propósitos da missão institucional que é integrar o território nacional.

Como um dos serviços essenciais da Navegação Aérea, o AIM é uma evolução do Serviço de Informações Aeronáuticas que desenvolve padrões, práticas e estruturas funcionais voltadas para a qualidade do produto. Com a sua implementação, a gestão passa a ser baseada em processos e o serviço do especialista foca o dado e a sua transformação em informação. Nesta esteira, o presente trabalho teve como objetivo analisar o modelo de gestão e funcionamento, através da comparação dos resultados obtidos antes e depois da implementação da Subdivisão de Gestão da Informação Aeronáutica, no Instituto de Cartografia Aeronáutica.

Para tanto, descreveu-se como a mudança da estrutura organizacional promoveu uma redução da quantidade de setores e chefias, viabilizando um melhor aproveitamento do seu efetivo e recursos. Neste novo cenário, a DO-AIM ampliou o seu horário de funcionamento, através de um regime de escala com 12 horas diárias, independente do expediente do Instituto. Com isso, a Subdivisão apresentou uma redução no tempo de recebimento e análise de processos, o que contribuiu para a rapidez e o aumento da quantidade de informações publicadas.

Verificou-se que a reestruturação da DO-AIM, iniciada em 2019, adotou um mapeamento de processos que conseguiu medir o desempenho, identificar os gargalos e delinear as mudanças necessárias. Com isso, o novo fluxograma viabilizou uma redução na quantidade de interações, passos, tarefas e ações realizadas pela nova Subdivisão.

Desta forma, à medida que as mudanças na estrutura e fluxograma ganhavam robustez, os indicadores de qualidade do SGQ apresentaram evoluções em todos os níveis. Assim, os gráficos apresentados neste trabalho apontam, em 2020 e 2021, melhorias significativas em termos de produtividade, conformidade e satisfação, o que impacta positivamente todos os produtos de informação aeronáutica entregues pelo ICA.

Quanto ao resultado do questionário de usabilidade do software SDIA, as respostas apontam um baixo grau de complexidade, o que facilita o treinamento e a capacitação de todos os níveis de usuário. Por outro lado, a ferramenta pode evoluir quanto a capacidade de corrigir erros, o que poderia contribuir para melhorar a sua interoperabilidade com os processos e produtos da Subdivisão.

Vale ressaltar que os indicadores do SGQ foram implementados em 2015, mas utilizavam métricas diferentes e, por não refletirem o desempenho de maneira adequada, sofreram profundas mudanças a partir de 2018. Desta maneira, os indicadores a partir da reestruturação de 2019 foram coletados até o final de 2021, no entanto, foram confrontados somente com os números de 2018. Somada a essa limitação, tem-se que o questionário apresentou uma dispersão de notas no quesito que trata da comunicação entre o usuário e o sistema e, com isso, pode ser que essa média não retrate o verdadeiro desempenho da ferramenta.

Para responder o problema de pesquisa elencado estabeleceu-se como objetivo geral analisar o modelo de gestão e funcionamento do Serviço de Informações Aeronáuticas, no período de 2018 a 2021, através da comparação dos resultados obtidos antes e depois da implementação da DO-AIM, no âmbito do ICA. Dessa maneira, chegou-se à conclusão de que o ICA incrementou a capacidade, a eficiência e a qualidade do Serviço de Informações Aeronáuticas do país.

Por fim, como proposta de pesquisa futura, sugere-se a realização de estudos na área de gestão por competências, a fim de se conhecer quais são as habilidades, os comportamentos e os conhecimentos necessários para desenvolver o especialista SIA e as oportunidades de melhoria para se obter o máximo de retorno do Gestão da Informação Aeronáutica.

## REFERÊNCIAS

- BAILEY, James E.; PEARSON, Sammy W. Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction. **Management science**, v. 29, n. 5, p. 530-545, 1983.
- BOLFARINE, Heleno; DE OLIVEIRA BUSSAB, Wilton. **Elementos de amostragem**. Editora Blucher, 2005.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.225/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a edição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1) - Volume 2. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, 12 nov. 2020b.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da Concepção Estratégica - Força Aérea 100 (DCA 11- 45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, 15 out. 2018.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.030/GC3, de 22 de novembro de 2019. Aprova a edição do Manual que disciplina a operação das Subdivisões de Gestão da Informação Aeronáutica (MCA 53-5). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 7, 12 jan. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.030/GC3, de 22 de novembro de 2019. Aprova a reedição do Manual que trata do “Horário de Trabalho do Pessoal ATC, COM, MET, AIS, SAR e OPM” (ICA 63-33). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 16, 25 jan. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.668/GC3, de 16 de setembro de 2013. Aprova a reedição do Regimento Interno do Instituto de Cartografia Aeronáutica (RICA 21-204). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 30, 24 fev. 2016.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.668/GC3, de 16 de setembro de 2013. Aprova a reedição do Regimento Interno do Instituto de Cartografia Aeronáutica (RICA 21-204). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 86, 22 mai. 2019.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.668/GC3, de 16 de setembro de 2013. Aprova a reedição da Instrução que disciplina os procedimentos para Solicitação de Divulgação de Informação Aeronáutica (ICA 53-4). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 39, 12 mar. 2019.
- CARD, Stuart K.; MORAN, Thomas P.; NEWELL, Allen. **The psychology of human-computer interaction**. Crc Press, 2018.
- CORRÊA, Tatiane Priscila Pinto; MIRANDA, Angélica Conceição Dias. **A usabilidade da seção de avaliação do sistema eletrônico de editoração de revistas (seer) na visão dos avaliadores do portal de periódicos científicos da furg**. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v.17, n.1, p. 210-226, jan./jun. 2012.

CYBIS, Walter de Abreu. **Engenharia de Usabilidade: Uma Abordagem Ergômica**. 2003. Disponível em: <[http://www.unoescsmo.edu.br/poscomp/cybis/Apostila\\_v51.pdf](http://www.unoescsmo.edu.br/poscomp/cybis/Apostila_v51.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2022.

FILARDI, Ana Lúcia; TRAINA, Agma Juci Machado. **Montando questionários para medir a satisfação do usuário: avaliação de interface de um sistema que utiliza técnica de recuperação de imagens por conteúdo**. In: Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 8., 2008, Porto Alegre, RS. Anais... [S. l.]: SBC, 2008., 2008.

GEWANDSZNAJDER, Flavio. **A influência da gestão da informação no processo decisório da previdência social brasileira: um estudo exploratório**. 2005. 145 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

HARRINGTON, H. James. **O processo do aperfeiçoamento: como as empresas americanas, líderes de mercado, aperfeiçoam controle de qualidade**. McGraw-Hill Medical, 1988.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HIX, Deborah; HARTSON, H. Rex. **Developing user interfaces: ensuring usability through product & process**. John Wiley & Sons, Inc., 1993.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. n. 140, v.22. New York: Archives of Psychology, 1932.

LIMA, S. M. V.; BRESSAN, C. L. **Mudança organizacional: uma introdução**. In S. M. V. Lima (Ed.), **Mudança organizacional – teoria e gestão** (17-63). Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

McGEE, J.; PRUSAK, L. **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica**. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 1994.

MORAN, Thomas P. **The command language grammar: A representation for the user interface of interactive computer systems**. International journal of man-machine studies, v. 15, n. 1, p. 3-50, 1981.

MOUZAS, S. **Efficiency versus effectiveness in business networks**. Journal of Business Research, v.59, p. 1124-1132, 2006.

OLIVEIRA, M. E BERTUCCI, M.G.E.S. **A pequena e média empresa e a gestão da informação**. Informação & Sociedade: Estudos, João Pessoa, v. 13, n. 2, 2003.

OZCAN, Y. A. **Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment Using Data Envelopment Analysis (DEA)**. 2a ed. New York: Springer Science + Business Media, 2014.

PINTO JUNIOR, R. P. da S. **A necessidade de indicadores para a gestão.** 2002. Disponível em: <<http://bit.ly/1gvQaAe>>. Acesso em: 10 abr. 2022

PREECE, J., ROGERS, Y., AND SHARP, H. **Design de Interação: além da interação homem-computador.** Bookman, Porto Alegre, RS, Brasil, 2005.

PUFAHL, A. G. **The Aeronautical Information Management Concept (Vol. 0.9.1).** 2012

ROZADOS, Helen Beatriz Frota. **Indicadores como ferramenta para gestão de serviços de informação tecnológica.** 2004.

TORKZADEH, Gholamreza.; LEE, Jungwoo. **Measures of perceived end-user computing skills.** Japan, v. 40, p. 607-615, 2003.

WARRAK, Aziz K. El. **Uma proposta de modelo conceitual de desdobramento de processos e de governança de indicadores:** um estudo de caso em uma área de uma empresa integrada de energia. 2012. 206 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Sistemas de Gestão, Sistema de Gestão Pela Qualidade Total / Gestão de Processos, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE USABILIDADE PARA OS OPERADORES DO SDIA

Rio de Janeiro, 22 de abril de 2022

Senhor (a) Especialista AIS, sou o Ten Cel Av SAMPAIO, pertencente à FAB, e este questionário faz parte do meu artigo do Curso de Comando e Estado-Maior, da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica. O tema deste trabalho é “A Reestruturação da Gestão da Informação Aeronáutica no ICA”, e tem como objetivo geral analisar o modelo de gestão e funcionamento, através da comparação dos resultados obtidos antes e pós implementação da Subdivisão de Gestão da Informação Aeronáutica, no ICA. Para alcançá-lo, o trabalho tem como um dos objetivos específicos coletar a satisfação dos operadores da Subdivisão DO-AIM acerca da interface do software utilizado para o processamento, análise e divulgação das SDIA (Solicitação de Divulgação de Informação Aeronáutica).

A pesquisa vai considerar o nível de experiência, conhecimento profissional e a percepção acerca da interface do SDIA. Com isso, todos os dados e opiniões emitidos serão analisados, mas apenas as conclusões serão expostas no corpo do trabalho. Além disso, todas as informações compartilhadas serão preservadas em sigilo.

Dessa forma, gostaria que respondesse o questionário de maneira a assinalar a alternativa que mais reflete a sua impressão sobre o uso do sistema SDIA, indicando o grau de concordância dentro de uma escala de 1 (grau mais baixo) a 5 (grau mais alto). Caso considere a pergunta/item não aplicável, deixe o campo de resposta em branco (não preencher).

Sua participação é de fundamental importância para o êxito da pesquisa e enriquecimento dos resultados alcançados.

Desde já agradeço a colaboração.

Igor José Ribeiro de **Sampaio**, Ten Cel Av

## PERFIL DO USUÁRIO

1) Qual é o seu posto?

- Suboficial
- Primeiro Sargento
- Segundo Sargento
- Terceiro Sargento
- Civil

2) Qual é a sua faixa etária?

- 18 a 29 anos
- 30 a 39 anos
- 40 a 49 anos
- 50 anos ou mais

3) Há quanto tempo você trabalha com a ferramenta SDIA?

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos
- Mais de 3 anos

## PARTE A – REAÇÃO DO SISTEMA

1) De uma maneira geral, com relação a operação e aos serviços oferecidos pelo sistema, você considera o SDIA:

- 5 – Satisfatório
- 4
- 3
- 2
- 1 – Frustrante

2) De uma maneira geral, com relação a operação e aos serviços oferecidos pelo sistema, você considera o SDIA:

- 5 – Estimulante
- 4
- 3
- 2
- 1 – Tedioso

3) De uma maneira geral, com relação a operação e aos serviços oferecidos pelo sistema, você considera o SDIA:

- 5 – Fácil
- 4
- 3
- 2

1 – Difícil

4) De uma maneira geral, com relação a operação e aos serviços oferecidos pelo sistema, você considera o SDIA:

5 – Adequado

4

3

2

1 – Inadequado

## **PARTE B - TELA**

1) Com relação aos aspectos inerentes a apresentação em tela do sistema, você considera a forma e tamanho das letras:

5 – Difícil de ler

4

3

2

1 – Fácil de ler

2) Com relação aos aspectos inerentes a apresentação em tela do sistema, você considera os realces na tela (cores e negrito):

5 – Bastante

4

3

2

1 – Pouco

3) Com relação aos aspectos inerentes a apresentação em tela do sistema, você considera a organização da informação:

5 – Clara

4

3

2

1 – Confusa

4) Com relação aos aspectos inerentes a apresentação em tela do sistema, você considera a sequência de telas:

5 – Claro

4

3

2

1 – Confuso

5) Com relação aos aspectos inerentes a apresentação em tela do sistema, você considera que os itens da tela são fáceis para encontrar:

- 5 – Sempre
- 4
- 3
- 2
- 1 – Nunca

### **PARTE C – TERMINOLOGIA E INFORMAÇÃO DO SISTEMA**

1) Com relação às terminologias e informações do sistema, você considera os termos utilizados pelo sistema:

- 5 – Claros
- 4
- 3
- 2
- 1 – Confusos

2) Com relação às terminologias e informações do sistema, você considera as mensagens que aparecem na tela:

- 5 – Claras
- 4
- 3
- 2
- 1 – Confusas

3) Com relação às terminologias e informações do sistema, você considera a localização das mensagens na tela:

- 5 – Clara
- 4
- 3
- 2
- 1 – Confusa

4) Com relação às terminologias e informações do sistema, você considera as instruções para o usuário:

- 5 – Sempre
- 4
- 3
- 2
- 1 – Nunca

5) Com relação às terminologias e informações do sistema, você considera que o sistema te mantém informado sobre o que está fazendo:

- 5 – Sempre
- 4
- 3
- 2
- 1 – Nunca

6) Com relação às terminologias e informações do sistema, você considera as mensagens de erro:

- 5 – Úteis
- 4
- 3
- 2
- 1 – Inúteis

### **PARTE D – APRENDIZAGEM**

1) Com relação aos aspectos aplicáveis ao processo de aprendizado do sistema, você considera que aprender a operar o sistema:

- 5 – Fácil
- 4
- 3
- 2
- 1 – Difícil

2) Com relação aos aspectos aplicáveis ao processo de aprendizado do sistema, você considera que explorar por tentativa e erro:

- 5 – Fácil
- 4
- 3
- 2
- 1 – Difícil

3) Com relação aos aspectos aplicáveis ao processo de aprendizado do sistema, você considera que lembrar termos e uso de comandos:

- 5 – Fácil
- 4
- 3
- 2
- 1 – Difícil

4) Com relação aos aspectos aplicáveis ao processo de aprendizado do sistema, você considera que as tarefas podem ser executadas de uma maneira rápida e/ou lógica:

- 5 – Sempre
- 4
- 3

- 2
- 1 – Nunca

5) Com relação aos aspectos aplicáveis ao processo de aprendizado do sistema, você considera a conclusão de uma tarefa:

- 5 – Clara
- 4
- 3
- 2
- 1 – Confusa

6) Com relação aos aspectos aplicáveis ao processo de aprendizado do sistema, você considera as mensagens de ajuda:

- 5 – Claras
- 4
- 3
- 2
- 1 – Confusas

### **PARTE E – CAPACIDADE DO SISTEMA**

1) Com relação aos parâmetros que afetam o desempenho do sistema, quanto a velocidade você considera:

- 5 – Rápido
- 4
- 3
- 2
- 1 – Lento

2) Com relação aos parâmetros que afetam o desempenho do sistema, quanto a confiabilidade você considera:

- 5 – Sempre
- 4
- 3
- 2
- 1 – Nunca

3) Com relação aos parâmetros que afetam o desempenho do sistema, quanto a capacidade de corrigir seus erros você considera:

- 5 – Fácil
- 4
- 3
- 2
- 1 – Difícil

4) Com relação aos parâmetros que afetam o desempenho do sistema, você considera o SDIA projetado para todos os níveis de usuários (iniciantes e experientes):

- 5 – Facilmente
- 4
- 3
- 2
- 1 – Com dificuldade