



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

DEOCLIDES FERNANDES BARBOSA VIEIRA, Ten Cel Av

**Tecnologia de dados e sua influência na tomada de decisão na gestão da
navegação aérea no SISCEAB**

Rio de Janeiro
2021

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

DEOCLIDES FERNANDES BARBOSA VIEIRA, Ten Cel Av

**Tecnologia de dados e sua influência na tomada de decisão na gestão da
navegação aérea no SISCEAB**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso Avançado de
Comando e Estado-Maior da Escola de
Comando e Estado-Maior da Aeronáutica.
Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.
Orientador: Carlos Alberto Leite da Silva.

Rio de Janeiro
2021

RESUMO

A pandemia COVID-19 gerou crise significativa para a comunidade aeronáutica mundial, evidenciando o importante papel do SISCEAB, particularmente do CGNA, responsável pela gestão da navegação aérea no espaço aéreo brasileiro. Sublinhe-se a significância dessa questão, por envolver a aviação nacional, importante catalisador socioeconômico. Nesse cenário, as ferramentas baseadas em tecnologia de dados têm sido utilizadas como apoio para lidar com tal situação atípica. Por isso esta pesquisa objetivou identificar de que maneira elas influenciam a tomada de decisão na gestão da navegação aérea no SISCEAB. Inicialmente foi clarificado o conceito de gestão e exposta sua associação com a tecnologia de dados. Posteriormente, utilizando método de abordagem dedutiva, com base na fundamentação teórica, a pesquisa identificou as características dessa tecnologia relacionadas à tomada de decisão. Como passo seguinte, por meio de questionário, verificou-se que 100% dos gestores da navegação aérea têm percepção positiva a respeito das que foram levantadas. Assim concluiu-se que as ferramentas de tecnologia de dados, no contexto da gestão da navegação aérea no Brasil, agilizam a tomada de decisão, reduzem seu nível de dificuldade, contribuem para a segurança dos gestores em suas decisões e possibilitam que elas tenham mais chances de acerto. Ademais, foi possível apontar a inserção do CGNA em contexto de transformação digital, aumentando o valor dos resultados coletados, e também autenticar que a tecnologia de dados, afetando positivamente os resultados da organização, impulsiona o suporte informacional que sustenta a tomada de decisão, conduzindo a gestão da navegação aérea no Brasil em direção ao sucesso.

Palavras-chave: gestão; navegação aérea; suporte informacional; tecnologia de dados.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has generated a significant crisis for the world aeronautical community, highlighting the important role of SISCEAB, particularly CGNA, responsible for the management of air navigation in Brazilian airspace. The significance of this issue should be highlighted, as it involves national aviation, an important socioeconomic catalyst. In this scenario, data technology tools have been used as support to deal with such atypical situation. Therefore, this research aimed to identify how they influence decision making in air navigation management in SISCEAB. Initially, the concept of management was clarified and its association with data technology was exposed. Subsequently, using a deductive approach method based on theoretical foundations, the research identified the characteristics of that technology related to decision making. As a next step, through a questionnaire, it was found that 100% of air navigation managers have a positive perception of those surveyed. Therefore, it was concluded that data technology tools, in the context of air navigation management in Brazil, streamline decision making, reduce its level of difficulty, contribute to the safety of managers in their decisions and enable them to have more chances of success. Furthermore, it was possible to point out the insertion of CGNA in the context of digital transformation, increasing the value of the collected results, and also to authenticate that data technology, positively affecting the organization's results, drives the informational support that supports decision-making, leading the management of air navigation in Brazil towards success.

Keywords: *air navigation; data technology; informational support; management.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Controlador em uma torre de controle.	21
Figura 2 - Exemplo de painel BI, do SGID.	22
Figura 3 - Exemplo de painel digital de aeronave.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exemplos de Dados Coletados.	20
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação do total de movimentos aéreos por semana - 2019/2020. .	13
Gráfico 2 - Frequência de utilização da tecnologia de dados.	29
Gráfico 3 - Características da tecnologia de dados submetidas à percepção.	30
Gráfico 4 - Avaliação dos resultados no CGNA, por parte dos gestores.	31
Gráfico 5 - Comparação com métodos convencionais e importância.	31

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - As Informações, inseridas no processo de tomada de decisão.....	19
Esquema 2 - Representação da influência da Tecnologia de Dados na Gestão da Navegação Aérea.....	33

LISTA DE ORGANOGRAMAS

Organograma 1 - Divisões do CGNA.	27
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

ATM - Gerenciamento de Tráfego Aéreo

BI - Inteligência de Negócio

CACEM - Curso Avançado de Comando e Estado-Maior

CGNA - Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea

COVID-19 - Doença de Coronavírus 2019

DA - Divisão de Administração

DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo

DO - Divisão de Operações

DT - Divisão Técnica

FAB - Força Aérea Brasileira

OE - Objetivo Específico

QN - Questão Norteadora

SGID - Sistema de Gestão de Indicadores de Desempenho

SISCEAB - Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro

VSI - Indicador de Velocidade Vertical

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Questões norteadoras.....	14
1.2	Objetivo geral	14
1.3	Objetivos específicos	15
1.4	Por quê?	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Gestão	17
2.2	Informação e tomada de decisão.....	18
2.3	Insumo da informação	20
2.4	Exemplo de ferramenta de tecnologia de dados	22
3	USO DA TECNOLOGIA DE DADOS NA GESTÃO DA NAVEGAÇÃO AÉREA	23
4	CARACTERÍSTICAS DAS FERRAMENTAS DE TECNOLOGIA DE DADOS...	24
5	METODOLOGIA	26
6	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	28
7	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO AOS GESTORES DA NAVEGAÇÃO AÉREA.....	39

1 INTRODUÇÃO

Há pouco mais de um século, não se imaginava que o homem seria capaz de voar. Era uma aventura muito arriscada, e não foram poucos os que tentaram sem sucesso. Mas hoje é comum aproveitarem-se os fins de semana e feriados, utilizando-se o avião, para visitar parentes e amigos.

Tanto que, segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2020), até setembro do ano passado havia no Brasil um total de 22.409 aeronaves registradas. Somando-se às internacionais em voo no espaço aéreo brasileiro, pode-se chegar facilmente à conclusão de que organização é muito importante para que possam voar em segurança. Ou seja, ou piloto não decola, aponta para o destino e simplesmente segue em frente.

É necessário que exista uma infraestrutura que forneça suporte necessário e garanta que os passageiros cheguem ao destino, em segurança e no horário estimado.

Antes de decolar é necessário que se preencha um documento, chamado plano de voo, com a rota que o piloto deseja seguir. E, desde o movimentar da aeronave no solo até seu estacionamento, ele precisa estar em comunicação com órgãos de controle, que gerenciam esse processo.

Assim, o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) é, em termos de infraestrutura, esse conjunto que permite que o voo aconteça no Brasil, sendo o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), da Força Aérea Brasileira (FAB), sua organização central.

Ele possui grande quantidade de instalações, em todos os estados brasileiros. Além disso, existem outras treze organizações subordinadas, cumprindo operacionalmente as tarefas para os quais foi designado.

Para planejar, gerir e executar essas atividades, no âmbito dos cerca de 22 milhões de km² de espaço aéreo sob responsabilidade do País, a organização incorpora recursos humanos altamente especializados e detém expertise e tecnologias indispensáveis para a execução dos complexos procedimentos atinentes às estratégias do SISCEAB. (BRASIL, 2021a).

Uma delas é o Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA), com a finalidade de:

[...] permitir, a partir das intenções de voo, a harmonização do gerenciamento de fluxo de tráfego aéreo, do espaço aéreo e das demais atividades relacionadas com a navegação aérea, proporcionando a gestão operacional das ações correntes dos processos de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) e de infraestrutura relacionada, visando à suficiência e à qualidade dos serviços prestados [...]. (BRASIL, 2019, p.7).

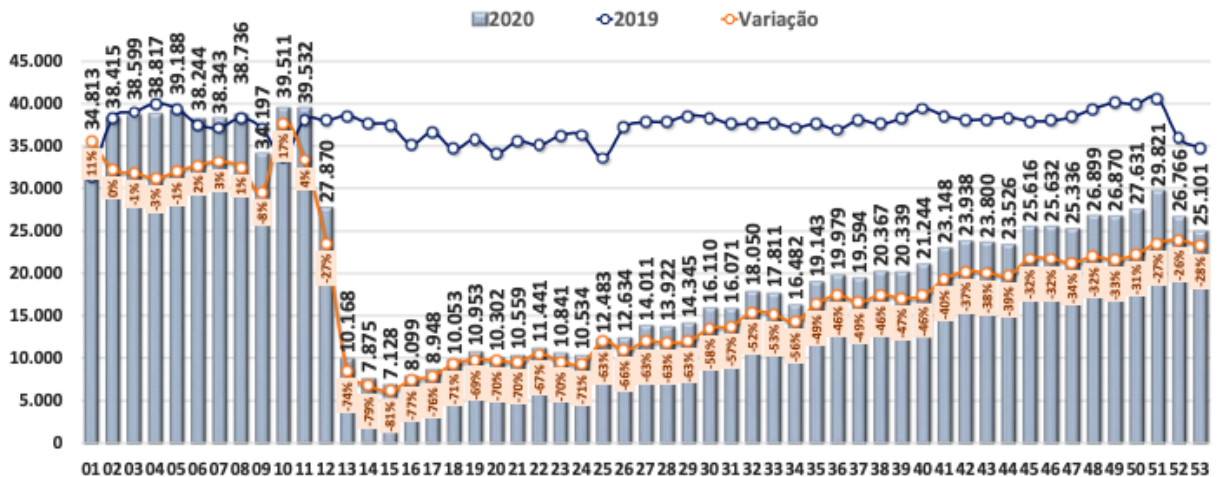
E, com o avanço das tecnologias na atualidade, tem sido muito comum nas organizações, como meio de se organizar e planejar para melhor execução de suas atividades, o uso de dados digitais.

Alinhado com isso, o CGNA passou a utilizar ferramentas baseadas em tecnologia de dados, com foco em movimentos aéreos, como o Sistema de Gestão de Indicadores de Desempenho (SGID), visando ter acesso a informações valiosas com rapidez para embasar suas decisões.

Porém, com o surgimento da pandemia causada pela Doença de Coronavírus 2019 (COVID-19), no início de 2020, e o consequente distanciamento social necessário para reduzir seu avanço, a aviação foi significativamente afetada: identificou-se queda significativa na quantidade de voos, quando comparando os movimentos aéreos de 2020 com os de 2019.

Por exemplo, no pior momento da crise (semana 15 de 2020) houve 7.128 movimentos no Brasil, quando, no mesmo período de 2019, aproximadamente 37.000, como pode ser notado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Comparação do total de movimentos aéreos por semana - 2019/2020.



Fonte: Brasil (2021b).

Isso indica que os passageiros, adotando as medidas sanitárias para evitar o contágio, estão viajando muito menos. Por esse motivo a comunidade aeronáutica foi, e ainda é, fortemente impactada. Logicamente, com menos passageiros voando, há menos recursos para as empresas aéreas, que correm o risco de não terem como se sustentar, haja vista os altos custos relacionados à atividade aérea.

Destaque-se que uma forte queda na quantidade de movimentos significa

considerável redução na receita proveniente de tarifas de navegação aérea, que sustentam a manutenção do SISCEAB.

E o sistema também precisa estar preparado para a complexidade de gerir a navegação aérea durante a recuperação gradual dos movimentos aéreos, evidenciada no gráfico 1.

Assim o CGNA vem atuando em auxílio à comunidade aeronáutica, ajudando-a a se reerguer, além de cumprir seu trabalho rotineiro de gestão do fluxo de aeronaves e de planejar a retomada à normalidade. Também é essencial facilitar a fluidez dos voos remanescentes, realizando suas tarefas de forma mais eficiente, por exemplo, por meio da criação de rotas diretas entre localidades e de coordenações aperfeiçoadas.

Com tal desafio em voga, associado a constantes mudanças conjunturais causadas pela pandemia, a necessidade de informações rápidas e de qualidade é ressaltada, no contexto do processo de tomada de decisão dos gestores da navegação aérea.

Portanto, considerando o cenário bastante atípico, de crise na aviação, somando-se à utilização das ferramentas baseadas em tecnologia de dados, surge a necessidade de averiguar: de que maneira as ferramentas baseadas em tecnologia de dados influenciam a tomada de decisão na gestão da navegação aérea no SISCEAB?

1.1 Questões norteadoras

Para ajudar a resolver o problema de pesquisa, foram definidas as seguintes Questões Norteadoras (QN):

- a) QN1 - Quais as características da tecnologia de dados relacionadas à tomada de decisão?
- b) QN2 - Qual a percepção dos gestores de navegação aérea no CGNA, com relação à influência da tecnologia de dados na tomada de decisão em sua rotina de trabalho?

1.2 Objetivo geral

Assim, considera-se ser o objetivo geral desta pesquisa: identificar de que

maneira ferramentas baseadas em tecnologia de dados influenciam a tomada de decisão dos gestores da navegação aérea no SISCEAB.

1.3 Objetivos específicos

E, para atingi-lo, foram definidos os seguintes Objetivos Específicos (OE):

- a) OE1 - Identificar a associação entre gestão e tecnologia de dados;
- b) OE2 - Identificar as características das ferramentas de tecnologia de dados relacionadas à tomada de decisão; e
- c) OE3 - Analisar a percepção dos gestores de navegação aérea, a respeito da influência dessas características na tomada de decisão em sua rotina de trabalho.

1.4 Por quê?

Na atualidade é impossível imaginar o planeta Terra sem o avião como meio de transporte. Essa máquina surpreendente vem encurtando distâncias.

Por exemplo, no instante em que o autor acessou o *website* Flightradar24 (2021), que apresenta um panorama das aeronaves em voo em todo o mundo, estavam no ar 11.518 aeronaves. Esse número está abaixo do normal, com a pandemia COVID-19 alterando a rotina das pessoas e impactando negativamente as empresas aéreas e o turismo mundiais.

Entretanto, assumindo-se, de modo razoável, que cada uma das aeronaves em voo tinha 100 pessoas a bordo, significam 1.151.800 seres humanos!

E compreende-se que a gestão dos voos de milhares de aeronaves no espaço aéreo brasileiro, 22 milhões de km² (BRASIL, 2018), afeta diretamente seus passageiros. Assim, uma melhor gestão da navegação aérea certamente significará mais segurança, pontualidade e regularidade para os usuários do transporte aéreo no país.

Nesse contexto a relevância deste trabalho é sublinhada, ao apontar que a gestão realizada pelos tomadores de decisão no CGNA, controlando o espaço aéreo brasileiro, de dimensões continentais, é de responsabilidade da FAB:

O **Controlar** diz respeito à responsabilidade da Força Aérea Brasileira pelo controle de voos no espaço aéreo brasileiro. Em cumprimento a acordos internacionais, o Brasil é, também, responsável por controlar voos além do

continente, sobre o Oceano Atlântico, totalizando 22 milhões de km². (BRASIL, 2018, p. 20, grifo do autor).

E por focar a gestão da navegação aérea, diretamente relacionada aos desenvolvimentos econômico e social nacionais, ele contribui em linha de pesquisa associada ao Poder Aeroespacial, cuja definição consta da Doutrina Básica da FAB:

É a projeção do poder nacional resultante da integração dos recursos de que a Nação dispõe para a utilização do espaço aéreo e do espaço exterior, quer como instrumento de ação política e militar, quer como **fator de desenvolvimento econômico e social**, visando conquistar e manter os objetivos nacionais. (BRASIL, 2020, p. 11, grifo nosso).

Percebe-se a aviação nacional, integrando o Brasil internamente e conectando-o com o restante do mundo, como importante catalisador socioeconômico. Assim a oportunidade de associar tal poder com tecnologia de dados cria a chance de auxiliar a aperfeiçoar significativamente sua atuação no futuro.

Além disso, é importante destacar que os recursos que sustentam a manutenção e os investimentos do DECEA no SISCEAB são em boa parte oriundos de tarifas de navegação aérea, arrecadadas, por exemplo, nos bilhetes de passagem cobrados pelas empresas aéreas.

Desse modo, identificar de que maneira a utilização de ferramentas de tecnologia de dados influencia a tomada de decisão na gestão da navegação aérea brasileira permitirá ações no sentido de aprimorar a atuação do SISCEAB, visando também ao uso eficiente de recursos.

Considerando-se tal importância, foi necessário embasar teoricamente o prosseguimento deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este ponto do texto tem por finalidade iniciar a condução do leitor, de modo fundamentado, rumo à solução do problema de pesquisa. Nessa direção, os referenciais a seguir apresentam as premissas e teorias em que o autor se embasou, objetivando a orientação do raciocínio.

Para isso, os temas Gestão, Suporte Informacional, Tomada de Decisão e Tecnologia de Dados serão conectados, associados às ideias do autor e contextualizados com a navegação aérea no SISCEAB.

Portanto, inicialmente faz-se necessário que seja compreendido o significado de gestão.

2.1 Gestão

Relaciona-se a cuidar, a tomar conta, no sentido de orientar, de gerar resultado (BRANDÃO, 2018).

Logo, está associada a responsabilidade, a administrar algo. E não se cuida, com sucesso, de uma família, de um bar, de um *shopping center*, de uma empresa multinacional ou da navegação aérea sem gestão.

Ilustrando, quando ocorre uma obra em casa, é necessário organizar, para que, por exemplo, o trabalho do pedreiro seja feito junto com o do electricista, e o pintor faça seu serviço por último. De nada adiantaria pintar a parede para quebrá-la logo depois.

E parte muito importante nessa dinâmica é saber, por exemplo, o tempo esperado de execução dos trabalhos, o andamento do serviço sendo conduzido pelos profissionais contratados, o valor médio da pintura etc. Essas são informações importantes para que decisões, alinhadas com seu objetivo, possam ser tomadas, de modo acertado, pelo morador da casa, gestor desse processo.

Sobre isso, Drucker (1990), considerado o pai da Administração moderna, especifica que nas organizações, se você é um profissional com conhecimento e, por conta dele, sua contribuição afeta materialmente a performance de uma organização na obtenção de resultados, você é um gestor.

E, como no caso supracitado, dos serviços na obra em casa, logicamente suas decisões afetam os resultados da organização:

Chamei de “gestores” os trabalhadores do conhecimento, administradores ou profissionais individuais, de quem se espera, em virtude de sua posição ou seu conhecimento, e no decorrer normal de seu trabalho, decisões que tenham impacto significativo no desempenho e nos resultados do conjunto. (DRUCKER, 1990, p.23).

Complementando tais observações, tendo em mente o desempenho e os resultados das organizações, Deming (1990 [?] *apud* Sena, 2016), renomado autor na área da Administração, apelidado de “o pai da qualidade”, sabiamente afirma que “não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, não há sucesso no que não se gerencia”.

Assim, o acompanhamento do que está sendo gerido, por exemplo, por meio de indicadores, auxilia a perceber e a entender a realidade da organização. Essa importante visão permite o controle de metas, de modo que se possa identificar os problemas e atuar na sua solução, em busca do sucesso, perseguido por todos os

gestores.

Acontece o mesmo no contexto da gestão da navegação aérea no CGNA, no qual seus gestores atuam no sentido de, entre outras atribuições, balancear a capacidade de receber aeronaves nos aeródromos com a demanda de voos. Para tanto, por exemplo, a previsão de movimentos, históricos, atrasos, entre outros, são essenciais.

Ou seja, esses recursos são informações essenciais para a tomada de decisão na gestão da navegação aérea, de modo que se possa medir e acompanhar, como citado por Deming.

2.2 Informação e tomada de decisão

A informação, disponível de várias formas, suporta o processo de tomada de decisão. Ele acontece todos os dias, a todo o momento, desde o acordar: o que escolher no café da manhã, qual canal selecionar na televisão, com que roupa ir trabalhar etc.

E, naturalmente, se o ser humano toma decisões rotineiras em sua vida particular, assim também ocorre como membro de uma organização. Nela é importante realçar, como componentes dos processos decisórios que direcionam seu rumo: as informações, alicerçando a escolha das alternativas, e o decisor, que efetiva as ações.

Mas nas organizações, ao contrário do que se observa algumas vezes no cotidiano, a informação que suporta a decisão deve se basear em algo concreto, real, associado a fatos, sob pena de comprometer os resultados.

Sobre isso, para Simon (1965), *apud* Freitas *et al* (1997), de modo geral, a decisão tem dois objetos: a ação no momento e a descrição para um futuro. Freitas *et al* explicam melhor essa questão:

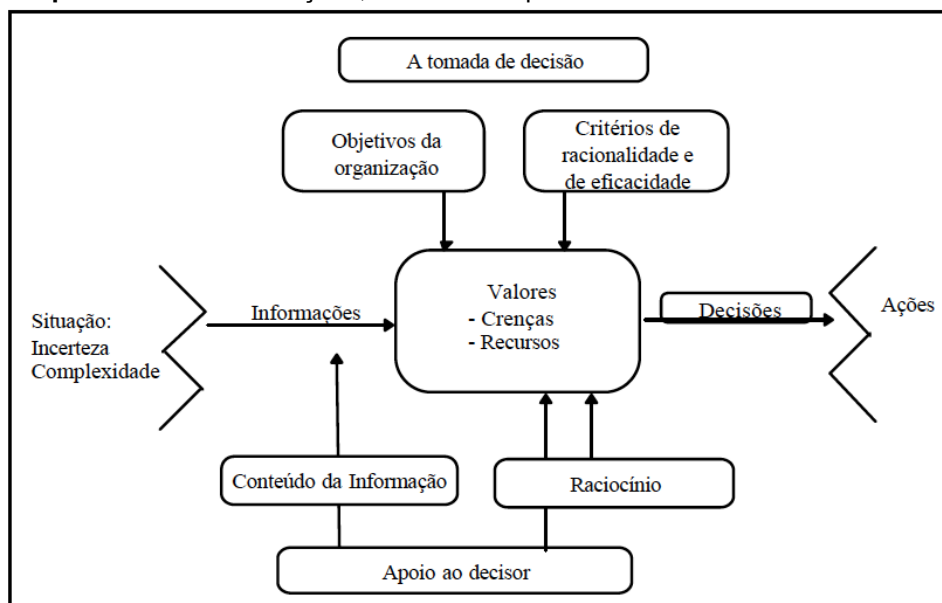
Esta ação no momento possui uma qualidade imperativa, pois seleciona um estado de coisas futuras em detrimento de outro e orienta o comportamento rumo à alternativa escolhida. A descrição de um estado futuro, num sentido estritamente empírico, pode ser correta ou errada. (FREITAS *et al*, 1997, p.36)

Nota-se que considerar somente a experiência não favorece a tomada de decisão, pois não é mais possível adotar-se a tática de tentativa e erro, como no passado. A tecnologia e a velocidade dos acontecimentos, em cenário complexo e dinâmico como o de hoje, não permitem, pois as consequências podem ser

catastróficas (FREITAS *et al*, 1997).

Clarificando, são necessárias, dentre outras coisas, informações seguras, que propiciem terreno mais firme na direção da ação correta a ser tomada. Conclui-se que as decisões não devem ser tomadas por meio de opiniões e “achismos”, mas, sim, mediante fatos, que ajudarão a conduzir o processo, da situação de incerteza e complexidade até as ações que serão tomadas como consequências das decisões no final dos processos. Dessa maneira, coerentemente, há maior probabilidade de acerto na atuação dos decisores.

Esquema 1 - As Informações, inseridas no processo de tomada de decisão.



Fonte: Freitas, 1993, *apud* Freitas *et al* (1997, p.37).

O esquema 1 apresenta o cenário de tomada de decisão em uma organização, destacando as informações como essenciais para que o gestor, no centro, com suas crenças, valores e recursos, possa tomar as decisões corretas.

Nota-se que ele está envolvido em um ambiente de complexidade, submetido a uma série de fatores que podem alterar suas escolhas, envolvendo muitas vezes várias alternativas, por isso a informação concreta e baseada em fatos tem alto valor e relevância, contribuindo para diminuir a dificuldade de sua atuação na organização.

Freitas *et al* (1997) fazem importantes considerações sobre isso:

[...] a informação é um recurso fundamental. A forma com que a informação é trabalhada, de acordo com o nível organizacional em que irá circular, deve ser observada, sob o risco de, no momento em que o usuário estiver envolvido em determinado processo decisório, ser-lhe fornecido apenas "ruído" [...]. Não é concebível que um importante e "caro" recurso não seja tratado com um grau de seriedade e competência que assegure à

organização, na figura dos usuários, um bom suporte informacional. (FREITAS *et al*, 1997, p.18).

2.3 Insumo da informação

Alinhados com essa seriedade necessária, no contexto das organizações e da tecnologia, surgem, como fontes muito ricas de informação, os dados digitais. Eles são apelidados de o “novo petróleo”, sendo *e-mails*, fotos, postagens etc. produtores de zettabytes deles, armazenados em bancos de dados em todo o planeta. Surgem constantemente, principalmente por conta da internet, e deles é possível extrair grande valor (LUKOSEVICIUS, 2019).

Sua importância e benefícios são tamanhos a ponto de organizações tenderem a buscá-los como única fonte de informação, demonstrando assim estarem inseridas em um conjunto mais amplo: a Transformação Digital. Isso significa estarem usando a tecnologia de modo a aperfeiçoar esse suporte informacional em direção à melhoria dos resultados. É uma evidência de que a Tecnologia de Dados está mudando a cultura das organizações (LUKOSEVICIUS, 2019).

Assim automaticamente, surge um volume muito grande de dados, com tendência de crescer cada vez mais. O diferencial é saber o que fazer com eles, como extrair sua informação. E esse dilema acaba gerando confusão, a ponto de se acreditar que dado e informação têm o mesmo significado. Porém, isso é incorreto, e, para entendimento de sua associação com a gestão, é preciso diferenciá-los e envolver um outro conceito, produto da interação entre os dois.

Para explicar de modo didático e especificar dado e informação, ao mesmo tempo apresentando o que é o conhecimento, resultante deles, considere as vendas hipotéticas do site de uma livraria:

Tabela 1 - Exemplos de Dados Coletados.

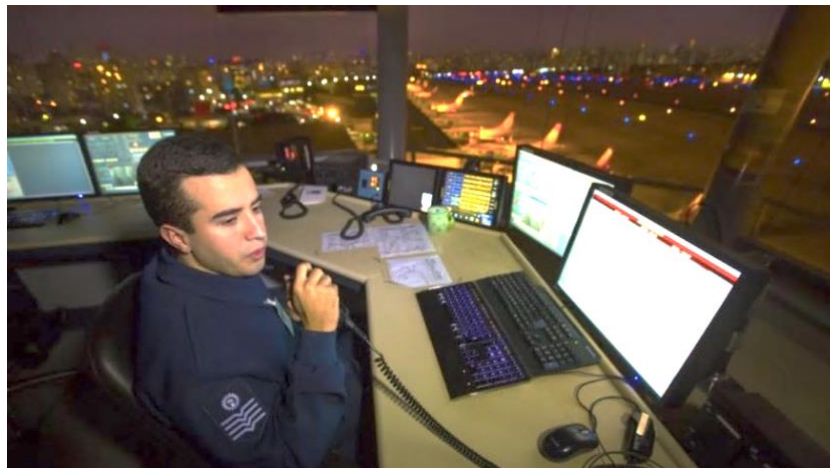
Comprador	Idade	Renda familiar	Residência
A	37	R\$ 10.500,00	Rio de Janeiro
B	29	R\$ 8.500,00	São Paulo
C	45	R\$ 11.000,00	Macaé
D	25	R\$ 7.500,00	Campinas
E	55	R\$ 15.000,00	Pirassununga

Fonte: Adaptada de Loh (2014).

Ao se observar a tabela 1 percebe-se que o valor “29”, na segunda linha da segunda coluna, é um dado, extraído por meio de um sistema, de modo automatizado. “29” sozinho, como dado coletado, não tem significado, mas quando se percebe que “29” representa a idade do comprador B ocorre a transformação do dado em informação. Porém quando se repara, por exemplo, que todos os compradores daquele dia, com mais de 35 anos, têm renda familiar acima de R\$ 10.000,00, isso é conhecimento. Ele pode vir a ser muito útil para a empresa, tendo sido obtido após informações diferentes terem sido correlacionadas. (LOH, 2014).

A título de exemplo prático no SISCEAB, quando um controlador de tráfego aéreo, em uma torre de controle de aeródromo, pressiona um botão em seu console, ao autorizar uma aeronave a decolar, isso gera uma “pegada digital”, um dado.

Figura 1 - Controlador em uma torre de controle.



Fonte: AASEGCEA... (2020).

Portanto, indicativo da aeronave, tipo de voo, aeródromos de decolagem e de pouso, horários etc. caracterizam-se como dados relacionados à aviação. São ingredientes primordiais, mas, como já apresentado, isoladamente não são relevantes. Dessa forma, mesmo que exista abundância de dados (como na aviação), são necessários os sistemas de informação, também chamados de ferramentas, para demonstrar seu valor.

Esses cumprem importante papel, ajudando a “traduzir” o insumo (dado) para informação, de maneira que possa ser gerado o conhecimento. Assim suportarão o processo decisório, permitindo que o gestor possa ter ações corretas.

Com essa finalidade, um exemplo são as ferramentas de *Business Intelligence* (BI), ou Inteligência de Negócio.

2.4 Exemplo de ferramenta de tecnologia de dados

No contexto de uma empresa, BI está relacionado a, por meio de dados da organização ou externos, encontrar causas e explicações para acontecimentos ou resultados observados, sejam eles positivos ou negativos. Assim, além de viabilizar sua identificação, auxilia a entender os porquês das ocorrências.

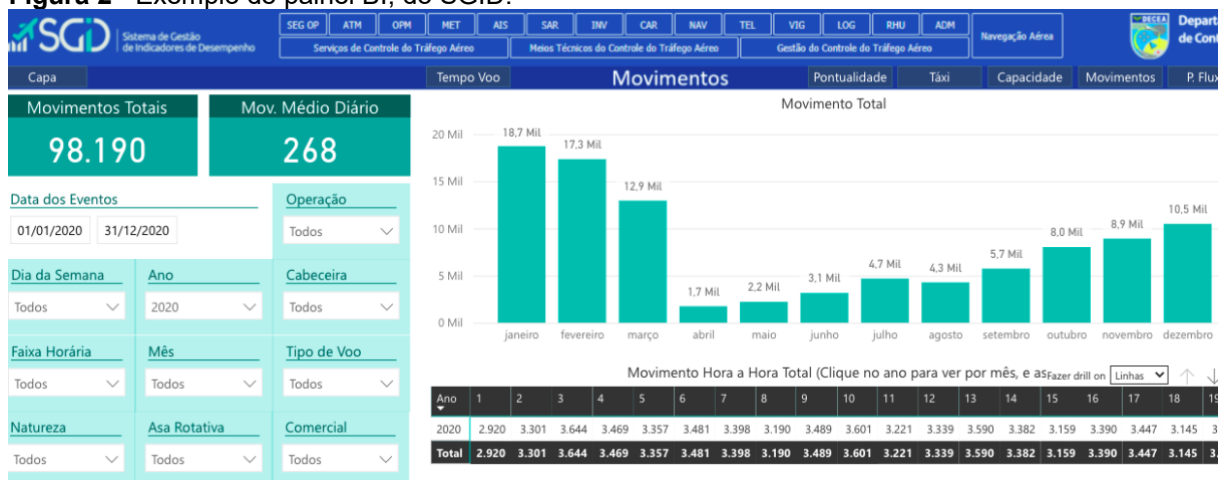
Ademais, também torna possível para o decisor conhecer bem o que está acontecendo na empresa, o que só se consegue com atualizações contínuas, haja vista a dinâmica das mudanças na atualidade. Dessa forma há mais agilidade e segurança em suas decisões.

Em busca disso, algumas empresas possuem vários sistemas diferentes para sua gestão, mas eles acabam criando dificuldades significativas. É muito comum terem sido desenvolvidos por fornecedores diferentes, com características de produto distintas, criando assim desorganização de informações. E, para solucionar esse problema, surge a necessidade de se integrar os dados.

Essa questão pode ser resolvida pelos sistemas de BI, solucionando esses problemas de integração (dados de fontes diferentes), utilizando a carga de dados de modo centralizado, no que é chamado de *data warehouse* (ou armazém de dados). Dessa forma os gestores podem solicitar as consultas que desejarem em uma base de dados íntegra (COLAÇÃO JÚNIOR, 2004).

Abaixo, a figura 2 mostra um exemplo de painel BI do SGID, relativo a um dos aeródromos mais movimentados do país, apresentando informações utilizadas pelos gestores na Divisão de Operações (DO) do CGNA.

Figura 2 - Exemplo de painel BI, do SGID.



Fonte: Brasil (2021c).

Nota: Dados de 2020 do aeroporto de Congonhas - SP.

3 USO DA TECNOLOGIA DE DADOS NA GESTÃO DA NAVEGAÇÃO AÉREA

Nesses gráficos é possível perceber que dados foram coletados e traduzidos para informações, como a quantidade de movimentos de aeronaves no ano de 2020, no aeroporto de Congonhas.

Por exemplo, observando-se o gráfico à direita na figura 2 é possível concluir que a quantidade de movimentos no aeroporto oscilou por todo o ano, mas percebe-se que em abril houve queda significativa, passando de 12,9 mil, em março, para 1,7 mil em abril.

Os gráficos no painel buscam representar a realidade dos acontecimentos, e refletem a crise na aviação causada pela pandemia COVID-19, em um dos aeroportos mais movimentados no país. Perceba estarem alinhados com o gráfico 1, no início deste artigo, que marca a semana 15, no mês de abril, como a pior do ano, com queda de 81% nos movimentos.

Com a figura 2 é possível concluir também que a partir desse ponto a quantidade de aeronaves no aeroporto começa a aumentar novamente, com pequena variação em agosto, até chegar em dezembro a 10,5 mil movimentos, demonstrando certa recuperação da comunidade aeronáutica.

Alguns podem afirmar que essa é uma conclusão relativamente simples de se obter, observando-se o aumento de movimentos no aeroporto, por exemplo, *in loco*. Mas a quantificação e a comparação, gerando informações precisas e rápidas, só são possíveis graças aos dados.

Com eles o painel foi possível, permitindo que as informações fossem apresentadas de maneira organizada, em forma de gráficos, obtidos rapidamente por conta da automatização na coleta de dados. Conhecimentos representativos da realidade sobre a crise foram gerados e colaboram para as conclusões, agilizando o processo decisório.

É com esse tipo de cenário, de incerteza e complexidade, que os gestores do CGNA constantemente se deparam, demandando suas decisões e ações, como identificado na teoria de Freitas *et al.*

Vale destacar que a missão desse centro está voltada para a gestão da navegação aérea, por meio da harmonização do gerenciamento de fluxo de aeronaves, do espaço aéreo brasileiro e de atividades relacionadas. (BRASIL, 2019).

E o trabalho dessa organização recentemente se revestiu de maior importância

por conta da crise supracitada, que, como visto, diminuiu significativamente a quantidade de voos em circulação.

Por isso, os gestores da navegação aérea precisam tomar decisões importantes, de modo correto, para ajudar a comunidade aeronáutica a se sustentar, mas também para permitir a preparação da capacidade do SISCEAB para o aumento gradual da demanda. Afinal, é uma tarefa difícil readaptá-lo, por exemplo, da situação de 7.128 movimentos em um aeródromo, no pior momento da crise, para algo próximo a 19.000, movimento normal, como no janeiro anterior (figura 2).

4 CARACTERÍSTICAS DAS FERRAMENTAS DE TECNOLOGIA DE DADOS

Dessa forma, levou-se em conta a importância do papel do gestor de navegação aérea no CGNA e o suporte informacional necessário para o exercício de suas funções. E, como movimento importante no alcance do objetivo deste trabalho, utilizando-se método de abordagem dedutiva, partindo das referências teóricas, do mais amplo conclui-se o mais particular: as características das ferramentas da tecnologia de dados associadas à tomada de decisão (LAKATOS e MARCONI, 2003).

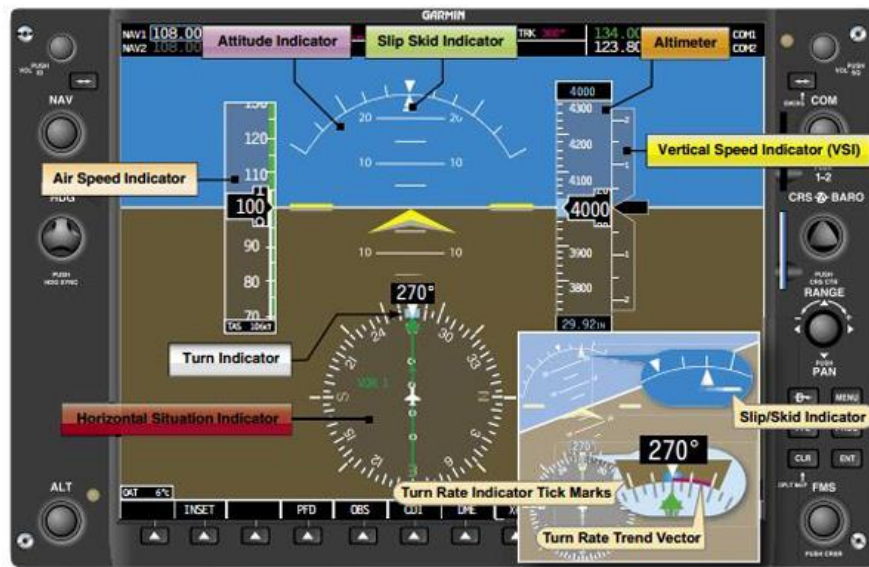
Então é possível perceber que, na transformação do dado, insumo da informação, em conhecimento, o gestor é ator principal, como apontado por Drucker, interpretando e analisando as informações, relacionadas aos fatos, de modo a utilizar o que foi assimilado nessa dinâmica no processo decisório em sua rotina.

Para clarificar, uma analogia interessante é comparar os gráficos e painéis gerados pela tecnologia de dados citada por Lukosevicius com os de um carro moderno ou o de uma aeronave.

Nela os dados, coletados pelos diferentes sistemas da aeronave, são integrados e organizados no painel, como afirmado com apoio de Colaço Júnior, e o piloto (gestor e decisor), visualizando e interpretando, os transforma em informação e em conhecimento. Assim ele tem a capacidade de saber com precisão a situação da aeronave naquele momento e tomar decisões rápidas, de maneira correta, conduzindo o voo de modo seguro.

A figura 3 abaixo ajuda a ilustrar isso. É possível notar que há indicadores, marcados por retângulos coloridos, como o de velocidade do ar (*Air Speed Indicator*), o de altitude (*Altimeter*) e o de situação horizontal da aeronave (*Horizontal Situation Indicator*), entre outros.

Figura 3 - Exemplo de painel digital de aeronave.



Fonte: Hangar 33 (2015).

Assim a relevância das informações é destacada, ao diminuírem a dificuldade da atuação do gestor, haja vista estar envolvido em ambiente complexo e possuir a necessidade de entender a realidade dos acontecimentos, acompanhando-os, bem como seus resultados, com o fito de tomar as decisões alinhadas com os objetivos da organização. Afinal, como visto, de acordo com a teoria de Drucker, a contribuição do decisor impacta, substancialmente, os resultados do conjunto.

Nesse contexto, a velocidade com que ele tem acesso aos dados, por conta da automatização de sua coleta e de sua sistematização, certamente afeta o processo. Logo os dados recebidos serão mais precisos, pois, ao se eliminar o fator humano durante esse transcurso inicial, a probabilidade de erros é reduzida.

E de nada adianta uma série de dados precisos sem organização, pois, como visto, sozinhos não têm significado. As informações só serão possíveis de serem extraídas, interpretadas pelos gestores, se os dados estiverem ordenados. Gráficos e painéis, como os de BI do SGID, favorecem isso, possibilitando a integração de dados de bancos diferentes, auxiliando a entender os porquês dos resultados observados e visualizando as situações de modo mais amplo.

Assim ele pode conhecer bem, mesmo em ambiente dinâmico, o que está acontecendo na organização, com atualizações constantes. Então, logicamente, é mais ágil e sente mais segurança ao tomar suas decisões.

Suportando tudo isso, fica claro, como fundamentado, que informações seguras, baseadas em conteúdo concreto, com base em fatos, também são providenciais para

decisões com maiores chances de acerto por parte dos gestores, que orientarão as ações da organização rumo ao sucesso.

E faz-se necessário compreender que os aspectos observados da tecnologia de dados e as características, com base na fundamentação teórica, identificadas como associadas, não estão estritamente correlacionados. Ou seja, não é um aspecto único que permitiu a identificação de uma única característica.

Por exemplo, entender os porquês dos resultados observados na organização, viabilizado pela tecnologia de dados, não necessariamente está associado somente a aumentar a segurança das decisões, mas também pode significar agilizá-las, diminuir o nível de sua dificuldade e/ou aumentar as chances de acerto. Portanto, as correlações deduzidas foram citadas como argumentos, de modo a justificar a identificação das características relacionadas à tomada de decisão.

Portanto, considerando-se tais vantagens proporcionadas, sintetizadas com base na fundamentação teórica explicitada, foi possível concluir que as ferramentas de tecnologia de dados têm por características agilizar a tomada de decisões, reduzir seu nível de dificuldade, contribuir para a segurança dos gestores nesse processo e possibilitar decisões com mais chances de acerto.

E para alcance do objetivo desta pesquisa, esse foi importante passo na estratégia empregada, que a seguir é clarificada.

5 METODOLOGIA

Este trabalho, quanto ao objetivo geral, é considerado descritivo e seu delineamento ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica e documental, de caráter qualitativo, à luz das teorias elencadas e dos documentos relacionados.

Inicialmente, por meio de consulta bibliográfica, aproveitou-se o suporte teórico de autores tradicionais renomados na área de gestão, como Deming e Drucker, e de outro mais atual, Brandão. Tal consideração, do clássico com o contemporâneo alinhados, demonstra o quanto o assunto ainda está em voga.

Sobre ela, abordou-se também a importância das decisões do gestor na obtenção dos resultados da organização, por meio da medição e do acompanhamento, de modo a se obter sucesso.

Nesse contexto, foi identificado o papel da informação, como apontado pelas teorias de Deming e Freitas *et al* (com sua obra muito ligada à questão), atualmente

bastante relacionado à tecnologia de dados, como visto com apoio de Lukosevicius, (professor-autor, especializado nas áreas de informação e tecnologia). Isso permitiu, associando-a ao suporte necessário aos gestores, identificar a associação entre gestão e tecnologia de dados e alcançar o objetivo específico OE1.

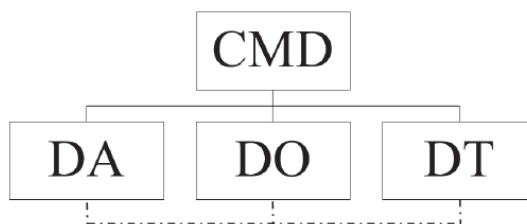
Pelo fato dessa questão ser em parte técnica, a pesquisa procurou fornecer caráter didático aos textos, explicando os dados, desde seu surgimento, passando pela transformação em informação até a conversão em conhecimento, essencial para os tomadores de decisão.

Desse modo construiu-se suporte, correlacionado às teorias sobre gestão elencadas, associadas à importância das informações que a tecnologia de dados proporciona. Isso permitiu, empregando-se método de abordagem dedutiva, com raciocínio lógico, e concluindo a partir de premissas teóricas, identificar as características relacionadas à tomada de decisão. Assim foi respondida a primeira questão norteadora, QN1, e atingido o objetivo específico OE2.

O passo seguinte foi analisar o juízo daqueles cujas decisões são afetadas pelas ferramentas de tecnologia de dados em sua rotina de trabalho, como tomadores de decisão na gestão da navegação aérea no CGNA.

Nele a Divisão de Operações (DO) é a responsável pelas decisões relacionadas a essa questão, sendo as outras duas, Divisão de Administração (DA) e Divisão Técnica (DT), encarregadas dos suportes administrativo e técnico da organização como um todo.

Organograma 1 - Divisões do CGNA.



Fonte: Brasil (2019, p.35).

Logo, por meio das bases teóricas adquiridas após o sucesso ao se atingir OE1 e OE2, foi construído questionário (Apêndice A) de modo a se analisar a percepção necessária à pesquisa. O universo considerado para seu envio foi o de vinte e dois gestores, tomadores de decisão na DO, ou seja, todos os seus oficiais e

assemelhados. No SISCEAB são eles os responsáveis pela gestão da navegação aérea.

Cabe informar que ele foi testado previamente, tendo sido remetido a três alunos do Curso Avançado de Comando e Estado-Maior (CACEM) de 2021, decisores e utilizadores da tecnologia de dados, enquanto membros do SISCEAB até 2020.

Para sua aplicação tomou-se como base a escala de Likert, com graduação de medição em cinco níveis. As respostas foram reunidas, convertidas em percentuais e organizadas, de modo a permitir a interpretação dos dados.

Para facilitá-la, os dois primeiros graus (“5” e “4” - “Sempre”/“Geralmente”, “Muito positivamente”/“Positivamente” e “Muito importante”/“Importante”) foram considerados como marcadores positivos de influência sobre a opinião dos gestores. Os graus centrais (“3” - “Às vezes”, “Não influencia” e “Mais ou menos importante”) são definidos como neutros. Por sua vez, julgou-se que os dois outros níveis (“2” e “1” - “Raramente”/“Nunca”, “Negativamente”/“Muito negativamente” e “De pouca importância”/“Sem importância”) representam peso negativo na opinião dos questionados.

Ao final, para se responder a segunda questão norteadora, QN2, e atingir o objetivo específico OE3, foi feita a análise da percepção a respeito da influência das características das ferramentas de tecnologia de dados na tomada de decisão dos gestores da navegação aérea.

Portanto, percebe-se que a metodologia empregada traçou os caminhos para que fossem respondidas as questões norteadoras, atingidos os objetivos específicos e, nessa direção, alcançado o objetivo geral. Entretanto, a relativa recência das discussões sobre tecnologia de dados, assunto não tão debatido e consolidado como a gestão, mostrou-se como limitação ao aprofundamento do trabalho. Do mesmo modo, as recomendações de isolamento social por conta da pandemia COVID-19 restringiram esforços de investigação que poderiam ter sido realizados pessoalmente. Mas cabe ressaltar que, apesar disso, não houve interferência nos resultados e conclusões da pesquisa.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Ela foi realizada levando-se em conta vinte e dois profissionais, população que compreende todos os oficiais e assemelhados da DO CGNA, os responsáveis pela

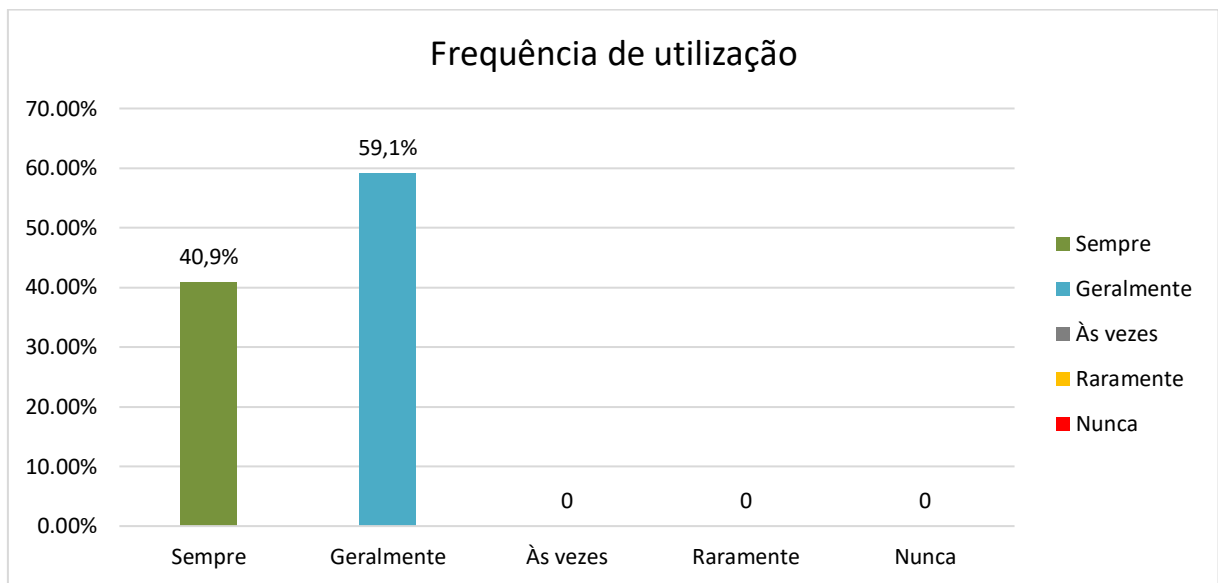
gestão da navegação aérea.

Para esses indivíduos foi enviado questionário com perguntas construídas com base na fundamentação teórica explicitada nesta pesquisa. Como todos o responderam, este trabalho se torna o mais representativo possível da realidade.

A primeira pergunta teve por objetivo identificar a percepção dos gestores a respeito do contexto atual de imersão em dados digitais, e questionou os respondentes a respeito da frequência com que utilizam em sua rotina os conhecimentos provenientes da tecnologia de dados.

Dos vinte e dois, nove responderam que sempre o fazem (40,9%), e treze (59,1%), que geralmente, não havendo nenhum que tenha marcado as outras opções, como pode ser observado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Frequência de utilização da tecnologia de dados.



Fonte: O autor.

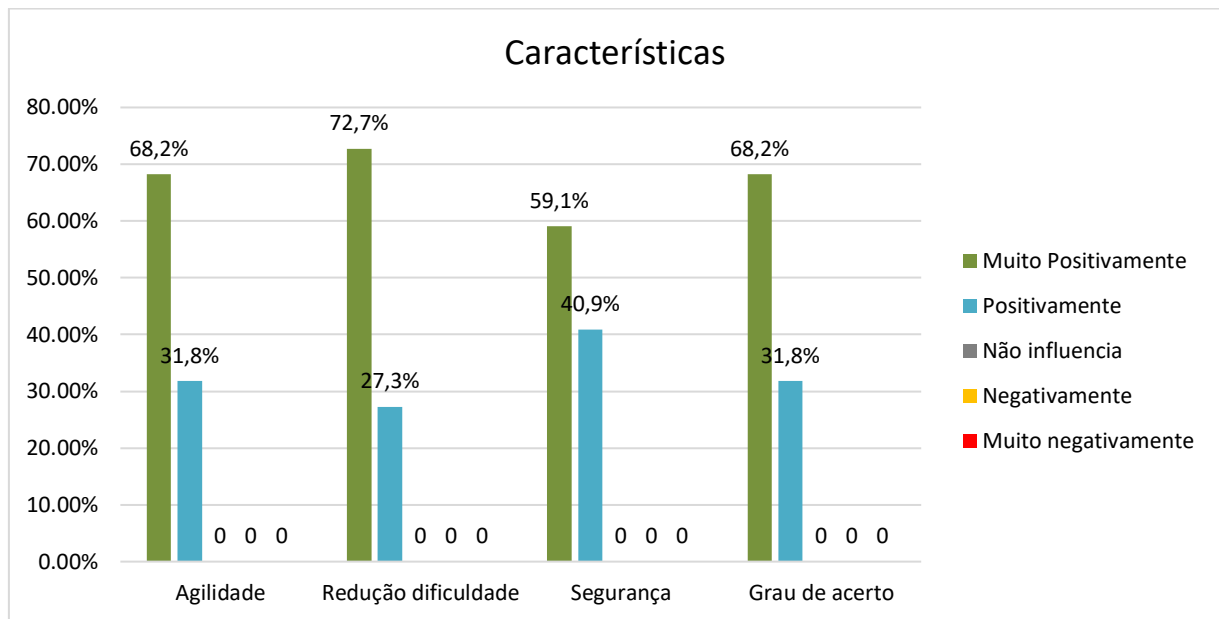
Por conta disso se nota que o CGNA está de fato inserido em um contexto de tecnologia de dados, relacionado à transformação digital, como esta pesquisa apontou com suporte de Lukosevicius.

Assim as respostas às perguntas seguintes ganham força, pois à medida que se utilizam com frequência elevada esses conhecimentos adquiridos com suporte da tecnologia de dados, as percepções dos gestores tendem a ser mais precisas para este trabalho.

Da segunda à quinta pergunta, o objetivo foi inquirir os decisores sobre como

percebem as características, identificadas previamente, das ferramentas de tecnologia de dados relacionadas à tomada de decisão: agilizá-la, reduzir seu nível de dificuldade, contribuir para a segurança e confiança dos gestores e possibilitar decisões com mais chances de acerto.

Gráfico 3 - Características da tecnologia de dados submetidas à percepção.



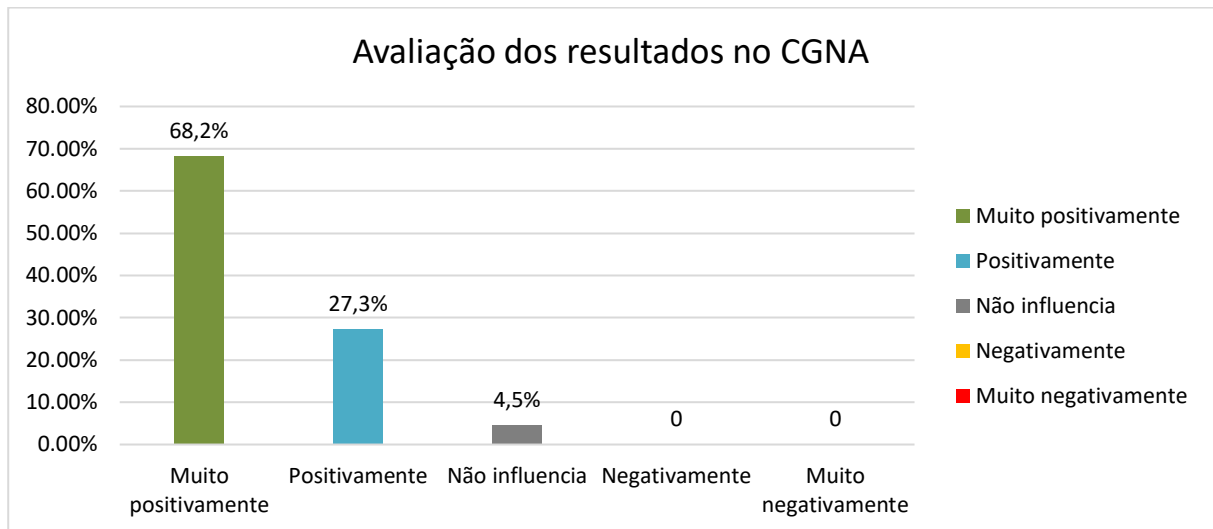
Fonte: O autor.

Como exposto no gráfico 3 acima, os respondentes apresentaram, para todas elas, 100% de entendimento positivo (“Muito positivamente”/“Positivamente”).

Em outras palavras, nenhum deles identificou qualquer neutralidade ou compreensão negativa a seu respeito, confirmando que tais características, realmente, atuam no sentido de influenciar positivamente sua tomada de decisão.

Quanto à sexta pergunta, a intenção foi verificar como a influência dessas características se manifesta nos resultados do CGNA, pois, como esta pesquisa apontou com apoio da teoria de Drucker, os gestores e suas decisões impactam significativamente os resultados da organização.

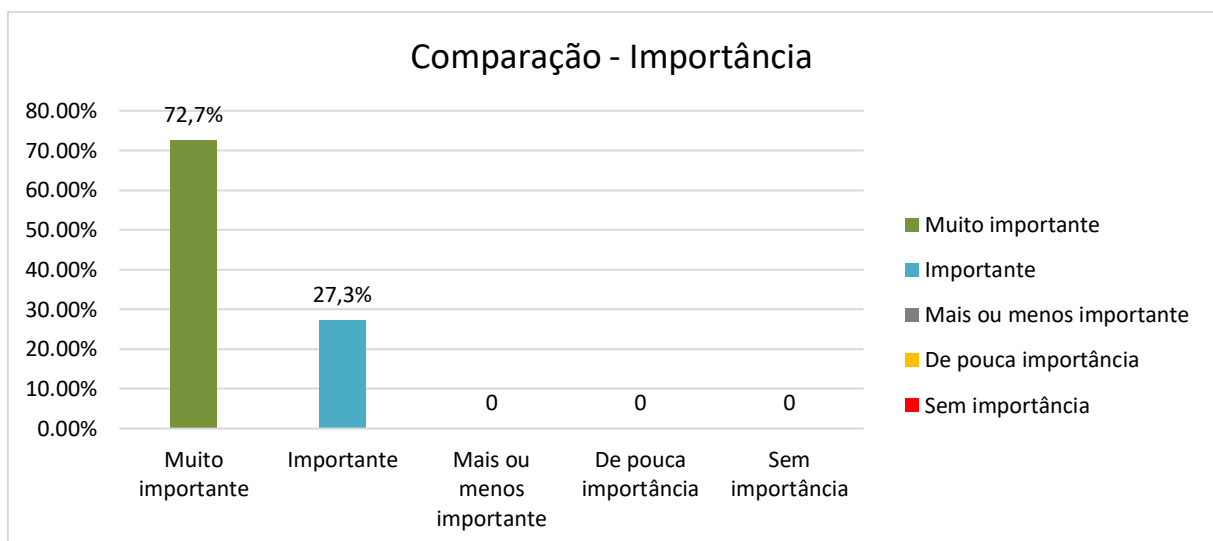
De acordo com o gráfico 4 abaixo, ficou claro que a tecnologia de dados afeta positivamente os resultados do CGNA, haja vista 95,5% dos gestores terem tal percepção, tendo em mente as decisões tomadas utilizando as informações obtidas por ela. Apenas um deles (4,5%) tem impressão diferente, enxergando essa influência como neutra.

Gráfico 4 - Avaliação dos resultados no CGNA, por parte dos gestores.

Fonte: O autor.

Isso pode ter ocorrido, por exemplo, por ainda não estar totalmente adaptado ao conceito. Mas destaque-se que, apesar disso, esse indivíduo vê como positiva a influência das características, pois, como se viu, nenhum respondente marcou como neutra ou negativa quaisquer das respostas anteriores.

Quanto ao sétimo questionamento, o propósito foi convidar os gestores a refletirem, de modo a verificar sua impressão, não de modo específico, como em todos os questionamentos anteriores, mas geral, sobre as ferramentas baseadas na tecnologia de dados.

Gráfico 5 - Comparação com métodos convencionais e importância.

Fonte: O autor.

Foi solicitado que comparassem sua atuação atual, com suporte informacional por meio de ferramentas baseadas dados, com um contexto anterior, em que foram utilizados documentos convencionais, julgando a importância dessa tecnologia.

Como indicado no gráfico 5 acima, 72,7% a consideram muito importante e 27,3% a julgam importante (100% positivo) em sua tomada de decisão na gestão da navegação aérea. Vê-se que nenhum dos decisores respondeu de modo neutro ou negativo. Isso significa que eles fortificam as opiniões anteriores.

Já a última questão, aberta e facultativa, tentou abrir espaço para considerações adicionais, vistas como relevantes para enriquecer este trabalho. Um outro ponto benéfico é esse tipo de pergunta permitir conhecer, realmente, a opinião dos gestores (VIEIRA, 2009). E, embora fosse opcional respondê-la, treze dos vinte e dois (59,1%) o fizeram, o que é significativo, e demonstra interesse e identificação com o assunto, somando-se aos índices obtidos nas respostas às perguntas fechadas.

Nessas contribuições por escrito destacaram-se certas observações que permitem identificar algumas ideias chaves.

Por seis vezes profissionais diferentes utilizaram expressões como “imprescindível”, “importantíssima”, “fundamental”, “indispensável” e “contribuindo sobremaneira”, a respeito das ferramentas baseadas em tecnologia de dados e sua importância no processo decisório na gestão da navegação aérea. Isso demonstra, associado aos resultados das perguntas fechadas, que elas são percebidas como essenciais em sua rotina.

Outras frases ressaltaram características identificadas neste trabalho, como a opinião de que a tomada de decisão baseada em tecnologia de dados “traz segurança”. Foi igualmente notado que “facilita a tomada de decisão do gestor de navegação aérea”. Do mesmo modo, as ferramentas são encaradas como responsáveis por “processos mais ágeis”, “maior eficiência na comunicação”, “decisões mais acertadas” e “por contribuir para a celeridade necessária no nível tático” no CGNA.

Além disso, descreveu-se a decisão na gestão da navegação aérea como “imersa em cenário complexo...”, como fundamentado pelas informações de Freitas *et al*, associando-se a “...uso tecnologia de dados na tomada de decisão uma ferramenta indispensável”.

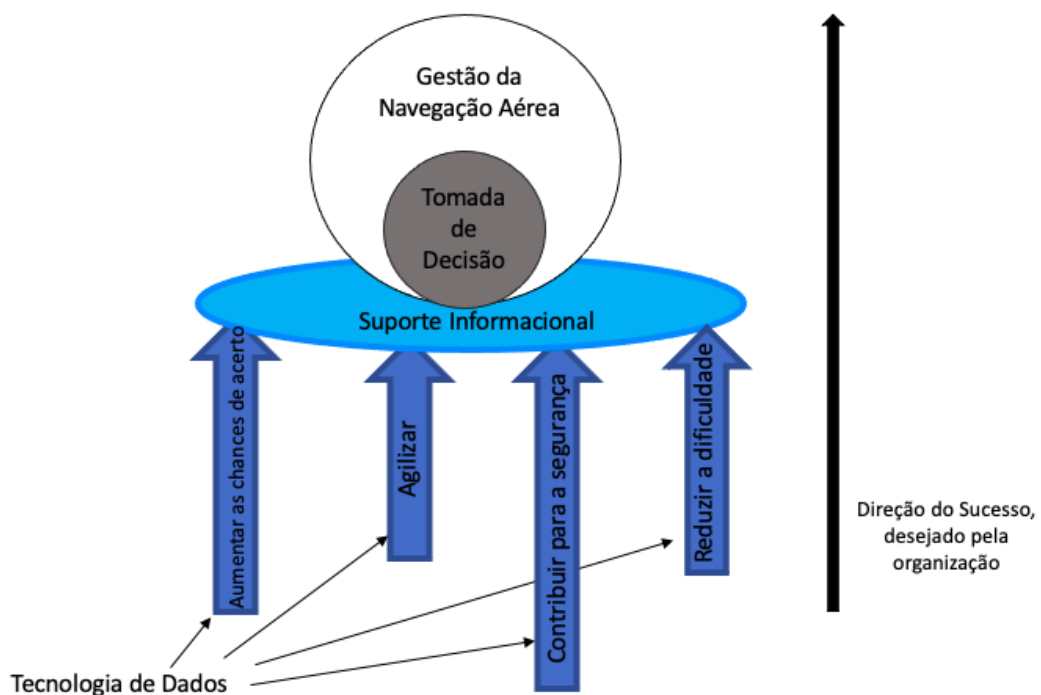
Depois, trechos ressaltaram a importância da automatização, para garantir

“respostas mais fidedignas” e “decisões mais rápidas”, confirmando o que foi apresentado durante a identificação das características da tecnologia de dados.

Foi também apontado que “a gestão baseada em indicadores de performance possui a vantagem de manter a tomada de decisão apoiada em resultados e metas... permite a integração da organização por meio de dados... tornando a gestão mais eficaz”. Isso confirma o destacado por Deming, que associou a importância de medir e definir a se obter sucesso.

Assim sendo, por meio das respostas dos gestores da navegação aérea, inicialmente foi apurada a significativa inserção do CGNA no contexto da transformação digital citada na pesquisa com suporte de Lukosevicius. Tal verificação aumenta a importância dos índices identificados, pois à medida que se utilizam com frequência os conhecimentos adquiridos com suporte da tecnologia de dados as percepções posteriores dos gestores tendem a ser mais precisas para este trabalho.

Esquema 2 - Representação da influência da Tecnologia de Dados na Gestão da Navegação Aérea.



Fonte: O autor.

Após, as características da tecnologia de dados relacionadas à tomada de decisão (simbolizadas pelas setas largas no esquema 2), identificadas por meio da pesquisa ao se atingir o OE2, foram submetidas à apreciação dos gestores, tomadores de decisão no CGNA. Demonstraram-se índices significativos nas

respostas ao questionário, pois 100% deles interpretaram que elas atuam no sentido de influenciar positivamente sua tomada de decisão.

Em seguida, confirmando a teoria de Drucker sobre gestores, suas respostas marcaram forte influência positiva de suas decisões, com base na tecnologia de dados, nos resultados da organização. Somente um dos vinte e dois indagados teve opinião diferente de positiva (neutra).

Ainda, foi averiguada sua opinião sobre a importância da tecnologia de dados em comparação com o suporte informacional à moda antiga, e notou-se que os decisores a observam de modo totalmente positivo, robustecendo o que foi revelado nas respostas precedentes.

Por fim, o retorno relativo à questão aberta reforçou a percepção positiva dos gestores, ao permitir destacar ideias chave alinhadas com os índices positivos previamente encontrados.

Desse modo, uma visão geral da análise dos resultados obtidos permite, no contexto da navegação aérea no SISCEAB, observar o papel das decisões na gestão, como apontado por Drucker. Além disso, confirmou-se que as informações concretas e reais citadas por Deming e, mais especificamente, por Freitas *et al* são essenciais como suporte.

Por tudo isso, percebe-se que tais constatações responderam a questão norteadora QN2 e possibilitaram atingir o objetivo específico OE3.

Portanto, também fica claro ter sido alcançado o objetivo geral desta pesquisa, ao se identificar de que maneira ferramentas baseadas em tecnologia de dados influenciam a tomada de decisão dos gestores da navegação aérea no SISCEAB.

Afinal, anteriormente identificou-se a associação entre gestão e tecnologia de dados. Em seguida foram identificadas as características dessas ferramentas, relacionadas à tomada de decisão. E, nesta seção do trabalho, percebeu-se a confirmação de que elas, no contexto da gestão da navegação aérea do SISCEAB, agilizam a tomada de decisão na gestão, reduzem seu nível de dificuldade, contribuem para a segurança dos gestores em suas decisões e possibilitam que elas tenham mais chances de acerto.

Por fim, observando-se os índices e pareceres bastante positivos das respostas dos gestores, fica claro que as ferramentas baseadas na tecnologia de dados atuam no sentido de aperfeiçoar o suporte informacional necessário à tomada de decisão na gestão da navegação aérea, em direção ao sucesso desejado, como representado no

esquema 2 supracitado.

7 CONCLUSÃO

A aviação mundial está passando por momento bastante atípico, causado pela pandemia COVID-19, o que evidencia a importância do trabalho do SISCEAB, auxiliando o setor aeronáutico a se reerguer e preparando o espaço aéreo para a recuperação.

Nesse cenário se destaca o significativo papel do CGNA na gestão da navegação aérea, envolvido no contexto atual de relevância da tecnologia de dados, utilizada como recurso na tomada de decisão. Por isso, esta pesquisa objetivou averiguar de que maneira ferramentas baseadas em tecnologia de dados influenciam a tomada de decisão dos gestores da navegação aérea no SISCEAB.

Na direção de consegui-lo, inicialmente apresentou-se o conceito de gestão, e com apoio da teoria Drucker foi destacado o papel dos gestores, como decisores que impactam os resultados da organização.

E para conduzirem a situação, da incerteza e complexidade, até ações a serem tomadas em busca do sucesso, por meio do suporte de Freitas *et al*, mostrou-se que a informação, baseada em fatos, é recurso fundamental para a decisão.

Mas, como insumo da informação, no cenário atual de transformação digital apontado por Lukosevicius, surgem os dados, responsáveis pela tecnologia que, aperfeiçoando o suporte informacional para a tomada de decisão na gestão, está mudando a cultura das organizações. Desse modo foi identificada a associação entre gestão e tecnologia de dados, atingindo-se assim o OE1.

Porém, de modo didático, comprovou-se que, isoladamente, os dados não têm significado, então notou-se que ferramentas como o SGID atuam no sentido de “traduzi-los” para informação, de maneira que conhecimento possa ser gerado para os gestores.

Isso significa para o CGNA, com a missão voltada para gerenciamento de fluxo de aeronaves, por meio de gráficos precisos, a representação da realidade de movimentos aéreos em determinado período. Desse modo é possível, correlacionando com determinados fatos, como a pandemia, perceber causas e tendências.

E com fundamentação lógica, utilizando método de abordagem dedutiva

baseado nas teorias apresentadas, a pesquisa identificou as características das ferramentas baseadas em tecnologias de dados relacionadas à tomada de decisão. Assim foi respondida a QN1 e atingido o OE2.

Elas foram posteriormente confirmadas, por meio da análise da percepção dos gestores da navegação aérea no CGNA, mediante uso de questionário. Verificou-se 100% de compreensão positiva a respeito de sua influência, e isso foi robustecido com as ideias-chaves analisadas com as respostas à pergunta aberta. Isso permitiu adicionalmente apontar a inserção do CGNA no contexto da transformação digital citada por Lukosevicius, o que aumentou o valor dos resultados coletados. Tais respostas também autenticaram que a tecnologia de dados afeta positivamente os resultados do CGNA. Marca-se dessa forma a resposta à QN2 e o alcance do OE3.

Nesse esforço para alcance dos objetivos, a relativa recência das discussões sobre tecnologia de dados, não tão debatida e consolidada como gestão, restringiu o aprofundamento do trabalho. Além disso, as recomendações de isolamento, por causa da pandemia COVID-19, limitaram investigações que poderiam ter ocorrido presencialmente. Porém sublinhe-se que, apesar disso, não houve qualquer interferência nos resultados e conclusões da pesquisa.

Assim conclui-se ter sido atingido o objetivo proposto neste trabalho, haja vista a identificação e a confirmação de que as ferramentas baseadas na tecnologia de dados, no contexto da gestão da navegação aérea do SISCEAB, agilizam a tomada de decisão na gestão, reduzem seu nível de dificuldade, contribuem para a segurança dos gestores em suas decisões e possibilitam que elas tenham mais chances de acerto. Assim constatou-se que a tecnologia de dados impulsiona o suporte informacional que sustenta a tomada de decisão, conduzindo a gestão da navegação aérea no Brasil em direção ao sucesso.

Tal resultado reveste-se de importância por envolver atividade de suporte à aviação nacional, importante catalisador socioeconômico. Porém, da mesma forma, pode ser relevante para gestores de outras áreas de atuação na FAB, ou até mesmo fora dela, fazendo com que, aplicando as considerações destacadas, seus resultados possam ser melhorados com a utilização ou aprimoramento da tecnologia de dados.

Por fim, esta pesquisa científica deixa aberta oportunidade para investigação de outros benefícios relacionados às ferramentas de tecnologia de dados, aperfeiçoadas constantemente.

REFERÊNCIAS

A ASEGCEA do DECEA realizou o I Workshop do Gerenciamento da Fadiga no ATC. **Departamento de Controle do Espaço Aéreo**, Rio de Janeiro, set. 2020.

Disponível em:

https://www.decea.mil.br/?i=midia-e-informacao&p=pg_noticia&materia=a-asegcea-do-decea-realizou-o-i-workshop-do-gerenciamento-da-fadiga-no-atc. Acesso em: 19 abr. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Dados e estatísticas. **Aeronaves**.

Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/aeronaves>. Acesso em 03 jul. 2021.

BRANDÃO, João Baptista. **Gestão Estratégica de Recursos Humanos**. Rio de Janeiro: FGV, 2018. Disponível em:

https://ls.cursos.fgv.br/d2l/lor/viewer/viewFile.d2lfile/239570/516698/artigos/conteudo_gestao_estrategica_rh.pdf. Acesso em: 13 mar. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea. Portaria DECEA nº 126/SDAD, de 16 de dezembro de 2019. Aprova o Regimento Interno do Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (RICA 21-220). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro n. 232, 23 dez. 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea. **Relatório Comparativo de Tráfego Aéreo**. Semana 53. Rio de Janeiro, 2021b.

Disponível em:

http://portal.cgna.decea.mil.br/files/uploads/relatorios_trafego_aereo/2020/Relatorio_Comparativo_de_Trafego_Aereo_2020.pdf. Acesso em 03 jul. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **O DECEA**. Rio de Janeiro, 2021a. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/?i=quem-somos&p=o-decea>. Acesso em: 08 jul. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Plataforma Power BI – SGID**. Rio de Janeiro, 2021c. Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaMGVmOWI0ZTAyY2Q5Ny00MGMxLTgzMzYtODJhNjE3Nzg5ZDhiliwidCI6IjI2MjI4ZGNhLTcwZDMtNDkxNy04MjMzLTQ4M2FjMzY1NWE5MSJ9>. Acesso em: 19 abr. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 2102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PCA 11-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, n. 222, 20 dez. 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1224/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira – Volume 1 (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, n. 205, 12 nov. 2020.

COLAÇO JÚNIOR, Methanias; ALMEIDA, Maria de Fátima (colab); NASCIMENTO, André Vinícius (colab.). **Projetando sistemas de apoio à decisão baseados em data warehouse**. Rio de Janeiro: Axcel, 2004.

DRUCKER, Peter F. **O Gestor Eficaz**. 19. ed. rev. e amp. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

Entenda mais sobre os painéis de voo eletrônicos. **Hangar 33**, 2015. Disponível em: <http://blog.hangar33.com.br/entenda-mais-sobre-os-paineis-de-voo-eletronicos/>. Acesso em 30 abr. 2021.

FLIGHTRADAR24. **Flightradar24**: live air traffic. Estocolmo, 2021. Disponível em: <https://www.flightradar24.com/>. Acesso em: 27 mar. 2021.

FREITAS, Henrique *et al.* **Informação e decisão**: sistemas de apoio e seu impacto. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOH, Stanley. **BI na era do big data para cientistas de dados**: indo além de cubos e dashboards na busca pelos porquês, explicações e padrões. Porto Alegre: [s. n.], 2014.

LUKOSEVICIUS, Alessandro Prudêncio. **Tendências em Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: FGV, 2019. Disponível em: https://ls.cursos.fgv.br/d2l/lor/viewer/viewFile.d2lfile/248296/584931/assets/tendencias_em_gerenciamento_de_projetos.pdf. Acesso em: 13. mar. 2021.

SENA, Catarina. Quem não controla não gerência! **Administradores.com**, maio 2016. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/quem-nao-controla-nao-gerencia>. Acesso em 13 mar. 2021.

VIEIRA, Sonia. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009. *E-book*.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO AOS GESTORES DA NAVEGAÇÃO AÉREA**UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA
ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA****CURSO: CCEM – A/2021****QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS**OFICIAL ALUNO: Ten Cel Av **DEOCLIDES FERNANDES BARBOSA VIEIRA**

Prezado(a) oficial,

Envio ao senhor (a) questionário de elevada importância para condução de pesquisa científica por mim realizada, a ser apresentada como Artigo Científico no Curso de Comando e Estado-Maior.

O objetivo é analisar a percepção dos gestores da navegação aérea, a respeito da influência das ferramentas de tecnologia de dados na tomada de decisão em sua rotina de trabalho.

É importante que as respostas sejam de caráter pessoal, refletindo a percepção individual no momento do preenchimento. Elas serão estatisticamente tratadas para utilização, cabendo ressaltar que não é necessária identificação, e que não há como associar respondentes a questionários respondidos.

Por fim, informo que se estima tempo de preenchimento de 4 minutos e solicito a gentileza de fazê-lo até o dia **10 de junho de 2021**.

Desde já, agradeço muito a participação!

Ten Cel Av **DEOCLIDES FERNANDES BARBOSA VIEIRA**

CONSIDERAÇÕES

Gestores são os profissionais dos quais se espera, em virtude de suas funções ou conhecimento em sua rotina de trabalho, decisões que causem impacto significativo nos resultados da organização. (DRUCKER, 1990).

Nesse contexto, identifica-se o papel da informação, atualmente associado à tecnologia de dados, devido à transformação digital mudando a cultura das organizações.

São exemplos disso ferramentas, como o *Tatic Flow* e o Sistema de Gestão de Indicadores de Desempenho (SGID), utilizadas pelo(a) senhor(a) em sua rotina.

Atentando a essas ponderações, solicito a gentileza de responder às perguntas, marcando com um “X” a opção escolhida, dentro dos cinco níveis apresentados. Para tal, utilize como referência os conhecimentos advindos de ferramentas baseadas em dados utilizadas nas funções relacionadas à gestão da navegação aérea.

1. Com que frequência utiliza os conhecimentos provenientes da tecnologia de dados na tomada de decisão em sua rotina?

<input type="checkbox"/> 5	Sempre
<input type="checkbox"/> 4	Geralmente
<input type="checkbox"/> 3	Às vezes
<input type="checkbox"/> 2	Raramente
<input type="checkbox"/> 1	Nunca

2. Como observa a tecnologia de dados influenciando a agilidade com que toma suas decisões?

<input type="checkbox"/> 5	Muito positivamente
<input type="checkbox"/> 4	Positivamente
<input type="checkbox"/> 3	Não influencia
<input type="checkbox"/> 2	Negativamente
<input type="checkbox"/> 1	Muito negativamente

3. De que forma percebe a tecnologia de dados contribuindo para a redução do nível de dificuldade ao tomar suas decisões?

<input type="checkbox"/> 5	Muito positivamente
<input type="checkbox"/> 4	Positivamente
<input type="checkbox"/> 3	Não influencia
<input type="checkbox"/> 2	Negativamente
<input type="checkbox"/> 1	Muito negativamente

4. De que modo a tecnologia de dados contribui para sua segurança (confiança) ao tomar suas decisões?

<input type="checkbox"/> 5	Muito positivamente
<input type="checkbox"/> 4	Positivamente
<input type="checkbox"/> 3	Não influencia
<input type="checkbox"/> 2	Negativamente
<input type="checkbox"/> 1	Muito negativamente

5. Como julga a tecnologia de dados influenciando o grau de acerto de suas decisões?

<input type="checkbox"/> 5	Muito positivamente
<input type="checkbox"/> 4	Positivamente
<input type="checkbox"/> 3	Não influencia
<input type="checkbox"/> 2	Negativamente
<input type="checkbox"/> 1	Muito negativamente

6. Como avalia os resultados obtidos por sua organização em consequência de suas decisões tomadas utilizando informações obtidas por meio da tecnologia de dados?

<input type="checkbox"/> 5	Muito positivamente
<input type="checkbox"/> 4	Positivamente
<input type="checkbox"/> 3	Não influencia
<input type="checkbox"/> 2	Negativamente
<input type="checkbox"/> 1	Muito negativamente

7. Comparando-se o suporte informacional por meios convencionais, por exemplo, por meio de documentos, com informações obtidas de dados digitais, como observa a importância dessa tecnologia na tomada de decisão?

() 5	Muito importante
() 4	Importante
() 3	Mais ou menos importante
() 2	De pouca importância
() 1	Sem importância

8. Se desejar, escreva aqui outras considerações que julgue relevantes, a respeito da influência da tecnologia de dados na tomada de decisão na gestão da navegação aérea.
