



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

**LIDIA BORGES AMBROSIO, Ten Cel Int**

**A Inteligência Artificial e seus impactos nas contratações e aquisições necessárias para o  
preparo e emprego da Força Aérea Brasileira.**

Rio de Janeiro  
2023

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

**LIDIA BORGES AMBROSIO, Ten Cel Int**

**A Inteligência Artificial e seus impactos nas contratações e aquisições necessárias para o preparo e emprego da Força Aérea Brasileira.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado,  
como requisito parcial para aprovação, no  
Curso Avançado de Comando e Estado-Maior.  
Linha de Pesquisa: Operações Militares.  
Orientador: Tatiane Macedo da Silva.

## RESUMO

A utilização da inteligência artificial (IA) na Administração Pública brasileira, contribui para a consolidação do princípio da eficiência, que visa alcançar resultados ótimos com menor utilização de recursos. Nesse sentido o presente trabalho buscou analisar a influência do uso dos sistemas de inteligência artificial nas atividades de aquisições e contratações que dão suporte logístico ao preparo e emprego da Força Aérea Brasileira. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental com o intuito de compreender a inteligência artificial e humana, apresentar a IA utilizada pelo Tribunal de Contas e observar os aspectos relevantes nas aquisições e contratações da FAB. Somando-se a isso foi realizada uma análise de dados coletados em questionários para as OM CAE e CELOG. Os resultados foram analisados considerando os referenciais teóricos que estudaram os aspectos relevantes da inteligência artificial e humana, a Teoria Institucional, o levantamento do TCU sobre utilização da IA pela Administração Pública Federal e a Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Os militares respondentes estão a par das últimas inovações, percebem a IA como ferramenta de apoio que trará benefícios como automação de processos repetitivos, aumento da confiabilidade e transparência nos processos e compreendem a utilização dos sistemas de IA pelo TCU. Conclui-se, então, que os sistemas de IA, já desenvolvidos pelo TCU, exercem influência sobre as aquisições e contratações da FAB e se outras ferramentas forem desenvolvidas para a Força seria um potencializador do desempenho das atividades exercidas.

**Palavras-chave:** *Inteligência Artificial; licitações; FAB; TCU.*

## **ABSTRACT**

*The use of artificial intelligence (AI) in Brazilian public administration contributes to the consolidation of the principle of efficiency, which aims to achieve optimal results with less use of resources. In this sense, the present work sought to analyze the influence of the use of artificial intelligence systems in the acquisition and contracting activities that provide logistical support to the preparation and employment of the Brazilian Air Force. To this end, bibliographical and documentary research was carried out in order to understand artificial intelligence and human intelligence, to present the AI used by the Court of Auditors and to observe the relevant aspects in FAB acquisitions and hiring. In addition to this, an analysis of data collected in questionnaires for the OM CAE and CELOG was carried out. The results were analyzed considering the theoretical references that studied the relevant aspects of artificial and human intelligence, the Institutional Theory, the TCU survey on the use of AI by the Federal Public Administration and the Law of Public Procurement and Administrative Contracts. The military respondents are aware of the latest innovations, perceive AI as a support tool that will bring benefits such as automation of repetitive processes, increased reliability and transparency in processes, and understand the use of AI systems by the TCU. It is concluded, then, that the AI systems, already developed by the TCU, exert influence on the acquisitions and hiring of the FAB and, if other tools were developed for the Force, it would enhance the performance of the activities carried out.*

**Keywords:** *Artificial Intelligence, procurement, FAB, TCU*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Níveis de maturidade na utilização de IA - Gartner Group .....	17
Gráfico 1 – Pergunta nº 1 – Há quanto tempo trabalha com aquisições e contratações? .....	23
Gráfico 2 – Pergunta nº 2 sobre onde trabalham – Qual sua OM?.....	24
Gráfico 3 – Pergunta nº 5- Acredito que a IA vai me ajudar na função que eu exerço hoje.....	27
Gráfico 4 – Pergunta nº 6 – Quero usar a IA como ferramenta de apoio ao meu trabalho em processo de aquisição.....	27
Gráfico 5 – Pergunta nº 7 – Acredito que a IA ajude a deixar o processo de aquisição mais preciso.....	28
Gráfico 6 – Pergunta nº 8 – Usar a IA no início da aquisição deixa o processo mais seguro juridicamente .....	28
Gráfico 7 - Pergunta nº 9 – Usar a IA durante a elaboração de processo deixaria o trabalho mais rápido.....	29
Figura 1 – Nuvem de palavras da pergunta aberta 3 .....	24
Figura 2 – Nuvem de palavras da pergunta aberta 4 .....	25
Figura 3 – Nuvem de palavras da pergunta aberta 10 .....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGU	Advocacia Geral da União
APF	Administração Pública Federal
CABE	Comissão Aeronáutica Brasileira na Europa
CAE	Centro de Aquisições Específicas
CABW	Comissão Aeronáutica Brasileira em Washington
CELOG	Centro Logístico da Aeronáutica
COMAER	Comando da Aeronáutica
DOU	Diário Oficial da União
EBIA	Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial
FAB	Força Aérea Brasileira
FGV	Fundação Getúlio Vargas
GAO	<i>Government Accountability Office</i>
IA	Inteligência Artificial
MCTI	Ministério da Comunicação, Tecnologia e Inovações
OE	Objetivo Específico
OM	Organização Militar
PB	Projeto Básico
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
SILOMS	Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira
TCU	Tribunal de Contas da União
TR	Termo de Referência
UG	Unidade Gestora
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>09</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Inteligência Humana e Inteligência Artificial: Elementos de compreensão.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Apresentando a IA utilizada pelo agente fiscalizador, TCU.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Observando aspectos relevante nas aquisições e contratações da FAB .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4</b>	<b>Teoria Institucional .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário Aplicado .....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) pode ser definida como a capacidade de um computador, robô ou máquina virtual de processar informações de forma semelhante ao ser humano com base em algoritmos. O desenvolvimento desta tecnologia ocorre lentamente, mas sem pausa. Embora alguns avanços sejam surpreendentes, ainda há um longo caminho a percorrer antes que uma máquina possa "pensar" por si mesma. O que eles são capazes de fazer no momento é aprender com a experiência graças ao *machine learning*.

Atualmente, a Inteligência Artificial é um elemento que faz parte ativa no setor salutar em vários países do mundo, e no Brasil algumas abordagens vêm sendo feitas há alguns anos. Melati e Janissek-Muniz (2022), observaram que pesquisas como a de Gil-Garcia, Helbing, e Ojo (2014) demonstram que, visando fornecer respostas às demandas da sociedade por meio de serviços qualificados e eficazes, “os governos, em diferentes níveis e em ramos distintos, estão adotando ferramentas e aplicações para se organizarem de forma que lhes permitam lidar com agilidade às mudanças rápidas do ambiente” (SCHAEFER; MACADAR; LUCIANO, 2017).

A atual utilização da inteligência artificial na administração pública brasileira, pelos seus resultados positivos, contribui para a consolidação do princípio da eficiência, que rege o direito administrativo brasileiro e visa alcançar resultados ótimos com menor utilização de recursos, tanto orçamentários quanto de facilidade fundamental. Algumas instituições públicas brasileiras já utilizam sistemas de IA para otimizar a operacionalidade, como o Tribunal de Contas da União (TCU), que, com a ajuda dos robôs Alice, Sofia e Monica, identifica possíveis irregularidades em contratos públicos envolvendo recursos federais. Alice tem auxiliado auditores a coibir diversos processos licitatórios irregulares em todo o país, demonstrando sua contribuição para a otimização, agilidade e eficiência do serviço público prestado pelo órgão.

Nesse escopo, como órgão da Administração Pública Federal, sujeito aos sistemas de otimização da gestão, incluem-se os sistemas de IA do TCU, encontram-se as Organizações Militares (OM) pertencentes ao Comando da Aeronáutica, conforme previsto no Decreto nº 11.237, de 18 de outubro de 2022. Sendo assim, surge a inquietação em estudar sobre inteligência artificial, no sentido dessa ferramenta ser um potencializador para a melhoria de desempenho nas aquisições e contratações.

As inovações tecnológicas são aspectos relevantes na estratégia da Força Aérea Brasileira (FAB) e que solicitam de seus servidores estudo e dedicação (BRASIL, 2020).

Nesta perspectiva, surge o seguinte problema de pesquisa: De que maneira o uso dos sistemas de inteligência artificial influencia nas aquisições e contratações que dão suporte logístico ao preparo e emprego da Força Aérea Brasileira?

Considerando a linha de pesquisa Operações Aéreas e o enquadramento no Núcleo temático Doutrina de Logística da Aeronáutica (BRASIL, 2020), o marco espacial do trabalho será a análise das organizações militares CAE (Centro de Aquisições Específicas) e o CELOG (Centro Logístico da Aeronáutica), pois são as OM responsáveis pelas aquisições e contratações de materiais e serviços destinados ao preparo e emprego da Força.

O objetivo geral deste trabalho foi analisar a influência do uso dos sistemas de inteligência artificial nas atividades de aquisições e contratações que dão suporte logístico ao preparo e emprego da Força Aérea Brasileira. De modo específico, este trabalho buscou, como objetivos específicos, OE1: compreender a inteligência: artificial e humana; OE2: apresentar a IA utilizada pelo agente fiscalizador, TCU; OE3: observar os aspectos relevantes nas aquisições e contratações da FAB.

O estudo se mostrou relevante, uma vez que o montante de processos confeccionados por essas organizações, bem como o montante financeiro executado pelas mesmas, é consideravelmente expressivo dentro do universo de recursos alocados para o Ministério da Defesa e para a FAB. E, buscando amparo na Lei nº 10.973/2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências, a inovação deve fazer parte da Administração Pública e seu conceito dentro desse dispositivo legal se adequa perfeitamente ao assunto tratado nesse trabalho, a saber:

inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho. (BRASIL, 2004)

## **2 METODOLOGIA**

Segundo Vergara (2007), uma pesquisa precisa levar em consideração dois critérios básicos: fins e os meios. Por esse motivo, pensou-se esta pesquisa com fim exploratório buscando trazer à tona as relações entre as variáveis “uso de sistemas de inteligência artificial” e “atividades de aquisições e contratações”.

Um dos meios para compreender essas relações está no questionário - elaborado com dez questões no total, abertas e fechadas, buscando dessa forma um levantamento quantitativo e qualitativo.

O tempo para as respostas e a validação do instrumento, fizeram com que a Escala de Likert Ímpar, um modelo de escala de questionários usado para pesquisas de opinião que mensura posturas e opiniões, Silva (2021), fosse escolhida, além de ser a mais interessante pois o respondente teve a opção de escolher uma alternativa neutra caso não quisesse apontar sua opinião sobre o assunto IA.

Oportunamente, Silva (2021, p.1) diz que é muito importante procurar mensurar a percepção dos colaboradores, a fim de que entreguem melhores resultados e desempenho máximo. Dessa forma, a compreensão sobre como trabalham e o que pensam os militares que atuam na Seção de Licitações do CAE e do CELOG foi ponto crucial para saber se as pessoas conhecem a IA, identificam potenciais de uso da IA em alguma fase do seu trabalho e o quanto estão abertas às inovações dentro da sua área de atuação.

Foram obtidas 25 (vinte e cinco) respostas, do universo de 29 (vinte e nove) possíveis, que corresponde ao total do efetivo pertencente às Seções de Licitações do CAE e do CELOG.

Lembrando que o CAE e o CELOG foram analisados por possuírem como atribuições regimentais prestar o apoio de licitações e contratos para as aquisições e contratações específicas e que dão suporte às atividades logísticas da FAB. Outras Organizações, como Comissão Aeronáutica Brasileira em Washington (CABW) e Comissão Aeronáutica Brasileira na Europa (CABE) também são Unidades Militares que realizam aquisições e contratações de suporte às atividades logísticas da Força Aérea, porém, as mesmas, como são localizadas fora do Brasil, utilizam as legislações e procedimentos de acordo com o país sede, por esse motivo não serão objeto de análise nesse trabalho.

O OE1 compreender a relação entre as inteligências: artificial e humana, foi necessário recorrer a novas formas de comunicar conhecimento como, por exemplo, podcast e blogs. Buscando em fontes confiáveis como Fundação Getúlio Vargas (FGV) e Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) encontrou-se informações do Professor Ronaldo Lemos como podcast, no site [www.globo.g1](http://www.globo.g1) e <https://posdigital.pucpr.br/blog>. O autor foi incluído devido às informações relevantes apresentadas ao traçar algumas linhas sobre inteligência humana e inteligência artificial.

Acrescenta-se ao professor Lemos o professor Pena que em seu podcast, traz o exemplo prático da inteligência intuitiva, definida pelo Dr. Fábio Eduardo da Silva, Neuropsicólogo e Doutor em Psicologia da USP, ambos tratam da imprescindibilidade da inteligência humana para a tomada de decisão de assuntos mais complexos e que não seguem a lógica.

E a partir destas teorias, elaborou-se o questionário que foi aplicado pensando sobre o que os militares têm visto sobre o tema e como percebem a IA no seu labor. E isto reforçou a necessidade desta pesquisa elaborar dentro do questionário, além das declarações objetivas, duas perguntas abertas para que pudessem se posicionar sobre o que sabem sobre IA e como esta poderia ajudá-los.

Somando-se a esses foi visto no estudo os seguintes autores: Minsky (1968), Haugeland (2000), Winston (1992) e Pajares e Santos (2006). Para tratar dos levantamentos mais recentes sobre IA foi necessário verificar fontes na Neurociência com Da Silva (2023). Os mesmos trouxeram, além do conceito sobre a IA, tipos de inteligência artificial que já estão sendo utilizadas, os novos paradigmas que estão se abrindo e as mudanças de comportamento, o que é importantíssimo relacionar com a percepção das equipes que trabalham na Seção de Licitações do CAE e CELOG.

Concluindo a contribuição teórica para o atingimento do OE1, tem-se Chiavenato (2020) que traz a importância das pessoas como responsáveis pela melhoria contínua das organizações. É por essa razão que, o questionário para as OM se tornou tão importante: porque era um modo de ouvir as pessoas que conduzem o processo.

Da mesma forma, o segundo objetivo específico, OE2, que é apresentar a IA utilizada pelo agente fiscalizador, TCU; foi atingido por meio de informações que estão no próprio site do governo e outras informações sobre os robôs (ALICE e SOFIA) estão no site de notícias [www.g1.globo.com](http://www.g1.globo.com). Neste levantamento serão mostrados como trabalham esses robôs e sua relação com a gestão e a governança pública. Além disso, foi analisado o Acórdão nº 1139 de 2022 Plenário, o qual o Tribunal realizou um levantamento sobre o estágio atual da utilização de IA por diversas organizações que compõem a Administração Pública, dentre os aspectos levantados no documento, foram considerados para fins de análise desse trabalho: oportunidades e benefícios, nível de maturidade das Organizações e os impactos para o controle. É válido ressaltar que os objetivos específicos 2 e 3 estão profundamente ligados e foram relevantes para a construção do questionário que trata da percepção dos militares quanto ao uso da IA no seu cotidiano e não apenas no momento em que o TCU verifica os processos enviados.

Para atingir o OE3 que é observar os aspectos relevantes nas aquisições e contratações da FAB, foi feita uma pesquisa documental na Diretriz de Comando do CAE e do CELOG, da Concepção Estratégica “Força Aérea 100”, de 2018, no Manual de Contratações do COMAER e na Lei nº 14.133/2021, Lei de Licitações e Contratos que tratam de planejamento, elaboração e divulgação das aquisições e contratações realizadas. E apontar alguns aspectos

relevantes sobre processos com conceitos de Da Silva (2015) e seu Livro *Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, Técnicas e Ferramentas*. Todos esses relacionam procedimentos que devem ser utilizados pelas Organizações Militares e ao serem confrontados com as respostas do questionário, trouxeram uma perspectiva da fase da licitação em que a IA poderá contribuir.

Com a análise das teorias acima, juntamente com as respostas ao questionário, e com a Teoria Institucional de Selznick, complementada por DiMaggio e Powell (1983) e Meyer e Rowan (1977) e trazida por Melati e Janissek-Muniz (2022), foi possível atingir o objetivo geral da pesquisa, por meio do entendimento da inteligência artificial, sua aplicabilidade no TCU e possibilidade de aplicação da FAB, considerando os aspectos da Teoria de Selznick. As análises foram realizadas por meio do confronto das respostas dos questionários, com as teorias correspondentes, por meio de gráficos e nuvens de palavras.

Os sistemas de inteligência artificial (IA) têm se mostrado cada vez mais relevantes e, para a Força Aérea Brasileira (FAB), principalmente no núcleo de logística das operações, a IA pode ser utilizada para otimizar o gerenciamento de estoques e reduzir o tempo de espera para a reposição de suprimentos. Isso pode ser feito por meio de algoritmos que levam em consideração fatores como a demanda esperada, os prazos de entrega dos fornecedores e a capacidade de armazenamento da FAB que influenciam diretamente nos processos de aquisições e contratações desses insumos que dão suporte à operação aérea. A limitação identificada no presente estudo foi a impossibilidade de realização das análises de todos esses aspectos que a IA poderia contribuir para a função logística, conforme citados acima, o foco foi o processo licitatório, assunto mais complexo e que já é utilizado pelo TCU.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Inteligência Humana e Inteligência Artificial: elementos para compreensão.**

Há uma publicação no Diário Oficial da União (DOU), importante de ser mencionada neste trabalho, que é o documento sobre a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA). O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) afirma que este documento foi elaborado de forma multidisciplinar e pretende orientar as políticas públicas na área de tecnologia do País.

Tratará de modo especial o tema da ética quanto ao uso da IA com responsabilidade. Esse fato é importante para cidadãos e agentes de políticas públicas que devem estar atentos às diretrizes que estão sendo construídas. Menciona-se isto porque esse tipo de documento vai

interferir no futuro do que se espera da governança e gestão pública. E implicará também no que se espera do comportamento do agente público, em geral, e das Forças Armadas e de sua legislação própria.

Tanto esta preocupação é real que Gaspar e De Mendonça (2021) apontam para a observação de que a EBIA não identifica os atores responsáveis pela governança, tem caráter demasiadamente genérico e não aproveita a expertise das contribuições recebidas durante a consulta pública, incluindo o Centro de Tecnologia e Sociedade (CTS) da FGV Direito Rio da qual esses professores fazem parte.

Ao que parece a preocupação está em torno do lado ainda obscuro da IA, nos quais seus perigos não estão evidenciados e o documento não traz as devidas precauções sobre o tema. Ainda que esteja sinalizado pelos profissionais mais experientes.

Observando esse ponto e outras notícias vinculadas na internet, fica o receio para os cidadãos em geral de que a IA será a substituidora de humanos, fazendo com que o desemprego aumente ainda mais no Brasil. Fato que deixa muitas pessoas preocupadas e se perguntando como fazer para não ser substituído por uma máquina. Uma vez que essas máquinas têm capacidade de aprendizado.

Se o ser humano pode aprender e a máquina pode aprender também, o que uma pessoa comum deveria fazer para não ser substituído é: qualificação contínua. A inovação é criada pelo homem a partir de sua imaginação e criatividade. Cuidar daquilo que a máquina não substitui, como por exemplo, a inteligência intuitiva e outras competências não apenas técnicas é o que recomenda o Professor Lemos da PUCPR, profissional que tem se destacado nessas discussões.

Este professor tem artigos divulgados no site da PUCPR e em outras várias mídias, bem como suas participações em entrevistas e pesquisas que realiza sobre o tema. Nos vídeos encontrados com seu nome, dão conta de que a IA rastreia as ações das pessoas e tudo que pode ser rastreado vira dado.

É com esses dados que as mesmas pessoas - que ajudaram a criar os dados - e outras, vão se beneficiar dessas informações gerando, assim, o cérebro da IA (aprendizado de máquina) e aumentando esse arcabouço de informações. Esse professor ainda afirma que: “a IA pode ajudar muito na nossa relação com outras pessoas” (LEMOS, 2023).

Pensando em todas as informações relevantes deste capítulo, acreditou-se ser necessário traçar algumas linhas sobre inteligência humana e inteligência artificial. E a partir destes teóricos e de suas produções, elaborou-se o questionário que foi aplicado e

analisado no capítulo 4 pensando sobre o que os militares têm visto sobre o tema e como percebem a IA no seu labor se como ameaça ou benefício.

### 3.1.1 Reflexões sobre a Inteligência Humana

Embora, na maioria dos casos, as habilidades e potencialidades da inteligência estejam relacionadas aos aspectos formais dela, esta não é a única maneira de entender o termo, existem manifestações mais importantes que retratam essa qualidade. Por isso, segundo Bittencourt (2001), ao utilizar a definição tradicional, ignoram-se aspectos substanciais dela, que é, sem dúvida, a principal qualidade do *homo sapiens*.

Numa visão mais prática deste tópico, o Professor Pena (2021), dá um exemplo de uso da inteligência humana sob pressão. Há um filme, Sully, o Herói do Rio Hudson, que conta a história de um caso real nos EUA em que um piloto de avião aterrissa no rio após colidir com pássaros e sua aeronave ficar bastante danificada. Este piloto foi levado a julgamento militar. Durante este as simulações – com uso da inteligência artificial – indicavam que era possível retornar ao aeroporto. Mas o piloto discordava vigorosamente, porque as condições eram na verdade de alta complexidade e muito duras e, para o ser humano, se tratava de um contexto de pressão extrema, o que ficou comprovado no final com a absolvição do piloto.

O exemplo acima é mencionado por um aspecto muito importante da inteligência humana: a inteligência intuitiva, que segundo a neurociência é um atributo natural que está em nosso cérebro desde sempre. E nesta imagem filmica, o que se trouxe foi a intuição alinhada a destreza humana. Além das habilidades técnicas, o piloto agiu a partir da intuição. Pontos fortes da inteligência humana que podem sobrepujar a IA (DA SILVA, 2023).

É possível, aqui, começar a correlação entre a inteligência humana e a inteligência artificial. Em diversos setores das organizações pessoas precisam observar processos e tomar decisões. Algumas dessas decisões são tomadas racionalmente por meio dos conhecimentos adquiridos. Em outros momentos, normalmente, nos mais complexos que envolvem grandes riscos, a tomada de decisão ganha forma não lógica (inteligência intuitiva) e exige do pensador uma ação eficiente, eficaz em questão de alguns minutos.

O que se compreende a partir de todos esses teóricos é que a destreza humana é intrínseca, bem como sua capacidade de criatividade e sua capacidade moral. Até que ponto essas sutilezas do cérebro humano podem ser transferidas para uma máquina não é possível descrever, e nenhum desses teóricos mencionou essa possibilidade. Há que se compreender, então, que a única certeza é de que tudo é passível de rápida mudança.

### 3.1.2 Inteligência Artificial: correlacionando à inteligência humana.

Algumas das definições iniciais desta área são apresentadas a seguir: estudo da computação que observa que uma máquina é capaz de perceber, raciocinar e agir (WINSTON, 1992); ciência para obter máquinas que podem fazer coisas que exigiriam inteligência se os humanos o fizessem (MINSKY, 1968); novo esforço empolgante para fazer o computador pensar; máquinas mentais, no sentido pleno e literal (HAUGELAND, 2000); ramo da ciência da computação preocupado com a automação do comportamento inteligente; máquina Inteligente é aquela que realiza o processo de análise, organização e conversão de dados em conhecimento, onde o conhecimento do sistema é estruturado como informação adquirida e aplicada para reduzir o desconhecimento ou incerteza sobre uma tarefa específica a ser executada por ela (PAJARES; SANTOS, 2006).

Nota-se que estes autores estão falando de conhecimento humano adquirido ao longo de mais de um século de estudos, de formação cultural. A Inteligência Artificial tem acesso a este acervo criado por toda a humanidade a partir de análises combinatórias inimagináveis pelos cidadãos comuns. Quando se utiliza uma inteligência artificial, como por exemplo, o Chat GPT (OpenAI), o Bing Chat (Microsoft) ou o Bard (Google) em que os chatbot (robôs de conversa) permitem a pesquisa de respostas rápidas e completas, mesmo que as perguntas feitas não sejam muito claras, personalizando essas buscas e construindo inclusive textos. O que significa um grande salto na relevância das informações e da construção de conhecimento.

Esta passagem revela a transformação porque se passa atualmente, em que o conhecimento humano produz – como um grande criador – a mecânica da Inteligência Artificial, numa tentativa de transferir para a máquina alguns atributos da criação humana, do cérebro humano. É possível perceber que o que o homem transfere para a máquina por meio de códigos matemáticos é sua cultura, algumas competências e habilidades que podem ser decodificadas por associação. No entanto, não parece ser possível – ainda – repassar o atributo sutil como a inteligência intuitiva.

A quarta revolução industrial não é definida por um conjunto de tecnologias emergentes em si mesmas, mas a transição em direção a novos sistemas que foram construídos sobre a infraestrutura da revolução digital. (SCHWAB, 2019, p. 55).

Nesta quarta revolução o capital e o trabalho deixam de ser o fator organizacional mais importante e o conhecimento torna-se o novo capital.

Para Chiavenato (2020) é importante que as organizações da atualidade compreendam que as empresas não funcionam por si. Elas precisam de pessoas. E pessoas não executam

apenas tarefas, elas são a melhoria contínua das organizações. Para este autor, empresas bem-sucedidas investem na competência de suas equipes. É por essa razão que, o questionário para as OM se tornou tão importante, porque era um modo de ouvir as pessoas que conduzem parte principal para atendimento de necessidades da FAB: as equipes que trabalham com licitação e aquisição de bens.

Este tópico mostrou autores que estudaram a inteligência humana, inteligência artificial e a correlação entre elas e, foram de suma importância para o trabalho, pois trouxeram a base teórica para a análise das respostas apresentadas pelas equipes do CAE e CELOG, principalmente no que tange os aspectos de percepção dos benefícios e conhecimento da IA.

### **3.2 Apresentando a IA utilizada pelo agente fiscalizador, TCU**

Analisando a IA com função fiscalizadora de processos licitatórios o TCU utiliza o robô ALICE (Analisador de Licitações, Contratos e Editais) na leitura de editais de licitações e atas de registro de preços, a partir da coleta de informações do DOU e do site do governo Compras.gov. Fazendo isto de forma muito mais ágil que uma pessoa, no caso os auditores federais que utilizam esses robôs como ferramentas de seu trabalho.

O TCU trabalha com outros sistemas de rastreamento e sincronização, como Sofia, Monica, Adele, Ágata e Carina. E denomina como cérebro o funcionamento das interfaces de um sistema maior o Laboratório de Informações de Controle (Labcontas). É desta central de informações que reúne noventa bases de dados que os robôs retiram e cruzam os dados necessários (COSTA; BASTOS, 2020).

A base de dados pelo que se entende de Costa e Bastos (2020) contém: “registros de contas governamentais, lista de políticas públicas, composição societária de empresas, contratações que possuem recursos públicos etc”. Percebe-se que neste cruzamento de informações é possível processar uma sequência lógico-temporal que se fosse realizada por pessoas seria muito demorada.

Para a produtividade dos auditores, que também trabalham por gerenciamento de processos, como é possível inferir de todo esse desenho, e tem um produto final a entregar, essa funcionalidade da IA traz grande capacidade produtiva. Podendo assim, atingir as metas internas estabelecidas. É a IA como ferramenta fiscalizadora da FAB e outras instituições e nas mãos dos auditores fiscais uma ferramenta de trabalho.

O cruzamento de dados realizados por estes sistemas, notaram vários processos com problemas que permitiriam representações e denúncias. Esta inovação trouxe agilidade na detecção de possíveis irregularidades e permitiu aos auditores listar temas de interesse para buscas mais efetivas. Além disso, também trouxeram a oportunidade de as instituições públicas refazerem seus processos, a fim de eliminar os erros detectados pela IA.

Além da preocupação do TCU com relação à gestão dos recursos públicos em si, outra maneira de exemplificar a ação fiscalizadora daquela Corte de Contas foi trazendo o Acórdão nº 1139/2022 Plenário, o que mostra a preocupação do tribunal com a utilização da IA pela Administração Pública Federal (APF). Esse acórdão tem a natureza de relatório de levantamento, cujo objeto de análise foram as tecnologias de Inteligência Artificial (IA) nas organizações da Administração Pública Federal e suas formas de utilização. As informações obtidas foram por meio de um questionário respondido por 263 organizações da APF, não sendo possível identificar se o Comando da Aeronáutica foi um respondente.

Os objetivos do levantamento feito pelo Acórdão foram vários, mas para utilização na análise desse estudo foram considerados apenas alguns aspectos julgados pertinentes para fins de consideração pela FAB no momento de desenvolvimento de IA para utilização pelo órgão, quais sejam: níveis de maturidade, oportunidades e benefícios e os impactos para os órgãos de controle.

Nesse sentido o documento traz uma adaptação do Modelo de Maturidade em Inteligência Artificial, proposto pelo Gartner Group e publicado em 18/03/2020, que tem como objetivo fornecer aos líderes de dados e análises uma estrutura para sua estratégia de IA. O modelo sugere a estruturação da maturidade das organizações em relação ao uso da IA nos seguintes níveis:

**Quadro 1** - Níveis de maturidade na utilização de IA - Gartner Group (ID G00466009) (continua)

Nível	Principais características
1 - Planejamento	As conversas internas sobre IA são ad hoc e especulativas. Apenas uma pequena minoria de colaboradores experimentou ou testou projetos. Nesta fase, os principais questionamentos são "O que é inteligência artificial?" e "Como a IA pode beneficiar minha linha de negócio?"
2 - Experimentação	Projetos iniciais de prova de conceito (POC) são elaborados e podem estar em fase piloto. Uma comunidade informal de prática pode ter se reunido várias vezes para compartilhamento de conhecimento e primeiros esforços de padronização.
3 - Estabilização	Os primeiros projetos de IA estão em produção. Existe um patrocinador da Alta Administração. Há orçamento exclusivo para projetos de IA. Um Centro de Especialização em IA foi criado, disponibilizando especialistas em IA, melhores práticas e tecnologia para projetos.

(continuação)

4 – Expansão	Todos os novos projetos digitais, incluindo revisões de processo para otimização, consideram a utilização de IA como forma de agregar valor. Existe <i>accountability</i> em torno de cada projeto. As unidades de negócio confiam nas técnicas de IA e estão prontas para usá-los. Os profissionais de DevOps / MLOps de TI são os principais responsáveis pela manutenção e atualização de soluções de IA.
5 – Transformação	A IA é rotineira e esperada como um elemento da execução de todos os processos de negócio. Todos os colaboradores no projeto e design de aplicativos são treinados e entendem os pontos fortes e riscos da IA. Os aplicativos que utilizam IA interagem de forma produtiva dentro da organização e em todo o ecossistema de negócios.

**Fonte:** BRASIL, 2022

O TCU em seu estudo optou por criar o Nível 0, que se refere às organizações que atualmente não utilizam e nem planejam utilizar tecnologias de IA nas soluções desenvolvidas. Os fatores definidos pelo TCU que seriam impedimento para esse avanço são: “falta de apoio da alta gestão; falta de clareza a respeito das oportunidades de uso e dos benefícios da IA; riscos éticos, legais e regulatórios; baixo número de colaboradores com conhecimento em IA e dificuldade na obtenção de dados úteis e/ou relevantes” (BRASIL, 2022).

Passando para o levantamento dos benefícios na utilização de IA, o Acórdão do TCU apresenta os benefícios informados pelas organizações pesquisadas, além de apresentar os benefícios para o governo federal apresentados por um estudo da universidade americana, Deloitte University.

Tratando dos benefícios apresentados pela APF, na pesquisa, tem-se o seguinte:

Entre os benefícios apontados com a utilização de IA, as organizações pesquisadas informaram como principais ganhos qualitativos/quantitativos, em resumo:

- a) automação de processos repetitivos com aumento de produtividade;
- b) redução do tempo e custos na execução dos processos;
- c) otimização na alocação de recursos humanos;
- d) aumento da confiabilidade e transparência dos processos;
- e) maior tempestividade na resposta aos clientes;
- f) maior atuação preventiva das organizações em sua área de atuação; e
- g) uniformização de procedimentos. (BRASIL, 2022).

Da mesma forma, o relatório “*How much time and money can AI save government?*” da Deloitte University Press elaborado por Viechnicki e Eggers (2017), aponta os principais benefícios da aplicação de IA:

- a) redução de gastos em decorrência de maior eficiência operacional: de acordo com a Deloitte, a automação das tarefas dos funcionários do governo federal americano poderia economizar entre 96,7 milhões e 1,2 bilhão de horas anuais. O mesmo estudo da Deloitte também relata que a automação e a IA têm potencial para economizar entre US \$ 3,3 bilhões e US \$ 41,1 bilhões;
- b) disponibilização de novos serviços e aprimoramento dos já existentes: aplicativos voltados para o cidadão, como ônibus autônomos e educação personalizada, melhoram a qualidade dos serviços que os governos oferecem aos cidadãos; e

c) mais tomadas de decisão baseadas em dados: os governos estão coletando uma grande quantidade de dados todos os dias. No entanto, sem uma análise precisa, os dados não são adequados para *insights* acionáveis. Uma melhor tomada de decisão tem o potencial de melhorar os serviços e economizar custos. (BRASIL, 2022).

Conforme descrito no acórdão, a despeito da IA ter um potencial de redução de custos, melhoria dos serviços e ganhos em eficiência, ela também traz à tona riscos e desafios. Tais quais envolvem questões como: “a segurança de dados, a possibilidade de tratamento automatizado desigual e a produção em massa de decisões institucionais incorretas e/ou discriminatórias” (BRASIL, 2022).

O documento afirma também que é necessário existir um controle do uso dos sistemas pelos gestores para garantir sua confiabilidade, da mesma forma, os órgãos de controle devem auditar as aplicações baseadas em algoritmos de IA. Nesse caminho já existem propostas de frameworks com objetivo de disciplinar as questões relacionadas à utilização ética e segura da IA, propostas estas desenvolvidas por entidades de controle.

Assim, aquela Corte de Contas entende que seja primordial a elaboração de um programa de capacitação específico sobre o tema, para o corpo técnico do TCU, o qual poderá ter como base os diversos referenciais já existentes, a seguir descritos.

A Instituição Superior de Auditoria dos Estados Unidos (*U.S. Government Accountability Office - GAO*) publicou um framework para governança em Inteligência Artificial intitulado “*Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities*”. O documento apresenta uma estrutura de responsabilidade de IA projetada para garantir a prestação de contas e o uso responsável da IA em processos de negócio do governo.

A publicação define uma estrutura que: (i) serve como um guia prático para avaliar e auditar sistemas de IA; (ii) é flexível o suficiente para se adaptar às tecnologias em evolução; (iii) permite que não especialistas auditem sistemas de IA; e (iv) estabelece um *benchmark* para avaliar a segurança, justiça e eficácia em sistemas de IA implantados pelo governo. (BRASIL, 2022).

O levantamento do TCU conclui nesse tópico que a estrutura é organizada em torno de quatro princípios complementares que tratam sobre: “governança, dados, desempenho e monitoramento. Cada um destes componentes inclui itens de verificação, procedimentos de auditoria e os tipos de evidências a serem coletadas” (BRASIL, 2022). Esses princípios se dividem em um conjunto de questões e controles que devem ser verificados pelos auditores, os quais constituem práticas-chave que as entidades de governo devem assegurar na implementação e utilização dos sistemas de IA.

Dessa forma, os aspectos apresentados acima, retirados do Acórdão nº 1139/2022 TCU Plenário nos municiou com dados teóricos que foram aplicados para a realidade da Força Aérea no momento da análise de dados.

### 3.3 Observando aspectos relevantes nas aquisições e contratações da FAB

Neste contexto é válido citar para fins de assimilação o que há de moderno neste modo de trabalhar: “o contexto público moderno não tem se preocupado somente com a concretização das políticas públicas, mas também, em destaque a priorização de uma gestão eficiente que envolva a tríade Estado - Mercado - Sociedade” (ALCÂNTARA; PEREIRA; SILVA, 2015 apud TEIXEIRA e GOMES 2018, p.521).

Faz parte das diretrizes do CAE e do CELOG, no que tange às aquisições e contratações o estabelecimento de estratégias das modalidades licitatórias, a diligência na fase interna da licitação, definição de prazos para elaboração e avanço de etapas, a fim de que realizem aquisições a partir de processos de licitação claros e objetivos, somado a respostas esclarecedoras. Evitando, ao máximo, erros e gargalos que derivem em custos e atrasos. Em relação a gestão de processos é fundamental a economia de tempo e que o gestor possua métodos eficientes de gerenciar a capacidade de seu setor e de sua equipe. Laudon e Laudon (2004 Da Silva, 2015, p.133) assinalam que “um modelo de negócio descreve como a empresa produz, entrega e vende um produto ou serviço a fim de criar valor”. No caso da FAB, em específico, apesar de não se tratar de uma empresa voltada para lucros, também precisa estar atenta a seus processos porque prestam contas a toda uma nação.

O Manual Eletrônico de Contratações Públicas do Comando da Aeronáutica tem por objetivo estabelecer as orientações e os procedimentos mínimos a serem adotados nas contratações realizadas pelas Unidades Gestoras (UG), no âmbito do Comando da Aeronáutica e guarda estreita relação com os preceitos estabelecidos na Lei nº 14.133/2021, a nova Lei de Licitações e Contratos.

De acordo com o artigo 17 da Lei nº 14.133/2021, o processo de licitação observará sete fases, a saber: “preparatória; divulgação do edital de licitação, apresentação de propostas e lances, julgamento, habilitação, recursal e homologação” (BRASIL, 2021). O início do processo começa com planejamento, cumprimento das leis orçamentárias e observações às consideradas técnicas, de mercado e de gestão, conforme artigo 18 da referida lei, e, sem dúvidas, é a fase que mais demanda ações e documentos a serem elaborados, ações essas como: análise de riscos que podem comprometer a licitação, descrição da necessidade da contratação, levantamento da demanda, estimativa do valor da contratação e demais requisitos técnicos inerentes a cada objeto.

Observar estas fases como um sistema é para De Sordi (2018) uma necessidade de reconfiguração, especialmente com o advento das tecnologias de comunicação e inovação. Os

operadores de processos têm responsabilidades e há a interdependência das partes, que precisa ser vista e operacionalizada respeitando a sua complexidade.

Portanto, ao que parece, os princípios de Governança e Gestão Públicas, bem como a melhoria no gerenciamento de projetos, devem permear todo o processo dessas OM trazendo ao centro de suas decisões as características esperadas de eficácia e eficiência, efetividade e economicidade até mesmo antecipando-se à fiscalização por IA realizada pelo TCU.

É por esse aspecto, que se considerou incluir no questionário aplicado ao CAE e ao CELOG perguntar se seria possível utilizando a IA ter processos mais seguros juridicamente e também mais ágeis. A ideia é que se pudessem revelar se acreditam que seria um benefício ter processos ajustados ao ponto de que o TCU não devolveria para que fossem refeitos e assim atrapalhasse o andamento do que foi planejado.

A FAB presta contas ao TCU como parte integrante de suas responsabilidades junto ao órgão fiscalizador aumentando o valor agregado de responsabilidade e princípios éticos.

Estes valores são vistos no documento Concepção Estratégica “Força Aérea 100” que contém as diretrizes que orientam o futuro da FAB, além do desejo de desenvolvimento contínuo, aperfeiçoamento de estratégias e de controle.

este documento é parte de um conjunto de publicações estratégicas que orientam a rota que será utilizada por todos os níveis da Força, adequando a estrutura e processos da FAB à estratégia delineada coletivamente. A Força Aérea deverá ser uma organização ágil e adaptável, tanto no planejamento quanto na execução das suas atividades, adequando-se às prováveis limitações de recursos e as incertezas do ambiente externo (FAB, 2018, p. 5).

Neste documento primordial ao trabalho dos militares, há um entendimento muito realista dos desafios destes dias de revoluções de ordem tecnológica e de conhecimento, pressões econômicas e preocupações com os recursos naturais. Todos alinhados com essas incertezas do ambiente externo que podem afetar a instituição, mas não mudar sua rota de compromisso com a nação, sua capacidade de proteção dos interesses nacionais e sua constante preocupação com custos que estejam devidamente adequados à realidade brasileira.

### **3.4 Teoria Institucional**

A abordagem institucional nos estudos organizacionais começou com o livro de Selznick, *Leadership in Administration*, publicado em 1957. O livro explica a diferença entre organização e instituição.

A organização é caracterizada como um "instrumento técnico para a mobilização de energias humanas, visando uma finalidade já estabelecida", e a instituição como “o

produto natural das pressões e necessidades sociais – um organismo adaptável e receptivo” (SELZNICK, 1972, p. 5).

A organização precisa lidar com a pressão interna resultante da resistência dos indivíduos e com a influência externa dos hábitos estabelecidos pelos grupos, para atingir seus objetivos.

Segundo Roethlisberger e Dickson (1941), se torna fácil perceber o papel do ambiente externo nas atividades da organização quando são vistos que existem fatores que vão além dos aspectos concretos, como, valores, crenças e mitos compartilhados nas relações interpessoais. Que podem incluir também prestígio, aceitação e amizade. Além desses pontos apresentam-se também processos e tecnologia e a própria influência do ambiente.

Como afirmado por Meyer e Rowan (1977), "muitas das estruturas formais organizacionais emergem como reflexo de regras institucionais racionalizadas", a adoção de práticas nas instituições vai além de um cálculo baseado em critérios de eficiência. Conforme exigido pela institucionalização, as atividades de inteligência precisam fazer parte da cultura da organização para que seja possível implementar a prática da vigilância do ambiente.

“O institucionalismo abrange uma variedade de campos: ciência política, economia, sociologia etc. e focos: isomorfismo, legitimidade, governança, regimes etc” (DIMAGGIO e POWELL, 1983). Meyer e Rowan (1977) afirmam que a institucionalização se refere à forma como as relações sociais, os deveres ou as inovações se tornam regras ano pensamento e na ação social”.

Davenport (1998 apud MELATI e JANISSEK-MUNIZ, 2022) trazem um questionamento muito pertinentes e interessantes, a saber:

De que maneira atividades de inteligência passariam a ter status de regra em uma organização? Parece coerente afirmar que há relação direta com a cultura da própria organização, uma vez que o tipo de cultura, por intermédio da existência de valores e crenças compartilhados, determina se os envolvidos reconhecem a informação e a partilham com o ambiente, o que pode contribuir para o êxito ou o fracasso da institucionalização do processo (DAVENPORT, 1998; apud MELATI e JANISSEK-MUNIZ 2022).

Quando a atividade é institucionalizada, a inteligência na gestão pública ganha legitimidade. Isso quebra barreiras culturais e muda a visão da organização para se importar com o uso de dados ambientais, enfatizando a importância da estruturação, disseminação e perpetuação da inteligência entre seus membros. Como afirmado por DiMaggio e Powell (1983) e Meyer e Rowan (1977), o foco principal do estudo do novo institucionalismo é a aproximação entre a esfera formal das organizações e a esfera simbólica, que foi iniciada pelo velho institucionalismo de Selznick. Conforme Melati e Janissek-Muniz (2022):

O pressuposto principal do novo institucionalismo aponta que as organizações estão vinculadas a um contexto amplo, de elementos racionalizados e institucionalizados na sociedade, que se preocupam com campos e setores de ação e penetram no cognitivo do indivíduo (DIMAGGIO e POWELL, 1983; MEYER e ROWAN, 1977; ZUCKER, 1977, 1983 apud MELATI E JANISSEK-MUNIZ 2022).

Como resultado da compreensão do novo institucionalismo, é fundamental entender a organização como pertencente a um contexto que deve ser monitorado para que as decisões das organizações públicas tenham como base o conjunto de dados e informações coletados e criados pelas pessoas e organizações que têm um impacto na atividade de gestão pública. Este pressuposto vai ao encontro da atividade de inteligência e do quanto é importante para a gestão adquirir legitimidade.

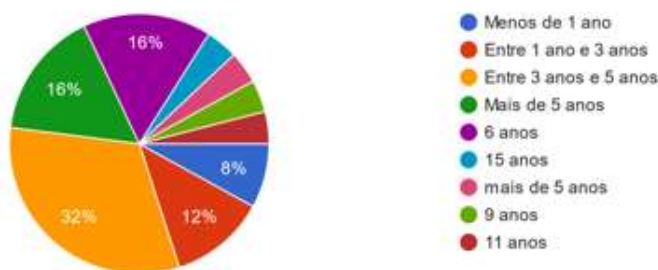
Embora a inteligência considerada pelos autores da teoria não seja IA, a abordagem e as considerações sobre a forma como tornar institucionalizada são bastante atuais e foram muito pertinentes.

#### 4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Seguem as apresentações do questionário e suas análises.

As primeiras perguntas do questionário qualificam o perfil dos respondentes.

**Gráfico 1** - Pergunta nº 1 – Há quanto tempo trabalha com aquisições e contratações?



**Fonte:** a autora

A pergunta foi fechada com 4 opções de respostas: menos de 1 ano; entre 1 ano e 3 anos, entre 3 e 5 anos e uma opção outros. A intenção da pergunta foi tentar estratificar os respondentes considerando a experiência, imaginou-se que os diferentes tempos de trabalho poderia ser um fator de alteração da percepção sobre o tema. O que não foi possível, uma vez que a maioria dos respondentes, 80%, estão a mais de 3 anos no setor. Entende-se que uma experiência maior que 3(três) anos é considerada boa para quem trabalha nessa área, pois com esse tempo, conseguiu executar uma quantidade grande de processos com objetos diferentes. Porém, analisando as demais respostas, percebeu-se que o tempo de trabalho não foi um fator influenciador nas percepções dos colaboradores.





É possível conferir com a resposta mais desenvolvida em que o respondente relata: “Acredito que a IA poderia ajudar em todas as fases da licitação, se programada de forma correta e aplicável a cada necessidade. Abaixo descrevo alguns exemplos: Poderia ajudar na identificação de erros de digitação, erros materiais e/ou incoerências nas elaborações de Termos de Referência/Projetos Básico (TR/PB). Por exemplo, o prazo de vigência do contrato abrange os prazos de (1) entrega, (2) recebimento provisório, (3) recebimento definitivo e (4) pagamento, por vezes, um TR pode ser preenchido com um prazo de vigência insuficiente para cobertura dos prazos de 1 a 4 descritos no próprio TR. Poderia também ser utilizada inteligência artificial para elaboração de editais e seus anexos, pois em tese o edital deve seguir estritamente o modelo da Advocacia Geral da União (AGU) combinado com o que estiver previsto no TR/PB, podendo ser essa elaboração do edital (Modelo da AGU+TR/PB) feita por uma inteligência artificial. Além disso, a maioria dos respondentes informaram que a IA poderia contribuir na fase de planejamento, mas especificamente na pesquisa de preços e da definição da demanda a ser contratada/adquirida. Mostrando que as fases da licitação previstas na Lei nº 14.133/2021, estão sendo respeitadas e poderiam ser cumpridas de forma mais eficiente com o uso da IA. Atualmente o ALICE consegue detectar equívocos de pesquisa de preços e de levantamento de definição de demanda, o que já contribuiu para demonstrar que existem fragilidades dessa ordem nos processos da FAB.

Ao final do questionário permitiu-se um espaço em que os respondentes pudessem colocar informações que considerassem relevantes e que não foram contempladas anteriormente ou simplesmente manifestar sua opinião. Esta é a nuvem de palavras formada após as respostas.

**Figura 3** - Nuvem de palavra da pergunta aberta 10



**Fonte:** A autora. Criada com a ferramenta: <https://wordcloud.online/pt>.

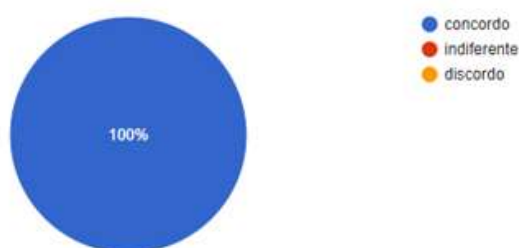
Observando de perto cada texto escrito pelos respondentes vemos as interessantes palavras se destacando em quantidade de repetições: poder (10), IA (9), utilizar (7), processo (6), trabalhar (5), elaboração (4), TCU (4) e análise (4)

É muito interessante analisar estas palavras porque a palavra poder, por exemplo, que se repete dez vezes está no contexto no sentido de conseguir, revela a preocupação dos militares em atuar de forma eficiente e eficaz com o apoio da ferramenta IA (que se repete nove vezes) na forma de um instrumento a ser utilizado (sete vezes).

É possível compreender aqui que, apesar de algumas pessoas na questão 3 dizerem que sabem pouco sobre o tema Inteligência Artificial, os conceitos de uso mencionados pelas fontes bibliográficas estão internalizados. Isto revela o potencial humano de que a FAB dispõe: colaboradores engajados e em prontidão também para a inovação.

As perguntas de número 5 até 9 foram perguntas de cunho quantitativo que procuram esclarecer a percepção dos respondentes sobre o uso da IA com a escala: concordo, discordo, indiferente.

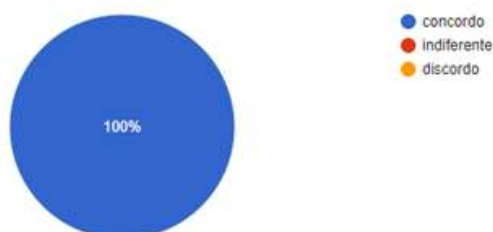
**Gráfico 3** - Pergunta nº 5- Acredito que a IA vai me ajudar na função que eu exerço hoje



**Fonte:** a autora

Esta resposta traz 100% dos respondentes concordando que a Inteligência Artificial ajuda nas funções de contratação e aquisição. É possível inferir com isso que a IA é uma ferramenta de apoio ao serviço humano, como mencionado na parte teórica em que os auditores do TCU utilizam de IA para melhorar seus serviços.

**Gráfico 4** - Pergunta nº 6 – Quero usar a IA como ferramenta de apoio ao meu trabalho em processo de aquisição.

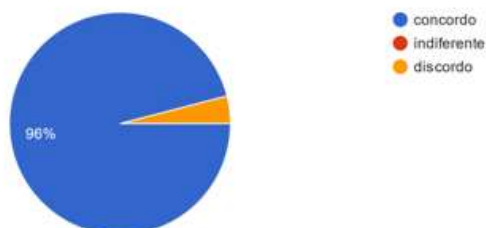


**Fonte:** A autora

Nesta resposta novamente temos 100% de concordância (variável qualitativa principal deste trabalho) de que a IA é uma ferramenta de apoio ao processo de aquisição. A

interpretação possível é que o processo de aquisição pode receber a IA, que a IA não substitui o militar e sim o auxilia em seu trabalho.

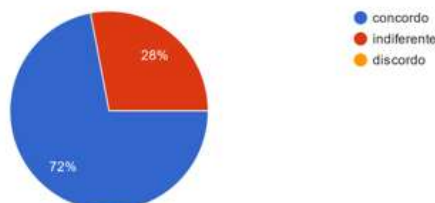
**Gráfico 5** - Pergunta nº 7 – Acredito que a IA ajude a deixar o processo de aquisição mais preciso.



**Fonte:** A autora.

Nesta assertiva 96% dizem concordar, enquanto 4% discordam. Seria muito interessante tentar entender em que exatamente este número pequeno discorda. Talvez possa se interpretar que hoje seus processos já sejam feitos de modo preciso. Ao passo em que a maioria talvez queira ser ainda melhor.

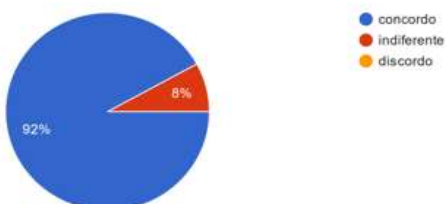
**Gráfico 6** - Pergunta nº 8 – Usar a IA no início da aquisição deixa o processo mais seguro juridicamente.



**Fonte:** A autora.

Esta resposta traz uma interessante assimetria. A oposição não está no concordo ou discordo. Dos respondentes 72% diz concordar que o uso da IA no início da aquisição deixa o processo mais seguro juridicamente e outros 28% colocam essa afirmativa como indiferente a seu trabalho. A interpretação desse resultado buscou respaldo no referencial teórico, na abordagem da inteligência intuitiva, inferiu-se que os aspectos jurídicos dos processos, se tratam de assuntos mais complexos e, portanto, precisam da intervenção humana.

**Gráfico 7** - Pergunta nº 9 – Usar a IA durante a elaboração de processo deixaria o trabalho mais rápido.



**Fonte:** A autora.

Novamente a resposta indiferente, apesar de ser pequena, apenas dois respondentes, se mostra no lugar do discordo. Nesta assertiva sobre a IA ajudar a deixar o processo mais rápido, 4% manifesta que sua utilização é indiferente contra 92% que concordam. Esses respondentes foram um dos que informaram saber pouco sobre IA. Dessa forma, relaciona-se naquela restrição do levantamento do TCU, Acórdão 1139/2021, no qual informa que muitos não sabem dos benefícios que o uso da IA poderia proporcionar.

De maneira geral, as respostas demonstram o conhecimento das equipes sobre o assunto. Foi possível perceber que os respondentes conhecem os sistemas de IA do TCU e entendem a importância para FAB em acompanhar essa evolução. Como ainda não possui sistemas de IA para a área estudada, conclui-se que se encontra no nível 1 de maturidade, na matriz do Gartner Group, uma vez que existe conversa interna sobre o assunto, presente na concepção estratégica Força Aérea 100. Ainda sobre o Acórdão 1139/2022, mesmo que de forma incipiente, identificou-se alguns dos benefícios elencados no documento, em algumas respostas, como automação de processos repetitivos, aumento da confiabilidade e transparência nos processos. Foi perceptível o grau de maturidade e conhecimento das equipes ao indicarem as fases da licitação, previstas na Lei nº 14.133/2021, as quais poderiam ser realizadas por inteligência artificial.

Dessa forma, as percepções dos militares demonstraram que os conhecimentos e conceitos trazidos pelo ambiente externo estão internalizados, conforme descrito na Teoria Institucional e, assim seus colaboradores demonstraram que estão dispostos a contribuir para o desenvolvimento de IA em prol das aquisições e contratações para o preparo e emprego da Força. Corroborando também com Chiavenato (2020), que confirma que o capital mais importante na Era da Informação é o capital humano.

O Acórdão 1139/2022 é um instrumento que pode orientar a Força Aérea no caminho a ser seguido para a implantação de um sistema de IA, o mesmo contém as fases de maturidade, que podem servir como um norteador para o planejamento da inovação, apresenta os benefícios e principais óbices verificados na pesquisa para fundamentar uma análise de riscos da implementação, e, mostram os principais aspectos para a fiscalização do sistema de IA pelo TCU, servindo como um guia para os cuidados a serem verificados no processo de implantação. Além de outros subsídios apresentados ao longo do Acórdão que não foram objeto de análise do presente estudo.

E, uma vez conhecendo e acatando os apontamentos realizados pelo TCU conclui-se que, atualmente, os sistemas de inteligência artificial que influenciam nas atividades de aquisições e contratações são as IA utilizadas pelo Tribunal de Contas.

A Força Aérea se beneficia parcialmente do uso da IA pelo TCU, uma vez que as equipes reconhecem e adequam seus processos submetidos à IA daquela Corte de Contas, o que traz mais segurança para as aquisições e contratações. Além do benefício de utilização da IA indiretamente, por intermédio do TCU, os colaboradores demonstraram interesse na utilização e apoio ao desenvolvimento de IA específicas para a área de estudo, sendo necessário qualificar para que saibam desenvolver e utilizar a ferramenta de modo efetivo e eficaz nos processos licitatórios em prol dos projetos estratégicos da Força.

## 5 CONCLUSÃO

A implantação da IA em diversos setores do Brasil, principalmente na gestão pública, já é uma realidade. Esta inteligência, definida como a capacidade de um computador, robô ou máquina virtual de processar informações de maneira semelhante à dos humanos só que com base em algoritmos que organizem todo o conhecimento humano produzido parece não ter mais volta.

Com a intenção de atingir o objetivo geral da pesquisa, qual seja, analisar a influência do uso dos sistemas de inteligência artificial nas atividades de aquisições e contratações que dão suporte ao preparo e emprego da Força Aérea Brasileira, foram percorridos três objetivos específicos, os quais serão detalhados ao longo desse tópico.

Ao longo do trabalho foi possível identificar a fundamentação teórica do estudo, iniciando-se pela compreensão da inteligência humana e inteligência artificial, dando ênfase aos aspectos de ameaça ao trabalho humano pela IA e da característica intuitiva da inteligência humana, fundamental para tomada de decisão envolvendo problemas complexos. Somando-se ao conceito percorremos os sistemas de IA utilizados pelo TCU que visualizam as contratações da FAB, como o robô ALICE, bem como foram identificados alguns aspectos do levantamento feito pelo Tribunal com relação ao uso de IA pela APF, quais sejam: nível de maturidade, benefícios do uso dos sistemas e impactos para os órgãos de controle. Fechando o arcabouço teórico foram apresentados alguns aspectos das Contratações Públicas no COMAER, por meio da Diretriz de Comando do CAE e do CELOG, do Manual de Contratações do Comando da Aeronáutica e da Lei nº 14.133/2021, principalmente as fases das licitações e a Teoria Institucional que demonstra as interferências externas no ambiente organizacional com impacto institucional.

A análise de dados foi realizada com base nos referenciais teóricos explorados a partir das respostas do questionário enviado para os militares pertencentes ao efetivo das Seções de

Licitações e Contratos do CAE e do CELOG, organizações responsáveis pelas aquisições e contratações estratégicas da FAB. As contribuições deste grupo de pessoas por mais que não se possa generalizar para toda a FAB, sendo essa uma limitação dos resultados obtidos, trazem possibilidades reais para novas investigações e apontam para a abertura de qualificação profissional que mantenham esses profissionais ainda mais em alerta e eficientes em suas tarefas.

A interpretação possível da experiência empírica dos militares respondentes do questionário, especialmente nas respostas as perguntas abertas é que a atual utilização da IA na administração pública do Brasil busca por resultados positivos e o capital humano da FAB está em prontidão para consolidar o uso deste instrumento de modo a alcançar o princípio da eficiência e melhores resultados.

As respostas apresentadas mostraram que os colaboradores conhecem e compreendem o que é a inteligência artificial, trazendo em suas respostas as possibilidades de sistemas de IA, como *chatbots*, *Chat GPT (OpenAI)*, e a preocupação com a intuição humana, quando da resposta sobre a possibilidade da IA deixar os processos mais seguros juridicamente, foi a que mais teve divergência de respostas, assim, inferiu-se que assuntos jurídicos carecem de reflexão humana por serem mais complexos.

Os militares demonstraram conhecer os sistemas de IA utilizados pelo TCU, ao citarem nas respostas a atuação do robô ALICE realizando a varredura dos editais da FAB. Bem como apresentaram alguns dos benefícios do uso da ferramenta, conforme levantamento do Acórdão 1139/2022, que foram automação de processos repetitivos, aumento da confiabilidade e transparência nos processos.

Foram apresentadas sugestões sobre quais fases da licitação as IA poderiam ser utilizadas, tendo como maioria de respostas a fase de planejamento, especificamente pesquisa de mercado, elaboração de TR/PB e editais. Ainda sobre os processos internos da FAB, foi possível notar a demonstração de comprometimento de todos ao apresentarem maturidade e total conhecimento e aplicação dos preceitos legais, tanto internos quanto externos.

Sendo assim, as percepções dos militares demonstraram que os conhecimentos e conceitos trazidos pelo ambiente externo estão internalizados e amadurecidos, um dos requisitos da Teoria Institucional, aparentando que estão dispostos a contribuir para o desenvolvimento de IA em prol das aquisições e contratações para o preparo e emprego da Força. E reafirmando Chiavenato (2020), que define o capital humano como o mais importante na Era da Informação.

A resposta vista sobre o benefício da IA nos setores CAE e CELOG esteve não apenas na familiarização do conceito sobre IA, como também na ratificação do engajamento dos militares para com seu trabalho e desempenho. A análise dos dados pode demonstrar que este capital humano está voltado para resultados ótimos com menor utilização de recursos, distanciando-se ao máximo de erros, organizando possíveis gargalos para que os processos sejam os mais exitosos possíveis.

Diante do exposto, concluiu-se que a Força Aérea se beneficia do uso da IA pelo TCU, uma vez que as equipes reconhecem esse trabalho e adequam seus processos de acordo com os preceitos daquela Corte de Contas, o que traz mais segurança para as aquisições estratégicas. Além desse benefício indireto, por intermédio do TCU, os colaboradores demonstraram interesse na utilização e apoio ao desenvolvimento de IA específicas para a área de estudo e podem usar o Acórdão 1139/2022 como um guia para a implementação.

Seria muito interessante, propor estudos ou pesquisas de satisfação com o uso da IA para medir tanto o conhecimento quanto o aprofundamento deste conhecimento formando profissionais no tema que possam multiplicar boas práticas em setores estratégicos.

Os sistemas de IA, já desenvolvidos pelo TCU, exercem influência sobre as aquisições e contratações da FAB, conforme concluiu-se após toda análise do presente estudo. Contudo, se as ferramentas forem desenvolvidas exclusivamente para uso da Força tem um grande potencial para contribuir com o aumento do desempenho dessas atividades ligadas diretamente ao suporte logístico da Força. Ao utilizar essa tecnologia, a FAB pode melhorar a eficiência e a eficácia de suas operações, o que é fundamental para garantir o cumprimento da sua missão institucional.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.973, de 3 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Lei nº 14.133 de 1º de abril de 2021. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão nº 1139 Plenário. **Relatório de levantamento de tecnologias emergentes - Inteligência Artificial**, 2022. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-2515226%22>

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Portaria MCTI nº 4.617 de 06 de abril de 2021. Institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2021

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.224/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**, Rio de Janeiro, RJ, 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Concepção Estratégica: “Força Aérea 100”. Finalidade precípua estabelecer a visão para a Força Aérea Brasileira (FAB)**. Disponível em <https://www.fab.mil.br/Download/arquivos/FA100.pdf>. Acesso em: 06 maio 2023.

BITTENCOURT, G. **Inteligência Artificial: Ferramentas e Teorias**. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, p. 362, 2001.

CHIAVENATO, I. **Recursos humanos: o capital humano nas organizações**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

COSTA, M. B.; BASTOS, P. R. L. **Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Ágata: o uso da inteligência artificial pelo Tribunal de Contas da União**. Controle Externo: Revista do Tribunal de Contas do Estado de Goiás, Belo Horizonte, ano 2, n. 3, p. 11-34, 2020.

DA SILVA F. E. **Intuição 2.0/Intuitive Praxis**. Podcast. Disponível em: <https://ineuropsi.com/intuicao-e-inovacao-parte-5-intuicao-nas-organizacoes/>. Acesso em: 24 jun. 2023.

DA SILVA, L. C. **Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, técnicas e ferramentas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

DE SORDI, J. O. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. *The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields*. *American sociological review*, p 147-160, 1983.

ESCALA DE LIKERT. **Escala de Likert Ímpar**. Disponível em: [www.zendesk.com.br/escala-likert](http://www.zendesk.com.br/escala-likert). Acesso em: 20 jun. 2023

GASPAR, W. B.; MENDONÇA, Y. C. **A inteligência artificial no Brasil ainda precisa de uma estratégia**. Rio de Janeiro: FGV DIREITO RIO - CTS: Papers e Textos para discussões, 2021.

HAUGELAND, J. *Introduction to artificial intelligence: the very idea*. *Artificial Intelligence: Critical Concepts*, v. 4, p. 13, 2000.

LEMOS, Ronaldo. **A IA: expresso futuro**. Informação verbal disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/9202053/?s=0s>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MELATI, C., JANISSEK-MUNIZ, R. **A inteligência na gestão pública: uma análise sob a perspectiva institucional**. *Revista De Administração Pública*, 56(6), p. 721–744. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-761220220103>. Acesso em: 21 jun. 2023.

MEYER, J. W.; ROWAN, B. *Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony*. *American journal of sociology*, v. 83, n. 2, p. 340-363, 1977.

MINSKY, M. L. *Semantic information processing*. Cambridge, MA: MIT Press, 1968.

PAJARES, M. G.; SANTOS, P.M. *Inteligencia Artificial e Ingeniería Del Conocimiento*. Alfaomega, 2006.

PENA, L. **Reflexões filosóficas sobre inteligência**. Nova Acrópole, 2021. Informação verbal disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5iL9ng6bg44>. Acesso em: 21 jun 2023.

ROETHLISBERGER, F. J.; DICKSON, W. J. *Management and the worker*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1941.

SCHAEFER, E. D; MACADAR, M. A; LUCIANO, E. M. **Governança de tecnologia da informação interinstitucional em organizações públicas: reflexões iniciais**. In *Proceedings of Conf-IRM - International Conference on Information Resources Management*, Santiago de Chile, Chile. 2017.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, p. 55, 2019.

SELZNICK, P. **A liderança na administração: uma interpretação sociológica**. Rio de Janeiro: FGV, p. 5, 1972.

SILVA, D. da. **Escala Likert: o que é e como ela ajudará suas pesquisas**. Blog da Zendesk, v. 2, 2021. Disponível em: <https://www.zendesk.com.br/blog/escala-likert/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

TEIXEIRA, A. F.; GOMES, R. C. **Governança pública: uma revisão conceitual**. Revista do Serviço Público Brasília. 2019. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/3089>. Acesso em: 25 jun. 2023.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Secretaria Especial de Comunicação Social. **Inteligência Artificial auxilia fiscalização do TCU**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/inteligencia-artificial-auxilia-fiscalizacao-do-tcu-sobre-compras-relacionadas-a-covid-19.htm>. Acesso em: 25 jun. 2023.

U.S. GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE – GAO - **Artificial Intelligence: An Accountability Framework for Federal Agencies and Other Entities**, 2021. Disponível em: <https://www.gao.gov/assets/gao-21-519sp.pdf>. Acesso em: 21 jun 2023.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VIECHNICKI, P; EGGERS, W. *How much time and money can AI save government?*. **Deloitte Center for Government Insights**, 2017.

WINSTON, P. H. *Artificial Intelligence*. 3<sup>a</sup> ed. Boston: Addison-Wesley Professional, p. 750, 1992.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO

CONVITE E APRESENTAÇÃO: Questionário referente á Pesquisa: A Inteligência Artificial e seus impactos nas contratações e aquisições necessárias para o preparo e emprego da Força Aérea Brasileira” desenvolvida no Curso de Comando e Estado-Maior – 2023 da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica. Eu, Ten Cel Int **LIDIA BORGES AMBROSIO**, Oficial-aluna do Curso de Comando e Estado-Maior (CCEM - 2023) informo que o objetivo do presente trabalho é analisar a influência do uso dos sistemas de inteligência artificial nas atividades de aquisições e contratações que dão suporte logístico ao preparo e emprego da Força Aérea Brasileira. Dessa forma, solicito a sua colaboração, considerando a sua experiência na área de licitações e contratos. A Intenção é coletar dados que contribuam com os estudos sobre IA - Inteligência Artificial no momento de aquisições e contratações de bens e serviços e a percepção de quem atua nessa área. As primeiras perguntas são sobre o perfil profissional; depois serão assertivas para que você declare se concorda, discorda ou é indiferente a frase que você observou. Diante do exposto, ressalta-se que as informações prestadas serão destinadas exclusivamente para a conclusão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do CCCEM-2023 e que os dados serão confidenciais e será mantido o anonimato dos respondentes. \* **Indica uma pergunta obrigatória**

1. Há quanto tempo você trabalha com aquisições e contratações? \*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 ano e 3 anos
- Entre 3 anos e 5 anos
- Outro: \_\_\_\_\_

2. Qual a sua OM? \*

- CAE
- CELOG

3. O que você sabe sobre Inteligência Artificial hoje? \*

4. Descreva em que fase da licitação a IA poderia ajudar na sua opinião: \*

Observe as assertivas e marque a opção que melhor se aplica para você: concordo, discordo ou indiferente.

5 - Acredito que a IA vai me ajudar na função que eu exerço hoje. \*

6 - Quero usar a IA como ferramenta de apoio ao meu trabalho em processo de Aquisição. \*

7 - Acredito que a IA ajude a deixar o processo de aquisição mais preciso. \*

8 - Usar a IA no início da aquisição deixa o processo mais seguro juridicamente

9 - Usar a IA durante a elaboração de processo deixaria o trabalho mais rápido. \*

10 - Acrescente algo sobre a IA em relação ao processo de aquisição que não foi contemplado neste questionário e que você acha relevante comentar: \*