

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
GAB CMT EX – CIE  
ESCOLA DE INTELIGÊNCIA MILITAR DO EXÉRCITO**



**CURSO AVANÇADO DE INTELIGÊNCIA PARA OFICIAIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DE  
INTELIGÊNCIA: UMA ANÁLISE DE APLICAÇÕES E IMPLICAÇÕES**

**Brasília  
2024**

Maj **DIOGO LUIZ OLIVEIRA DE ANDRADE**

**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DE  
INTELIGÊNCIA: UMA ANÁLISE DE APLICAÇÕES E IMPLICAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Inteligência  
Militar do Exército, como requisito para  
a obtenção do Grau de Pós-graduação  
*Lato Sensu* de **Especialização em  
Análise de Inteligência.**

**Orientadores:** Cel ALEXANDRE CABRAL **GODINHO** e  
Ten Cel EDUARDO **SCHWARZER**

**Brasília  
2024**

A554i Andrade, Diogo Luiz Oliveira de

A inteligência artificial na produção do conhecimento de inteligência: uma análise de aplicações e implicações/ Diogo Luiz Oliveira de Andrade – 2024.

41 f.

Orientador: Eduardo Schwarzer.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise de Inteligência) - Escola de Inteligência Militar do Exército (EsIMEx), Brasília – DF, 2024.

1. Exército Brasileiro 2. Inteligência 3. Produção de conhecimento  
4. Inteligência Artificial I. Título.

Maj **DIOGO LUIZ OLIVEIRA DE ANDRADE**

**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO DE  
INTELIGÊNCIA: UMA ANÁLISE DE APLICAÇÕES E IMPLICAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Inteligência  
Militar do Exército, como requisito para  
a obtenção do Grau de Pós-graduação  
*Lato Sensu* de **Especialização em  
Análise de Inteligência.**

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2024.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

---

**ALEXANDRE CABRAL GODINHO** – Cel – Presidente  
Centro de Inteligência do Exército

---

**MARCELO DO NASCIMENTO VAILLANT** – TC – Membro  
Escola de Inteligência Militar do Exército

---

**EDUARDO SCHWARZER** – TC – Membro  
Escola de Inteligência Militar do Exército

---

**THIAGO DE SOUZA GONÇALVES** – Maj – Membro  
Escola de Inteligência Militar do Exército

## RESUMO

O Exército Brasileiro necessita da produção de conhecimentos de inteligência para orientar a tomada de decisão dos comandantes em todos os níveis. A Inteligência é a responsável por processar dados e analisar informações a fim de produzir conhecimentos relevantes oportunamente. A inteligência artificial (IA) é um campo de estudo e aplicação que cresce em qualidade e utilização. Com ela, processos de análise que eram executados apenas por seres humanos passaram a ser realizados também por computadores que empregam conceitos de aprendizado de máquinas, processamento de linguagem natural e modelos de linguagem de grande escala. O objetivo de demonstrar como a IA pode ser aproveitada na produção de conhecimento foi atingido, pois, as tecnologias de IA, no seu atual estado de desenvolvimento, já conseguem entregar resultados efetivos no processo de produção de conhecimento. A partir de uma pesquisa bibliográfica e aplicando o método dedutivo, foram traçados os objetivos específicos de perceber quais demandas do Sistema de Inteligência do Exército (SIEx) poderiam ser resolvidas com tecnologias de IA, descrever as tecnologias de IA disponíveis e verificar quais as implicações para o uso/desenvolvimento de tecnologias de IA no SIEx. Seja no processamento de dados em um ambiente de big data, seja na análise de informações a partir da fusão de dados de várias fontes, a inteligência artificial tem o potencial de aumentar a efetividade da produção de conhecimento de inteligência. A atenção aos aspectos de Contraineligência e a necessidade de promover o incremento de tecnologias disruptivas conduzem a um desenvolvimento endógeno da tecnologia de inteligência artificial no Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** Exército Brasileiro. Inteligência. Produção de conhecimento. Inteligência Artificial.

## **ABSTRACT**

The Brazilian Army needs the production of intelligence knowledge to guide the decision-making of commanders at all levels. Intelligence is responsible for processing data and analyzing information in order to produce relevant knowledge in a timely manner. Artificial intelligence is a field of study and application that is growing in quality and use. With it, analysis processes that were performed only by humans are now also performed by computers that employ concepts of machine learning, natural language processing, and large language models. The objective of demonstrating how AI can be used in the production of knowledge was achieved, as AI technologies, in their current state of development, already provide effective results in the knowledge production process. Based on bibliographical research and applying the deductive method, specific objectives were outlined to discover which demands of the Army Intelligence System (SIEx) could be resolved with AI technologies, describe the available AI technologies and verify the implications for the use/development of AI technologies at SIEx. Whether in data processing in a big data environment, or in the analysis of information using data fusion from various sources, artificial intelligence has the potential to increase the effectiveness of intelligence knowledge production. Attention to counterintelligence aspects and the need to promote the increase of disruptive technologies lead to an endogenous development of artificial intelligence technology in the Brazilian Army.

**Keywords:** Brazilian Army. Intelligence. Knowledge production. Artificial Intelligence.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO</b> .....	<b>11</b>
2.1	O PROCESSAMENTO DE DADOS .....	12
2.2	A ANÁLISE DE INFORMAÇÕES .....	13
<b>2.2.1</b>	<b>A Análise Estruturada</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Relevância da análise</b> .....	<b>16</b>
2.3	A CONTRAINTELIGÊNCIA NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO .....	16
<b>3</b>	<b>TECNOLOGIAS DE IA</b> .....	<b>18</b>
3.1	O FUNCIONAMENTO DAS IA .....	20
3.2	PRINCIPAIS APLICAÇÕES DA IA .....	22
<b>3.2.1</b>	<b>IA no setor público</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2.2</b>	<b>A IA no setor de Defesa</b> .....	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>A IA NO SIEX</b> .....	<b>27</b>
4.1	A UTILIZAÇÃO DE IA NO PROCESSAMENTO DE DADOS .....	27
<b>4.1.1</b>	<b>A IA no contexto de <i>big data</i></b> .....	<b>28</b>
4.2	A UTILIZAÇÃO DE IA NA ANÁLISE DE INFORMAÇÕES .....	30
<b>4.2.1</b>	<b>As IA nas TAE</b> .....	<b>31</b>
<b>4.2.2</b>	<b>A IA na ampliação da capacidade cognitiva</b> .....	<b>32</b>
4.3	NECESSIDADE DE DESENVOLVIMENTO ENDÓGENO.....	33
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>35</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) é um conceito cada vez mais presente e relevante no cotidiano das pessoas. Se anteriormente, a ficção científica era o único local onde a IA era amplamente empregada, o cenário foi tão veementemente alterado que crianças já utilizam plataformas de IA gratuitas para realizar tarefas escolares (UNESCO, 2022).

O raciocínio humano, capacidade única que distingue o *homo sapiens* do restante da criação, tem sido objeto de estudo contínuo da humanidade. O campo da IA vai mais além do que a mera compreensão de como a matéria orgânica pode perceber, compreender e manipular o mundo a sua volta, ela busca construir entidades que sejam reconhecidas como inteligentes (Gomes, 2010)

De maneira geral, pode-se adotar a definição de IA da *International Business Machines Corporation* (IBM): “Inteligência artificial é a utilização de computadores e máquinas para imitar a capacidade de resolução de problemas e tomada de decisão da mente humana” (IBM, 2024, página eletrônica).

É nítido como a adoção de tecnologias de IA tem o potencial de facilitar processos produtivos e até mesmo criacionais. Diante do quadro atual de desenvolvimento tecnológico, é mister procurar perceber quais seriam as aplicações e implicações da utilização da IA por parte do Exército Brasileiro, em particular na produção de conhecimento de Inteligência.

A Inteligência Militar, especificamente, o ramo da Inteligência, tem o objetivo de produzir conhecimentos de interesse dos comandantes e de seus estados-maiores. Ela representa um conjunto de atividades e tarefas exercidas em caráter permanente com vistas a reduzir o grau de incerteza que cerca qualquer processo decisório (Brasil, 2015a).

“Para a Inteligência Militar, conhecimento é o dado que foi processado, analisado e julgado relevante” (Brasil, 2015a, p. 2-1). Esses conhecimentos resultam de uma metodologia própria, na coleta e/ou busca de dados e na produção. Eles

---

<sup>1</sup> Oficial de Artilharia do Exército Brasileiro - Academia Militar das Agulhas Negras. Bacharel em Ciência Econômicas – AEDB. Mestre em Ciências Militares - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. diogoluizandrade@hotmail.com

buscam reduzir o grau de incerteza existente nos diversos ambientes operacionais, estabelecendo suas consequências e reflexos para o EB (Brasil, 2019b).

A produção do conhecimento é iniciada no processamento dos dados. Dado é “toda e qualquer representação de fato ou situação por meio de documento, fotografia, gravação, relato, sensores eletrônicos de vigilância, carta topográfica ou digital e outros meios”, não submetida a qualquer tratamento (Brasil, 2015b, glossário).

O dado processado gera a informação, que deve ser analisada para se tornar conhecimento. A análise é, portanto, “o processo pelo qual as informações coletadas são avaliadas e integradas com informações existentes para produzir conhecimentos” (Brasil, 2019b).

A doutrina vigente postula que a análise é uma abordagem disciplinada e consistente para a resolução de problemas, que auxilia o analista ou Estado-Maior a determinar conclusões precisas e isentas com base em dados disponíveis (Brasil, 2019b).

Por se tratar de um processo em que a análise se faz presente, a produção de conhecimento pressupõe a existência de um ser pensante para a sua concretização. Coadunada nesse propósito, a utilização de técnicas e ferramentas para organizar o pensamento e partilhar o raciocínio é muito recomendada, mas sempre no sentido de auxiliar o analista a transformar a informação em conhecimento.

A medida em que a tecnologia evoluiu, a produção de conhecimento foi sendo facilitada. Dados puderam de ser processados de maneira muito mais rápida e precisa com o advento da computação.

Com a IA, até mesmo o processo de análise passou a ser facilitado. Segundo Ângela Gheller, diretora de produtos de Manufatura da TOTVS®, as soluções de IA conseguem simular capacidades humanas ligadas ao aprendizado, solução de problemas, compreensão da linguagem e tomada de decisões. Nesse sentido, elas conseguem aumentar a eficiência da coleta e análise de dados, respaldando tomadas de decisão (A voz da indústria, 2023).

É possível perceber que a adoção de tecnologias de IA permite a otimização e o aprimoramento do desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão, para serem empregados no Ciclo de Produção do Conhecimento de Inteligência, visando à predição de cenários.

Com o intuito de nortear a pesquisa, buscou-se responder à seguinte pergunta de investigação: Como aumentar a efetividade e a oportunidade na produção de conhecimento de inteligência?

Respondendo à pergunta anterior, foi formulada a hipótese subsequente: por meio da aplicação da Inteligência Artificial em sistemas de suporte à decisão, a efetividade e a oportunidade na Produção do Conhecimento de Inteligência irão aumentar.

O propósito da pesquisa foi, portanto, identificar e descrever tecnologias de IA para o desenvolvimento de solução de suporte à decisão, visando a integração, a visualização, a análise e a produção de conhecimentos relativos à predição e à prescrição de cenários.

O trabalho foi desenvolvido utilizando uma pesquisa bibliográfica a fim de reunir os subsídios necessários para a construção de um entendimento sobre o assunto. O método dedutivo foi empregado para, a partir de um cenário geral de potencialidades das tecnologias de IA, perceber como essas ferramentas poderiam ser aproveitadas sanando as demandas existentes no SIEx.

Delimitou-se a pesquisa em materiais em língua portuguesa, inglesa e espanhola. Os principais termos utilizados em motores de busca na internet foram: inteligência artificial, tecnologia, machine learning, processamento de dados e análise de dados.

Como objetivo geral a ser atingido com a pesquisa, tem-se: demonstrar como a IA pode ser aproveitada na produção do conhecimento. Para atingir o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Perceber quais demandas do Sistema de Inteligência do Exército (SIEx) podem ser resolvidas com tecnologias de IA;
- Descrever as tecnologias de IA disponíveis; e
- Verificar quais as implicações para o uso/desenvolvimento de tecnologias de IA no SIEx.

Com o intuito de organizar a pesquisa em uma sequência lógica e objetiva, o trabalho está estruturado da seguinte maneira:

O capítulo 2 versa sobre o processo de produção de conhecimento. Ele responde ao objetivo específico de perceber quais demandas do Sistema de Inteligência do Exército (SIEx) podem ser resolvidas com tecnologias de IA. Nesse

sentido, ele tece comentários sobre o processamento de dados e a análise de informações.

Na sequência, o capítulo 3 trata das tecnologias de IA. O capítulo busca descrever as tecnologias de IA disponíveis no sentido de perceber suas possíveis aplicações no SIEx. Para isso, o capítulo descreve o funcionamento das IA e discorre sobre suas principais aplicações.

O capítulo 4 faz a integração dos anteriores. Seu propósito é verificar quais as implicações para o uso/desenvolvimento de tecnologias de IA no SIEx.

Por fim, a Conclusão traz considerações finais, abordando quais lacunas de conhecimento ainda podem ser objeto de outros estudos no futuro.

## 2 A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

A guerra é um fenômeno no qual um lado deseja impor sua vontade ao outro. Nesse ambiente, reina a incerteza. Três quartos dos fatores em que se baseia a ação numa guerra estão envoltos numa névoa de maior ou menor incerteza. Faz-se necessário um julgamento sensível e discriminativo, uma inteligência hábil para farejar a verdade (Clausewits, 2008).

A própria Doutrina Militar Terrestre brasileira afirma que a compreensão do ambiente operacional é uma condição fundamental para o êxito nas operações, entendendo esse ambiente como o conjunto de condições e circunstâncias que afetam o espaço onde atuam as forças militares e que interferem no emprego dessas forças (Brasil, 2022).

Nesse sentido, Inteligência é reduzir a incerteza em conflitos. Reduzir a incerteza requer Inteligência para obter informações que o oponente prefere esconder, ou que estão disponíveis no ambiente. A inteligência, em geral, pode ser pensada como o complexo processo de compreensão do significado da informação disponível (Clark, 2022).

O produto da Inteligência é o conhecimento, que pode ser entendido como o conjunto de informações que recebeu um tratamento. Ele excede em valor a informação porque alguém deu a essa informação um contexto, um significado, uma interpretação (Davenport; Prusak, 1998).

O EB define conhecimento de Inteligência como o resultado do processamento de “dados e/ou conhecimentos anteriores, utilizando metodologia específica da Atividade de Inteligência Militar, visando à avaliação ou ao estabelecimento de conclusões sobre fatos ou situações” (Brasil, 2018, p. 91).

A informação, após passar por um processo de tratamento e interpretação, aumenta o seu valor. Esse conhecimento gerado pode ser utilizado para que um decisor aplique seu julgamento e obtenha o entendimento.

A diferenciação valorativa entre dado, informação e conhecimento pode ser entendida como uma hierarquia cognitiva da consciência situacional, descrita na figura a seguir:

Figura 1 - Hierarquia cognitiva da consciência situacional



Fonte: EB20-MF-10.107 (Brasil, 2015a)

A Inteligência Militar é entendida como “um conjunto de atividades e tarefas técnico-militares exercidas em caráter permanente, com os objetivos de produzir conhecimentos de interesse dos comandantes e seus estados-maiores” (Brasil, 2015a, p. 4-1)

“O produto da atividade de Inteligência é materializado, essencialmente, pelo conhecimento de Inteligência, cujo propósito básico é subsidiar a tomada de decisão, em todos os níveis” (Brasil, 2019b, p. 1-1).

## 2.1 O PROCESSAMENTO DE DADOS

Dados são observações documentadas ou resultados da medição. O EB define dado como “qualquer representação de um fato ou de uma ideia, em forma capaz de ser comunicada ou manipulada por algum processo, na área da tecnologia da informação” (Brasil, 2018, p. 106).

O processamento de dados envolve a transformação de dados brutos em informações valiosas. Esse procedimento inclui coletar, organizar, limpar, verificar, analisar e convertê-los em formatos legíveis, como gráficos ou documentos. O processamento de dados pode ser feito de várias maneiras, tais como: manual, mecânica e eletrônica (ASTERA, 2024).

O mundo hoje é um lugar onde grandes quantidades de dados são recolhidas diariamente. *Terabytes* ou *petabytes* de dados são despejados diariamente nas redes de computadores, na internet e em vários dispositivos de armazenamento de dados

de negócios, sociedade, ciência e engenharia, medicina e quase todos os outros aspectos da vida diária (Han; Kamber; Pei, 2012).

As tendências tecnológicas mais recentes, como dispositivos e máquinas conectados, vestíveis e a aplicação universal de sensores, assim como o conteúdo on-line gerado pelos usuários, são os impulsionadores de uma quantidade vasta e em constante crescimento de dados. Em referência aos grandes volumes de dados diversos e às novas práticas de informação de dados associadas que se tornaram disponíveis para as instituições, a análise de *big data*<sup>2</sup> tornou-se um tópico importante entre profissionais, decisores políticos e cientistas. (Niebel; Rasel; Viète, 2019)

Nesse contexto, há o desafio de se lidar com dados com um **volume** cada vez maior, que são grandes demais para serem processados usando técnicas tradicionais de banco de dados e software; com uma **variedade** de formatos e provenientes de diversas fontes, podendo ser estruturados, semiestruturados ou não estruturados; e com uma **velocidade** de processamento cada vez mais urgente (Laney, 2001, grifo nosso).

Às três dimensões citadas podem ser somadas ainda a **veracidade** dos dados, o **valor** que ele pode gerar e a **variabilidade**, no sentido de que os dados podem ser mutáveis, como em redes sociais (Rautenberg; Carmo, 2019, grifo nosso).

Os operadores de Inteligência devem buscar soluções para extrair valor dos dados que podem ser coletados ou mesmo buscados nas dimensões física, humana e, principalmente, informacional. A consciência situacional dependerá, em grande parte, de como esses dados podem ser aproveitados.

## 2.2 A ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

A análise envolve a compreensão dos padrões, relações e implicações presentes nos dados processados. O conhecimento é uma compreensão mais profunda e abrangente dos fenômenos representados pelos dados.

“A Metodologia para a Produção do Conhecimento consiste na sequência ordenada de procedimentos executados pelo analista” para a produção de um conhecimento de Inteligência. Essa metodologia é realizada com vistas à “produção

---

<sup>2</sup> O termo big data se originou referindo-se a uma quantidade de dados superior àquela que uma determinada arquitetura de armazenamento era capaz de suportar. Atualmente, com o incremento das tecnologias de armazenamento, o termo passou a estar mais relacionado sobre como lidar com a imensa quantidade de dados disponível.

de um conhecimento de Inteligência de forma racional e com melhores resultados” (Brasil, 2019b, p. 3-1).

A doutrina atual prevê uma metodologia com cinco fases que se interpenetram, interrelacionam e interdependem: 1 – Planejamento, 2 – Reunião, 3 – Análise e Síntese, 4 – Interpretação, 5 – Formalização e Difusão (Brasil, 2019b).

A metodologia objetiva apoiar o analista no seu processo de análise, no qual as informações buscadas ou coletadas são analisadas e transformadas em conhecimento. As fases apresentadas não devem limitar o pensamento crítico do analista, que é efetivamente o fator responsável por transformar a informação em conhecimento, mas deve servir de suporte (Brasil, 2019b).

Outras metodologias podem ser colocadas em prática, a fim de sistematizar procedimentos que busquem trabalhar as informações a fim de analisá-las. Da mesma maneira que dados podem ser processados de diferentes formas, a análise pode se valer de diversas maneiras de se organizar o raciocínio. Vale salientar que técnicas de análise estruturada (TAE) são ferramentas que apoiam o trabalho do analista em todas as fases do processo de produção do conhecimento.

### **2.2.1 A Análise Estruturada**

Análise estruturada tem sua origem no desenvolvimento e análise de sistemas computacionais que encontrava dificuldades na notação de como o registro dos sistemas codificados eram realizados, o que dificultava o entendimento de outros programadores. A essência da análise estruturada reside na criação de um modelo lógico, desvinculado de aspectos físicos, que representasse o sistema. Isso é feito por meio de técnicas visuais que permitem aos usuários, analistas e projetistas compreenderem de maneira clara e abrangente como o sistema funciona e como suas diferentes partes se relacionam para satisfazer as necessidades dos usuários (Duque de Caxias, 2024).

Nos Estados Unidos da América (EUA), após os ataques do 11 de setembro de 2001 e com as falhas na estimativa da Inteligência Nacional sobre as armas de destruição em massa do Iraque, tornou-se claro que uma abordagem centrada em analistas individuais, baseada em premissas diversas, não era mais suficiente para lidar com a crescente quantidade de informações e as complexidades do combate moderno. Para abordar essa lacuna, surgiu a necessidade de "análises alternativas", que explorassem explicações ou resultados divergentes em relação à sabedoria

convencional. Como parte de um esforço ainda mais amplo para aprimorar a análise de inteligência as Técnicas de Análise Estruturada passaram a ser utilizadas (Pereira, 2019).

A Análise Estruturada é um processo passo a passo que expõe o pensamento individual de um analista de tal maneira que o faz visível para os demais, sendo possível que seja compartilhado, reformulado e criticado por outros. Quando combinada com o julgamento de especialistas no assunto abordado, um processo transparente e estruturado pode chegar a reduzir significativamente o risco de erros analíticos (Pereira, 2019, p.25).

As TAE têm o objetivo de diminuir limitações cognitivas humanas, reduzir erros de análise e confrontar os problemas associados às suposições e modelos mentais considerados inquestionáveis. Elas podem assegurar que suposições, preconceitos e modelos mentais não sejam adotados como certezas, mas antes, que sejam testados e examinados. As TAE podem também apoiar o processo de tomada de decisão, facilitando o compartilhamento de informações e a colaboração entre as agências (Brasil, 2019b).

O manual Produção de Conhecimento já elenca algumas TAE que são agrupadas em categorias, a saber:

- a) Categoria Decomposição e Visualização, com as técnicas de Cronologias e Linhas do Tempo, Análise de Vínculo, Mapas Mentais e Planilha de Análise Padrão;
- b) Categoria Geração de Ideias, com as técnicas de Brainstorming e Starbursting;
- c) Categoria Cenários e Indicadores, com as técnicas de Cenários Simples, Análise de Futuros Alternativos e Indicadores;
- d) Categoria Geração e Avaliação de Hipóteses, com as técnicas de Análise de Hipóteses Concorrentes e Detecção de Dissimulação;
- e) Categoria Avaliação da Causa e do Efeito, com as técnicas do Pensamento de Fora para Dentro (Outside in Thinking), Avaliação de Pressupostos-chave e Análise do Chapéu Vermelho (Red Hat Analysis);
- f) Categoria Análise de Desafios, pelo uso do Método DELPHI, pela técnica da Autocrítica Estruturada, técnica "E se?", técnica da análise Pré-Mortem, técnica Advogado do Diabo e técnica do Time Vermelho; e
- g) Categoria Apoio à Decisão, com o uso da Matriz SWOT (Brasil, 2019b, p.4-1).

A maior parte das TAE já inseridas na doutrina do EB envolve a representação gráfica de um pensamento ou ideia, ou ainda, a tentativa de quantificação de variáveis qualitativas. Há um terceiro grupo que descreve como procedimentos podem ser adotados para que as ideias sejam testadas.

Muitas vezes, o emprego das TAE é contornado em virtude da premissa de tempo ou mesmo em razão do esforço que será dispendido para a materialização gráfica do pensamento. Nesse ponto, a adoção de tecnologias que facilitem a

utilização das TAE representaria um avanço na efetividade e oportunidade da produção do conhecimento, eliminando vieses e aprimorando a análise das informações.

### 2.2.2 Relevância da análise

Há quatro tipos de análise que se diferenciam quanto ao valor do conhecimento que conseguem entregar. A análise **descritiva**, de qualidade mais simples, busca apenas apresentar o que está acontecendo. A análise **diagnóstica**, um pouco mais aprofundada, visa a determinar as causas de determinada situação. Já a análise **preditiva** possui uma qualidade mais proeminente, objetivando determinar o cenário futuro, prever o que irá acontecer com base nos dados disponíveis. A última forma de análise, de maior valor, é a **prescritiva**, que tem a finalidade de propor linhas de ação a serem tomadas (Vasconcelos, 2023, grifo nosso).

Com a abundância de dados e a aplicação de métodos de análise estruturada, a Inteligência tem conseguido fazer análises cada vez mais aprofundadas, aumentando a relevância de sua atuação. A efetividade do conhecimento produzido é função tanto da oportunidade com a qual ele é entregue ao decisor, como também do valor do produto em si, deixando de apenas descrever a situação existente e passando a prever cenários e a propor formas de solucionar determinada questão.

## 2.3 A CONTRAINTELIGÊNCIA NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

A Contrainteligência é, ao lado da Inteligência, um dos ramos da Inteligência Militar. Ela é voltada

(...) para prevenir, detectar, identificar, avaliar, obstruir, explorar e neutralizar a atuação da Inteligência adversa e as ações de qualquer natureza que possam se constituir em ameaças à salvaguarda de dados, conhecimentos, áreas, instalações, pessoas e meios que o Exército Brasileiro tenha interesse de preservar (Brasil, 2019a, p.1-1).

Da mesma maneira que o ramo da Inteligência, ela produz conhecimentos para o assessoramento do processo decisório. (Brasil, 2019a). Nesse sentido, ela se torna cliente do processo de produção de conhecimentos e beneficiária dos métodos de processamento e análise de dados.

O desenvolvimento de uma mentalidade de contrainteligência é uma atribuição dos comandantes em todos os níveis. Esse desenvolvimento é um “objetivo que deve ser buscado de forma permanente” (Brasil, 2019a, p. 1-5).

No processo de produção de conhecimento de Inteligência, essa máxima também é verdadeira. Os dados coletados ou buscados, as informações analisadas e os conhecimentos produzidos são protegidos durante todo o processo. A Necessidade de conhecer é entendida como a “condição pessoal, inerente ao efetivo exercício de cargo, da função, do emprego ou da atividade, indispensável para que uma pessoa tenha acesso à informação sensível” (Brasil, 2019a, glossário). Durante a produção do conhecimento, a difusão do trabalho só deve ser feita àqueles que realmente devam tomar conhecimento dos conhecimentos produzidos em função da sua necessidade de conhecer.

Um vazamento de dados sigilosos é um risco que pode ter consequências catastróficas, como o caso de Edward Snowden, que ficou conhecido mundialmente. Um especialista técnico de tecnologia da informação (TI) possuía privilégios de acesso na rede da *National Security Agency*<sup>3</sup> (NSA) e vazou dados secretos sobre um programa dos EUA que ele descreveu como um “sistemático programa de vigilância de cidadãos inocentes” (Gellman; Blake; Miller, 2013).

Nesse caso, um **ator** que não possuía necessidade de conhecer tinha **capacidade de agir**, manifestada pelo acesso a dados confidenciais e que o dever de proteger informação classificada não foi capaz de coagir sua **motivação**<sup>4</sup>.

A utilização de ferramentas desenvolvidas para facilitar a análise deve estar sujeita às regras da Contraineligência. Nesse sentido, a relação entre segurança e o binômio conforto/rapidez deve ser equilibrado de modo a se evitar prejuízos à segurança orgânica. A adoção de soluções de IA necessitam ser coadunadas com a prevenção da atuação de possíveis ameaças.

---

<sup>3</sup> A NSA é uma agência de inteligência do Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Ela é responsável pelo monitoramento, coleta e processamento global de informações e dados para fins de inteligência e Contraineligência nacionais e estrangeiros.

<sup>4</sup> A doutrina de Contraineligência sintetiza o conceito de ameaça como sendo a conjunção de ator, motivação e capacidade de agir (Brasil, 2019a, p. 2-1).

### 3 TECNOLOGIAS DE IA

A IA é hoje um dos campos do conhecimento que mais cresce. Isso se deve, em grande parte, porque ela tem um potencial disruptivo substancial, já que pode impactar a maneira como as empresas e a sociedade operam (Totvs, 2024).

O estudo mais aprofundado sobre a IA começou após a Segunda Guerra Mundial. Em seu popular artigo de 1950, Alan Mathison Turing<sup>5</sup>, propôs a questão: “as máquinas podem pensar?”. A partir dessa indagação ele propôs um teste que ficou conhecido como “teste de Turing” em que um interrogador humano tentaria distinguir entre uma resposta de texto de um computador e um ser humano. O computador passaria no teste se o interrogador não pudesse distinguir se as respostas foram feitas por uma pessoa ou não (Turing, 1950).

Ao longo do tempo, a definição de IA seguiu quatro linhas de pensamento: 1 – Sistemas que pensam como seres humanos; 2 – Sistemas que atuam como seres humanos; 3 – Sistemas que pensam racionalmente; e 4 – Sistemas que atuam racionalmente. É possível perceber que as linhas 1 e 2 referem-se ao processo de pensamento e raciocínio, medindo o sucesso da IA em termos de fidelidade ao desempenho humano. Já as linhas 3 e 4 estão mais ligadas ao comportamento, definindo o sucesso da IA quando comparado a um conceito de Inteligência (Russel; Norvig, p.2, 2003). A definição de Alan Turing teria se enquadrado na categoria de "sistemas que atuam como humanos"

Em sua forma mais simples, a inteligência artificial é um campo que combina ciência da computação e conjuntos de dados robustos para possibilitar a solução de problemas. Engloba também subcampos de aprendizado de máquina e deep learning, frequentemente mencionados com a inteligência artificial. Essas disciplinas são compostas por algoritmos de IA que procuram criar sistemas especializados para fazer previsões ou classificações com base em dados de entrada (IBM, 2024, página eletrônica).

Atualmente, não só o conceito, mas também a utilização da IA estão disseminados na sociedade. O lançamento do ChatGPT<sup>6</sup> pela OpenAI representou um marco no desenvolvimento e no emprego da IA. As principais razões pelas quais

---

<sup>5</sup> Turing foi um cientista britânico que se destacou na Segunda Guerra Mundial com seu trabalho na quebra das mensagens codificadas alemãs.

<sup>6</sup> O nome "ChatGPT" combina "Chat", referindo-se à sua funcionalidade de chatbot, e "GPT", que significa *Generative Pre-trained Transformer* (Transformador Pré-treinado Generativo), um tipo de *Large Language Model* (modelo amplo de linguagem)

o Chat GPT, assim como outros modelos de *Generative Pre-trained Transformer*, representou esse marco são os seguintes<sup>7</sup>:

**Capacidade de Geração de Texto Natural:** O ChatGPT e modelos semelhantes têm a capacidade de gerar texto que é coerente e contextualmente relevante. Isso é um avanço importante na medida em que aproxima a IA da capacidade de interagir com os humanos de uma forma mais natural e compreensível.

**Pré-Treinamento em Grandes Quantidades de Dados:** Esses modelos são pré-treinados em grandes quantidades de texto coletado da internet, o que lhes permite aprender uma ampla gama de conceitos e estilos de linguagem. Isso os torna capazes de lidar com uma variedade de tarefas de processamento de linguagem natural (NLP).

**Transferência de Aprendizado:** Os modelos GPT podem ser finamente ajustados (*fine-tuned*) para tarefas específicas, permitindo que sejam adaptados para diferentes casos de uso, como tradução automática, sumarização de texto, geração de código, entre outros. Isso reduz a necessidade de treinar um modelo do zero para cada nova tarefa.

**Disponibilidade e Acessibilidade:** O ChatGPT e modelos semelhantes estão disponíveis como APIs (interfaces de programação de aplicativos) ou como modelos pré-treinados que podem ser facilmente integrados em aplicativos e sistemas existentes. Isso facilita a sua utilização por desenvolvedores e empresas.

**Impacto em Aplicações Práticas:** Esses modelos têm sido amplamente utilizados em uma variedade de aplicações práticas, incluindo assistentes virtuais, chatbots de atendimento ao cliente, geração automática de texto, entre outros. Eles têm potencial para melhorar a eficiência e a experiência do usuário em uma variedade de contextos. (OpenAI, 2024, página eletrônica)

Ultimamente, as tecnologias de IA tem se desenvolvido muito. O barateamento dos custos de memória e de processamento, o surgimento de novos paradigmas, como as redes neurais profundas e a grande quantidade de dados disponível nas redes e mídias sociais, são as principais causas desse processo (Sichman, 2021).

Nesse sentido, as IA têm sido classificadas em três tipos, de acordo com sua funcionalidade e capacidade: Inteligência Artificial Limitada<sup>8</sup>, Inteligência Artificial Geral<sup>9</sup> e Superinteligência Artificial<sup>10</sup>(Baldissera, 2023).

A **Inteligência Artificial Limitada** tem como único objetivo realizar as atividades para as quais foi programada. Ela armazena uma grande quantidade de dados e realiza cálculos complexos com rapidez, sendo capaz de realizar funções específicas e solucionar problemas pré-determinados. Esse tipo de IA usa *machine learning*, *deep learning* e processamento de linguagem natural para se auto aprimorar,

---

<sup>7</sup> A citação subsequente foi obtida a partir da seguinte indagação no ChatGPT: Como o ChatGPT representou um marco no desenvolvimento e na utilização da Inteligência Artificial? Esse artifício foi utilizado para demonstrar a capacidade desse tipo de ferramenta a um leitor leigo.

<sup>8</sup> Narrow Artificial Intelligence (NAI)

<sup>9</sup> Artificial General Intelligence (AGI)

<sup>10</sup> Artificial Superintelligence (ASI)

porém, não tem o mesmo desempenho nem versatilidade do cérebro humano. A IA limitada engloba tanto as Máquinas Reativas, quanto as Memórias Limitadas. Máquinas Reativas são o tipo mais antigo de IA. Elas simulam a capacidade humana de responder a diferentes estímulos. Sua usabilidade se baseia em respostas automáticas a um conjunto de *inputs*. Não têm uma funcionalidade baseada em memória. A IA que derrotou Garry Kasparov em uma partida de xadrez em 1997, a Deep Blue da IBM, era uma máquina reativa. Já as IA Memórias Limitadas armazenam mais informações do que as máquinas reativas, por isso são capazes de tomar pequenas decisões autônomas. Para alcançar isso, elas desenvolvem um banco de dados com base no registro das interações passadas com o usuário. As indicações dos serviços de streaming como a Netflix, por exemplo, têm como base a Inteligência Artificial Limitada. Outro exemplo são as assistentes virtuais como a Siri e a Alexa (Baldissera, 2023).

A **Inteligência Artificial Geral** é um tipo de sistema ainda em desenvolvimento. Elas são concebidas para emular habilidades cognitivas e resolver problemas para os quais não foram especificamente programadas. Este conceito, conhecido como "IA forte", sugere que a Inteligência Artificial Geral teria a capacidade de realizar qualquer tarefa que um ser humano poderia fazer. Isso implica que a IA teria acesso e poderia processar grandes volumes de dados em uma velocidade excepcionalmente rápida (Baldissera, 2023).

A **Superinteligência Artificial** existe apenas no campo teórico. Ela se refere a um sistema que demonstra poderes intelectuais sobre-humanos em praticamente toda área do conhecimento, incluindo a ciência, a criatividade e as habilidades sociais (Baldissera, 2023).

### 3.1 O FUNCIONAMENTO DAS IA

As IA operam por meio de uma combinação de algoritmos, dados e computação. É um complexo nó de processos que possibilita às máquinas o aprendizado, a adaptação e a tomada de decisões baseadas em dados (Totvs, 2024).

Uma das bases para sistemas inteligentes é o conceito de **machine learning** ou **aprendizado de máquinas**. Essa técnica de análise de dados automatiza a construção de modelos analíticos, fundamentada na ideia de que sistemas podem aprender com os dados para reconhecer padrões, tomar decisões embasadas e aprimorar-se com pouca intervenção humana. A base de dados de uma IA precisa ser

grande, além de ser alimentada de forma ininterrupta para que ela consiga se desenvolver. O *machine learning* parte desse princípio (Totvs, 2024).

A definição mais aceita de machine learning e foi dada por Tom Mitchel, e diz o seguinte: “Um programa de computador **aprende** com a experiência ‘E’ com respeito a certa classe de tarefas ‘T’ e medida de performance ‘P’, se sua performance em tarefas ‘T’, medidas por ‘P’, melhora com a experiência ‘E’” (Mitchell, 1997, grifo do autor).

Essa tecnologia tem sido aplicada em variados campos, tais como: aprender a reconhecer palavras faladas, a dirigir veículos autônomos, a classificar novas estruturas astronômicas e até, a jogar gamão (Mitchell, 1997, p. 3).

Outro conceito muito importante quando se trata de IA é o **deep learning** ou **aprendizagem profunda**. “Ele utiliza redes neurais artificiais com várias camadas de abstração para se destacar em tarefas de reconhecimento e classificação de padrões” (Totvs, 2024).

Enquanto o processamento do *machine learning* é linear, o *deep learning* se baseia em redes neurais, eles não são equivalentes. “O *deep Learning* traz dados capazes de aprimorar as funções da *machine Learning*, reconhecendo e processando insights que fazem com que as tecnologias sigam evoluindo” (Totvs, 2020).

A utilização do *deep learning* tem permitido a criação de soluções já utilizadas no cotidiano. O reconhecimento de imagens (padrões), o reconhecimento de fala e a análise de grandes quantidades de dados multidimensionais só tem sido possível com a aplicação do *deep learning*. Por sua complexidade, o *deep learning* necessita de muita capacidade de processamento, por isso, só a partir de 2010 ele se popularizou tanto. A aplicabilidade do *deep learning* é percebida no processamento de linguagem natural, no diagnóstico por imagens, na detecção de fraudes, na análise de sentimento, em sistemas de recomendação, na previsão de falhas dentre outras (Totvs, 2020).

Vale salientar que as IA se diferenciam dos algoritmos de processamento de dados, por mais avançados que eles sejam. As IA são projetadas para serem capazes de aprender com os dados, adaptar-se a novas situações e tomar decisões independentes com base em suas experiências passadas, usando conceitos de *machine learning* e *deep learning*. Já os algoritmos de processamento de dados executam tarefas específicas de forma determinística, seguindo uma sequência predefinida de instruções. Eles não têm a capacidade de aprender com os dados ou

adaptar seu comportamento com o tempo, a menos que sejam explicitamente modificados por um programador humano (Nilsoons, 2020).

A popularização das IA tem sido possível pela melhoria da forma com a qual essa tecnologia tem interagido com o público. Esse salto de qualidade se deu em razão do **Processamento em Linguagem Natural** (PLN).

O PLN é um ramo da IA que se dedica à compreensão, interpretação e manipulação da linguagem humana por computadores. É uma área interdisciplinar, nascida da confluência da ciência da computação com a linguística computacional, que visa a suprir a lacuna existente entre a comunicação natural dos humanos e a capacidade de processamento das máquinas (SAS, 2024).

Pode-se dizer que o PLN é uma área da computação que tem como objetivo extrair representações e significados mais completos de textos livres escritos em linguagem natural, diferindo da linguagem computacional ou de programação (Barbosa et al, 2017).

Atualmente, o PLN possibilita que computadores leiam textos, ouçam e interpretem falas, identifiquem sentimentos e determinem quais trechos são importantes. Considerando a quantidade de dados não-estruturados que é gerada todos os dias, é possível dizer que a automação será imprescindível para uma análise de texto e fala completa e eficiente (SAS, 2024).

Nesse contexto, também há o conceito de **Large Language Model** (LLM) que “é um tipo de modelo de linguagem de alta capacidade que utiliza algoritmos avançados de PLN para entender e gerar texto”. Esses modelos são treinados em grandes quantidades de dados textuais, para que possam aprender a prever a próxima palavra em uma frase, “permitindo que gere respostas coerentes e relevantes às entradas do usuário”. Um dos LLM mais conhecido é justamente o GPT, já abordado anteriormente (Souza, 2023, página eletrônica).

Os LLM têm tido aplicações em geração de texto, tradução automática, assistência virtual, análise de sentimentos, recomendação de conteúdo, correção automática, dentre outras (Souza, 2023).

### 3.2 PRINCIPAIS APLICAÇÕES DA IA

A inteligência artificial geral ainda não é uma realidade, mas o portfólio de IA limitadas disponíveis a um custo cada vez mais baixo tem crescido muito. As IA atuais

têm sido utilizadas para aumentar a capacidade humana e melhorar a produtividade de negócios.

Em termos de aplicação, as IA podem ser divididas em dois grandes grupos: as **IA analíticas ou tradicionais** se referem ao uso de máquinas para analisar dados existentes e identificar padrões ou fazer previsões para uma gama variada de finalidades como detectar fraudes ou fazer recomendações de conteúdo. Por outro lado, as **IA generativas** são um campo que envolve máquinas que criam dados novos tais como imagens, texto ou músicas, se baseando em modelos e padrões aprendidos (Rai, 2023).

A utilização de IA pela sociedade tem crescido em progressão geométrica. Uma variada gama de aplicações já utiliza IA em seus processos. Podem ser citados como exemplos: assistentes de voz, que reconhecem comandos realizados por voz – os mais conhecidos são a Siri (Apple), a Alexa (Amazon) e o Google Assistente (integrado ao Android); reconhecimento facial, que podem confirmar a identidade de um indivíduo; aplicativos de rotas, como o Google Maps e o Waze; mecanismos de buscas, que aperfeiçoam a experiência do usuário identificando sinônimos, homófonos e assuntos relacionados; plataformas de streaming, que utilizam IA para recomendar catálogos de acordo com a experiência do usuário – o Deezer, o Spotify e a Netflix utilizam essa tecnologia; teclados inteligentes, que fazem uso do Aprendizado de Máquina nos algoritmos para detectar erros de linguagem e fazer sugestões de correção de texto; videogames, nos quais a IA proporciona experiências mais realistas e interessantes; criação de imagens, quando a IA gera uma imagem a partir de uma descrição do usuário; etc (Ferraz, 2023).

### 3.2.1 IA no setor público

O setor público também tem se aproveitado do incremento na produtividade que as tecnologias de IA são capazes de proporcionar. O Tribunal de Contas da União (TCU) tem realizado investimentos em IA desde 2016.

Dentre as soluções, destacam-se os robôs ALICE (Análise de Licitações e Editais), SOFIA (Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor), ÁGATA (Aplicação Geradora de Análise Textual com Aprendizado), MONICA (Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições), SAO (Sistema de Análise de Orçamento), ADELE (Análise de Disputa em Licitações Eletrônicas), MARINA (Mapa de Riscos nas Aquisições), CARINA (Crawler e Analisador de Registros da Imprensa Nacional) e Zello (assistente virtual do TCU) (TCU, 2024a, página eletrônica).

Desde sua implementação, as ferramentas incrementaram a produtividade dos servidores do TCU executando tarefas de análise em variadas áreas como licitações, análise textual, monitoramento de aquisições, análise de orçamentos, disputas em licitações eletrônicas, análise de riscos, entre outras (TCU, 2024a).

Em 2023 o TCU passou a oferecer uma tecnologia de IA generativa, conectada a vários sistemas internos. O ChatTCU está disponível para uso dos servidores e colaboradores do órgão e está apoiando tarefas como a análise documentos, a tradução, a pesquisa jurídica e as consultas administrativas. Segundo o próprio TCU, o Chat é uma plataforma de IA generativa exclusiva para uso interno no TCU, que “permite conectar o conhecimento institucional ao melhor motor de IA do mercado, permitindo apoiar uma multitude de tarefas complexas sob controle dos servidores” (TCU, 2024a, página eletrônica).

A coleta de evidências e a revisão de documentos foram apontados como as funções de maior valor do Chat. Em posição de destaque também ficaram a seleção de auditorias e investigações. Um fato relevante é que o ChatTCU opera na nuvem da Microsoft, sob contrato que garante segurança e confidencialidade. As informações são mantidas sob o domínio do TCU e passam por camadas de proteção e privacidade (TCU, 2024b).

A Receita Federal é outro órgão da administração pública que tem utilizado IA em seus processos finalísticos. A IA da Receita ajudou na identificação de mais de 25 mil contribuintes que não declararam investimentos em criptomoedas em 2023. O valor estimado do valor não informado ao fisco supera um bilhão de reais (Hessel, 2024).

### **3.2.2 A IA no setor de Defesa**

O setor de defesa é, tradicionalmente, um indutor de desenvolvimento científico e tecnológico. É natural pensar em tecnologias que foram desenvolvidas para um contexto bélico e que acabaram por se tornar de uso comum. O radar, o forno de micro-ondas e o GPS são exemplos dessa realidade (Ambros, 2017).

No caso das IA, é interessante perceber como o desenvolvimento tem se dado impulsionado pelo setor privado, com Forças Armadas de diversos países buscando meios de como implementar essa nova tecnologia em seus sistemas. As aplicações de IA para fins militares têm o propósito de “apoiar sistemas de armas, processar

dados de interesse para a campanha militar e apoiar a tomada de decisão” (Anacleto, 2023, p. 17).

No caso do processamento de dados, pode-se citar como ilustração o *Algorithmic Warfare Cross-Functional Team (Projec Maven)*, lançado em 2017, com o objetivo de transformar a enorme quantidade de dados disponíveis no Departamento de Defesa dos EUA em Inteligência e insights rapidamente. O projeto foi especialmente desenhado para combater o Estado Islâmico a partir do processamento de imagens e vídeos em movimento fornecidos por drones e detectar automaticamente alvos potenciais. Dessa maneira, o sistema poderia incrementar a Inteligência e melhorar o processo de tomada de decisão (EUA, 2017).

A IA também pode oferecer apoio à tomada de decisões “em tempo real durante operações militares, processando informações de várias fontes e analisando uma quantidade de cenários imensuráveis humanamente”. Essas tarefas podem ser executadas com “uma grande rapidez e reduzindo o tempo do ciclo de tomada de decisão, acarretando uma vantagem militar significativa” (Anacleto, 2023, p. 18).

A Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) encara a IA como uma tecnologia emergente e disruptiva. A aliança tem trabalhado com uma série de parceiros para mantê-la na ponta do desenvolvimento tecnológico por meio da inovação (NATO, 2024).

Em sua estratégia para IA, a OTAN reconhece que a IA está mudando o ambiente global de defesa e segurança. Tida como uma tecnologia fundamental, a IA é percebida como algo que irá afetar todo o espectro de atividades desenvolvidas pela aliança nas suas tarefas principais: defesa coletiva, gerenciamento de crise e segurança cooperativa. Seis princípios foram estabelecidos para o desenvolvimento da IA: legalidade, responsabilidade e prestação de contas, explicabilidade e rastreabilidade, confiança, governança e mitigação de vieses. Este último chama particular atenção ao perceber que sistemas de IA podem ser carregados com vieses por seus desenvolvedores, maculando sua posterior utilização (NATO, 2021).

Especificamente no campo da Inteligência Militar, a IA é vista como um analista virtual que auxilia o analista humano ao continuamente desafiar suposições, hipóteses e vieses. A ideia é que ambos os analistas, humano e virtual, trabalhem juntos interpretando dados e raciocinando em informações e conhecimentos para construir um modelo de sistema de alvos. (Kerbusch; Keijser; Smit, 2018).

Na questão de tomada de decisão, a IA tem sido utilizada como sistemas de suporte à decisão<sup>11</sup>, que podem mostrar, sintetizar ou analisar dados e, em alguns casos, fazer recomendações ou mesmo previsões no sentido de auxiliar o processo humano de tomada de decisões. As vantagens do AI-DSS são normalmente enquadradas em termos de incremento na consciência situacional e de aceleração do ciclo de tomada de decisão (Stewart; Hinds, 2023).

Em 2023, um estudo foi conduzido pela OTAN a fim de recomendar protocolos e padrões para certificar aplicações que usassem IA na aliança. Como parte do estudo, foi avaliado como diferentes funcionalidades poderiam ser aproveitadas em seis possibilidades. O quadro a seguir mostra a percepção do grupo de estudo, com a quantidade de “x” representando uma maior utilização da funcionalidade de IA em relação àquela possibilidade.

**Quadro 1 - Mapa de utilização de IA**

	Mobilidade Militar	Análise de Imagens	Análise de ameaça cibernética	Avaliação de informação do ambiente	Tomada de decisão assistida	Análise climática
Processamento de Linguagem Natural			X	XX	XX	X
Visão Computacional	X	XX		X	X	
Detecção de anomalia				XX	XX	
Reconhecimento de fala	X	X	XX	X	X	X
Algoritmos baseados em gráficos	XX		XX	X	XX	
Análise de série temporal e previsões	X		X	XX	X	XX
Algoritmos de otimização	XX				XX	XX
Algoritmos generativos				XX	XX	
Agentes Inteligentes	XX		X	X	X	
Mineração de dados	X	X	X	X	X	X

Fonte: NATO (2023)

Percebe-se que o reconhecimento de fala e a mineração de dados são os atributos que mais se destacam em aplicações militares. Além disso, a avaliação de informação do ambiente e tomada de decisão assistida são os processos que mais se beneficiam da utilização da IA: dois processos muito ligados com a Inteligência Militar.

<sup>11</sup> Os sistemas de suporte à tomada de decisão baseados em IA são conhecidos como *AI decision support systems* (AI-DSS).

## 4 A IA NO SIEX

Em razão do que foi discorrido, pode-se perceber que as tecnologias de IA podem ser muito aproveitadas na produção de conhecimento de Inteligência no âmbito do SIEx. As etapas do processo de produção de conhecimento possuem atividades que envolvem desde a coleta/obtenção de dados até a análise de informações complexas. Do estudo realizado, a IA, no seu atual estado de desenvolvimento, já pode ser empregada de variadas maneiras nesse processo, otimizando tarefas e melhorando resultados.

De maneira geral, a IA poderá ser utilizada tanto no processamento dos dados para transformá-los em informação, quanto na análise das informações para transformá-las em conhecimento. Nessas aplicações, algumas implicações são latentes. A necessidade de se utilizar a IA respeitando a cultura de contrainteligência é uma faceta desse aproveitamento. Já outro ponto que deve ser considerado é a obrigação de se evitar vieses que uma IA pode vir a possuir em virtude do seu desenvolvimento.

As IA disponíveis até o momento são as do tipo limitadas, que realizam apenas as atividades para as quais foram programadas. Mesmo esse tipo mais simples de IA pode oferecer ganhos substanciais para a produção de conhecimento.

### 4.1 A UTILIZAÇÃO DE IA NO PROCESSAMENTO DE DADOS

Os dados coletados ou buscados no ambiente podem ser processados de diversas maneiras. A utilização de programas de computadores tradicionais para essa atividade já é feita há muito tempo. Um exemplo é a transformação de dados numéricos em gráficos que facilitam a compreensão de um determinado contexto feita por programas específicos.

As ferramentas de *Business Intelligence* (BI)<sup>12</sup>, por exemplo, são instrumentos que têm sido utilizados há algumas décadas para facilitar a análise de dados no ramo empresarial. Enquanto as análises tradicionais exigiam a encomenda de estudos para cada demanda gerencial, as ferramentas de BI permitiram que essas análises fossem feitas de maneira mais rápida, fácil e abrangendo diversas perspectivas (Cruz, 2023).

---

<sup>12</sup> Business Intelligence (Inteligência de Negócios) “é o processo de capturar, examinar e transformar dados em insights valiosos, direcionando estratégias e operações com foco nas melhores oportunidades de mercado” (Zendesk, 2024).

O processamento desses dados em BI era realizado utilizando apenas algoritmos. Atualmente, a IA tem trabalhado para facilitar o que envolvia, tradicionalmente, apenas a análise de dados históricos para se obter insights sobre o desempenho de negócios. Com a IA, as organizações podem rapidamente analisar os “dados para identificar tendências, padrões e insights. Além disso, a IA pode identificar correlações e padrões que podem não ser imediatamente aparentes para os analistas humanos” (DMIE, 2024, página eletrônica).

É visível como a adoção de tecnologias de IA fazem com que um simples processamento de dados evolua em relevância. O que antes permitia uma análise descritiva, ou tão somente diagnóstica, pode passar a ser também um trabalho preditivo, sem que seja necessário aumento do tempo envolvido no processo.

O ramo da Contraineligência pode ser particularmente beneficiado por essa utilização. Uma grande quantidade de dados é gerada por todas as OM do EB que devem cuidar dos aspectos de segurança orgânica e da segurança ativa nas suas rotinas. Esses dados, trabalhados com o auxílio de IA, podem colaborar com a prevenção de incidentes ao identificar tendências, seja de comportamento de indivíduos, seja do funcionamento deficientes de estruturas. Um soldado que costumeiramente busca estar de serviço em determinado dia da semana ou um fornecedor que continuamente procura entregar material fora do horário do expediente são indícios que podem passar despercebidos a um observador humano, mas que podem ser facilmente percebidos com a utilização de IA, desde que os dados estejam sendo coletados corretamente.

#### **4.1.1 A IA no contexto de *big data***

O ambiente de *big data* atual obriga o analista de Inteligência a trabalhar com uma quantidade de dados virtualmente impossível de se lidar. Tecnologias de *data lake* têm sido criadas para lidar com os dados gerados diariamente e que são, na sua maioria, não estruturados.

Um *data lake* é um repositório flexível e escalável que armazena dados brutos em formatos variados, sendo eles estruturados, semiestruturados ou não estruturados. Trata-se de um ambiente integrado em que a ingestão de dados, o armazenamento, o processamento e a orquestração são feitos de maneira otimizada (Calanca, 2024).

Algumas IA podem ser utilizadas para otimizar o processo de análise dos dados existentes em um *data lake*. Essas tecnologias normalmente contam com alguns atributos que auxiliam na interação do humano com os dados armazenadas de forma estruturada ou não. A transcrição de áudios, a identificação de objetos, a sumarização de textos e a extração de dados são exemplos desses predicados.

A **transcrição de áudios** presentes em arquivos de áudio ou vídeo é uma ferramenta muito importante, já que demanda muito tempo de esforço de um operador humano para realizar a tarefa, especialmente quando há grande quantidade de conteúdos a ser processada. A IA usa algoritmos e modelos de aprendizado de máquina para analisar e interpretar áudio. Esses modelos utilizam grandes conjuntos de dados de áudio e suas transcrições para poder aprender a identificar padrões e reconhecer palavras e frases. Aplicações que fazem legenda automática de vídeos utilizam esse tipo de tecnologia (Awari, 2023).

A **identificação de objetos** é outra funcionalidade das IA que lidam com grande volume de dados. Essa faceta da visão computacional envolve normalmente a classificação de imagens<sup>13</sup>, a detecção de objetos<sup>14</sup> e a segmentação semântica<sup>15</sup>. Cada uma dessas técnicas pode ser aplicada de diversas formas ou em conjunto para resolver problemas do cotidiano. O reconhecimento de fotos em documentos, a percepção de pessoas por câmeras e a sugestão de compras são algumas aplicações que têm se beneficiado das IA com capacidade de identificação de objetos (Costa, 2020).

A **sumarização de texto** é mais uma funcionalidade muito importante no contexto do processamento de grandes quantidades de dados. Ela diz respeito a tratar as informações mais importantes de um texto e apresentá-las de maneira condensada. A partir de um texto a IA pode resumi-lo de maneira extrativa ou abstrativa. Nessa tarefa, a IA precisa lidar com os desafios de manter a integridade contextual, superar as ambiguidades textuais e possuir escalabilidade para processar grandes volumes de dados. Agências de mídia se utilizam desse tipo de tecnologia para rastrear notícias e conteúdos de mídia social (Andre, 2024).

---

<sup>13</sup> Classificação de imagens envolve atribuir a uma imagem certas características que permitam agrupá-la em categorias pré-definidas.

<sup>14</sup> Detecção de objetos é a habilidade de distinguir um objeto do seu ambiente, indicando onde ele se encontra.

<sup>15</sup> Segmentação semântica é a habilidade de classificar cada pixel da imagem, extraíndo as partes do todo. Com esse tipo de técnica é possível delimitar cada parte da imagem.

A **extração de dados** corresponde ao processo de obtenção de dados estruturados e não estruturados de variadas fontes. No cenário onde a internet das coisas produz cada vez mais dados, as tecnologias voltadas para a coleta desses dados ganham destaque. “O objetivo principal da extração de dados é obter dados de uma fonte, que pode estar em qualquer formato: desde bancos de dados e arquivos simples até e-mails e páginas da web”. Esses dados necessitam ser extraídos, convertidos em um formato utilizável e carregados em um banco de dados utilizável (McFarland, 2024, página eletrônica).

De maneira geral, pode-se dizer que as IA analíticas podem ser amplamente utilizadas para o processamento de dados. Esse tipo de IA, embora limitado, oferece boas possibilidades para o processamento de dados, pois utilizando uma lógica predeterminada com base em parâmetros definidos, pode trabalhar com um grande conjunto de dados para reconhecer padrões e, inclusive, gerar recomendações.

As IA generativas também podem ser utilizadas para o processamento de dados. Esse tipo de tecnologia normalmente irá levar esse processamento a um patamar superior, fornecendo também uma análise desses dados.

## 4.2 A UTILIZAÇÃO DE IA NA ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

O processo de análise requer que informações sejam avaliadas e integradas para que o conhecimento seja produzido. É uma abordagem consistente e disciplinada para a resolução de problemas que auxilia o analista a determinar conclusões precisas (Brasil, 2019b).

Até pouco tempo atrás, seria impensável atribuir a computadores a participação relevante nesse processo. Se a utilização da computação era vista como muito natural no processamento dos dados, a análise era vista como uma tarefa puramente humana, pois envolve interpretação, correlação além de outros atributos inerentes ao raciocínio humano.

Com o advento das IA generativas essa barreira foi rompida. A tecnologia existente tem ido além do mero processamento de dados, mas tem analisado informações, gerando conhecimentos que podem ser utilizados em uma ampla gama de atividades.

Soluções comerciais já têm sido amplamente utilizadas por usuários que vão desde estudantes, até funcionários de alto escalão em grandes organizações. O *chat gpt*, o *gemini* e o *copilot* são exemplos de tecnologias de IA que estão disponíveis

ao usuário comum e que possuem a capacidade de analisar informações disponíveis na internet e retornar conhecimentos ao demandante em um tempo muito reduzido.

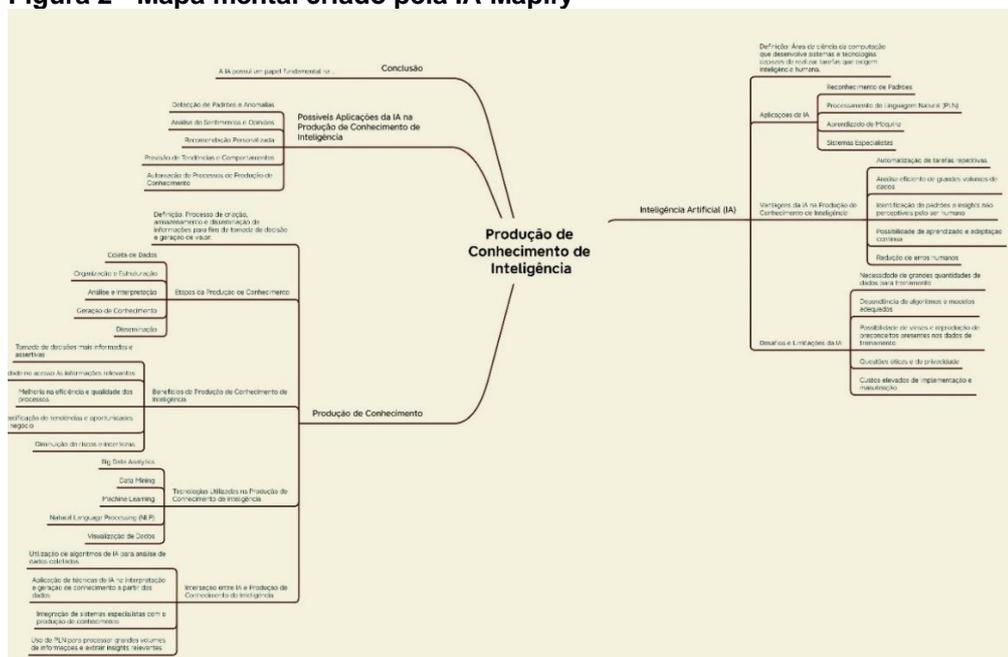
Essas tecnologias utilizam LLM para gerar uma linguagem e desenvolver contextos, permitindo ao usuário obter uma resposta rápida e em linguagem semelhante a utilizada por humanos. Dessa forma, as IA produzem mais que informações, elas geram conhecimento que pode ser diretamente aproveitado por um decisor. Com parâmetros certos, as IA generativas podem produzir documentos de Inteligência como informes e apreciações.

#### 4.2.1 As IA nas TAE

As TAE auxiliam o analista no entendimento de determinada questão. Atualmente, já existem ferramentas que utilizam IA para performar em algumas dessas técnicas. A ferramenta *mapify*,<sup>16</sup> disponível na internet, é uma dessas. Ela gera mapas mentais automaticamente ao ser demandada. As informações, geradas quase que instantaneamente, servirão para decompor o objeto de estudo a fim de possibilitar uma posterior modelagem.

O mapa mental da figura a seguir foi gerado a partir da seguinte provocação: Como a IA pode ser empregada na produção de conhecimento de Inteligência?

Figura 2 - Mapa mental criado pela IA Mapify



Fonte: Xmind (2024)

<sup>16</sup> Anteriormente, a ferramenta se chamava *chatmind*.

Outro exemplo são os *Chatbots*, que podem ser utilizados para fazer um brainstorming sobre determinado tema, economizando tempo e permitindo que os analistas se dediquem a aprofundar os assuntos levantados.

Ao ser provocado para fazer um brainstorm sobre a participação do Exército no apoio à população atingida pela calamidade climática no Rio Grande do Sul, o *copilot* retornou o seguinte:

### Figura 3 - Brainstorming produzido pelo Copilot

Claro, aqui estão algumas ideias sobre a participação do Exército no apoio à população atingida pela calamidade climática no Rio Grande do Sul:

**Resgate e transporte de desalojados e ribeirinhos:** O Exército Brasileiro tem desempenhado um papel crucial no resgate e transporte de pessoas desalojadas e ribeirinhos<sup>1</sup>.

**Mobilização de militares:** Segundo a Secretaria de Comunicação Social do Governo Federal (Secom), mais de 13.600 militares das Forças Armadas, incluindo 9.160 integrantes do Exército, estão atuando diretamente na ajuda ao Rio Grande do Sul<sup>2</sup>.

**Operações de resgate:** As Forças Armadas realizaram mais de 25 mil resgates, incluindo ações por meio aéreo, terrestre e fluvial<sup>2</sup>.

**Apoio logístico:** O Exército tem fornecido apoio logístico essencial, incluindo o transporte de materiais e a instalação de sistemas de comunicação via internet<sup>23</sup>.

**Apoio médico:** O Exército tem prestado atendimento médico-odontológico às vítimas da calamidade climática<sup>2</sup>.

**Distribuição de donativos:** O Exército tem desempenhado um papel importante na triagem, transporte e distribuição de roupas e alimentos doados<sup>24</sup>.

**Restabelecimento de Serviços Essenciais:** O Exército tem trabalhado para restabelecer serviços essenciais, como sistemas de energia e comunicação<sup>2</sup>.

**Desobstrução de vias:** O Exército tem ajudado na desobstrução de vias, facilitando o acesso a áreas afetadas<sup>2</sup>.

**Montagem de abrigos emergenciais:** O Exército tem auxiliado na montagem de Postos de Triagem e Abrigos Emergenciais para os desabrigados<sup>24</sup>.

**Coordenação com outras agências:** O Exército tem trabalhado em coordenação com outras agências governamentais, como o Ministério da Justiça, a Defesa Civil Nacional e Estadual, e o Corpo de Bombeiros<sup>4</sup>.

Essas são apenas algumas das maneiras pelas quais o Exército tem apoiado a população do Rio Grande do Sul durante essa calamidade climática. A presença e ação do Exército têm sido fundamentais para mitigar os efeitos dessa crise e ajudar a população a se recuperar

Fonte: Microsoft (2024)

Vale salientar que o *copilot* já disponibiliza os links das fontes utilizadas. A pesquisa anterior foi realizada em 21 de maio de 2024, enquanto os trabalhos do EB no Rio Grande do Sul ainda eram realizados. A resposta demorou menos de dez segundos para ser retornada.

#### 4.2.2 A IA na ampliação da capacidade cognitiva

As IA já têm possibilitado um ganho qualitativo no trabalho dos analistas quando, simplesmente, auxiliam no processo de entendimento de determinado

contexto ao produzir uma TAE. É possível, no entanto, discorrer sobre como níveis mais profundos de análise podem ser alcançados com a utilização das ferramentas corretas.

Uma infraestrutura de IA pode ser montada para, primeiramente, identificar e armazenar dados. Os dados que forem julgados relevantes para uma determinada conjuntura devem ser selecionados de forma automatizada. Para essa etapa, o conceito de **machine learning** já será amplamente utilizado para que a IA reconheça aquilo que é efetivamente importante, aplicando a **mineração de dados**. A **fusão de dados** de bases distinta necessita ser aplicada, pois informações relevantes podem ser provenientes de diversas fontes, tais como vídeos, artigos de jornal, depoimentos em mídias sociais... Por fim, faz-se necessário também **modular a apresentação** desse conhecimento já analisado. A sumarização encontrará espaço farto para atuar.

A IA descrita acima necessita possuir características de **visão computacional**<sup>17</sup>, **reconhecimento de voz** e **processamento de linguagem natural**. O reconhecimento óptico de caracteres<sup>18</sup> também deve estar presente, pois boa parte do material textual disponível não está em formato pesquisável ou editável.

Em suma, ao se utilizar as ferramentas de IA, a produção do conhecimento poderá ser mais efetiva e oportuna. As informações provenientes das mais variadas fontes conseguirão ser analisadas ao mesmo tempo, ampliando a capacidade do analista de compreender o ambiente e perceber corretamente os atores e variáveis que influenciam o cenário. Diante disso, análises que envolvam a predição e a prescrição poderão ser feitas de maneira eficaz. As IA generativas que, por definição, podem produzir novos conteúdos, são vocacionadas para esse tipo de produção de maior valia.

#### 4.3 NECESSIDADE DE DESENVOLVIMENTO ENDÓGENO

Na utilização de IA por parte do SIEx, uma forte implicação a ser considerada é motivada pela mentalidade de contrainteligência existente no sistema. Haja vista a necessidade de compartimentação da informação, aliada a impossibilidade de se compartilhar informações sensíveis com terceiros, dificilmente seria autorizado o

---

<sup>17</sup> A visão computacional envolve tarefas de classificação e segmentação de imagens, detecção e rastreamento de objetos e de recuperação de imagens.

<sup>18</sup> Optical Character Recognition (OCR)

compartilhamento dos dados com desenvolvedores de IA que não fossem do próprio EB.

O treinamento de uma IA pressupõe a disponibilização a essa tecnologia de dados que possam ser trabalhados no processo de machine learning. Quanto maior o volume e a variedade desses dados, mais competente a IA será.

Vale considerar também a possibilidade da existência do viés de IA. O termo, também conhecido como viés de aprendizado de máquina ou viés de algoritmo, refere-se à ocorrência de resultados tendenciosos devido a vieses humanos que distorcem os dados de treinamento originais ou o algoritmo de IA. Essa situação pode levar a resultados distorcidos e possivelmente prejudiciais (Holdsworth, 2023).

Para se evitar esse problema, faz-se necessária uma boa governança de IA, principalmente em uma organização naturalmente distinta do restante da sociedade como é o caso do Exército.

O Ministério da Defesa (MD), atestando a necessidade de investimento nessa área, definiu a IA como uma área tecnológica de interesse da defesa nacional. A IA passa, diante disso, a ser referência para a elaboração de medidas com vistas ao alcance da autonomia tecnológica. Com isso, a possibilidade de apenas aproveitar o que já está disponível no mercado deixa de ser uma opção para as Forças Armadas (Brasil, 2024).

Percebe-se, portanto, que o desenvolvimento de tecnologias de IA deverá, necessariamente, ser endógeno, o que acarretará maiores dificuldades pelo não aproveitamento de soluções já existentes no mercado, como outros setores do setor público já puderam fazer.

## 5 CONCLUSÃO

Ao estudar sobre um dos temas mais abordados na atualidade, a pesquisa buscou responder a indagação sobre como aumentar a efetividade e a oportunidade na produção de conhecimento de Inteligência. A utilização de IA se mostra muito eficaz em atender à demanda do SIEx quando aplicada em sistemas de suporte à decisão, tornando verdadeira a hipótese formulada.

As tecnologias de IA identificadas e descritas se mostram adequadas para a utilização na produção de conhecimentos de Inteligência. As novas capacidades das IA as colocam em um patamar superior a meros sistemas computacionais. Com as tecnologias atuais, já se pode pensar em predição de cenários e prescrição de opções para a tomada de decisão.

O objetivo geral de demonstrar como a IA pode ser aproveitada na produção do conhecimento foi atingido, pois ficou nítido como a IA pode ser aproveitada para o processamento de dados e para a análise de informações. Dessa maneira, dados podem ser mais facilmente convertidos em informações que fornecem subsídios para a construção do conhecimento.

A capacidade cognitiva dos analistas poderá ser amplificada sobremaneira com a utilização de tecnologias de IA. O ambiente de *big data* poderá passar de um complexo desafio para uma rica fonte de dados onde a busca, a coleta e a análise se fundem para proporcionar aos decisores melhores condições para a tomada de decisão.

O desenvolvimento das IA a serem aplicadas no SIEx deve ser endógeno e atento à eliminação de possíveis vieses, para que o produto final não seja contaminado.

A IA, como uma tecnologia disruptiva e de interesse nacional, deve fazer parte do cotidiano dos analistas de Inteligência. Restou demonstrado que a utilização de IA pelo SIEx não é mais uma opção, é um caminho a ser trilhado.

## REFERÊNCIAS

AMBROS, Christiano Cruz. **Base industrial de defesa e arranjos institucionais: África do Sul, Austrália e Brasil em perspectiva comparada**. 2017. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ANACLETO, Marcelo Eduardo. Inteligência Artificial: balanço e perspectivas para a força terrestre. **Doutrina Militar Terrestre**, Brasília, v.11, n. 34, p. 14-25, abr. a jun. 2023.

ANDRE, Dave. **O que é Sumarização de Texto?** 22 jan. 2024. Disponível em <https://www.allaboutai.com/pt-br/glossario-inteligencia-artificial/sumarizacao-de-texto/>. Acesso em 23 maio 2024.

ASTERA. **O que é processamento de dados?** Definição e Etapas. Abr. 2024. Disponível em <https://www.astera.com/pt/knowledge-center/what-is-data-processing-definition-and-stages/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

A VOZ DA INDÚSTRIA. **Inteligência Artificial contribui com a eficiência da análise de dados**. 2023. Disponível em <https://avozdaindustria.com.br/gestao/inteligencia-artificial-contribui-com-eficiencia-da-analise-de-dados>. Acesso em 07 abr. 2024.

AWARI. **Inteligência Artificial: Transcrever Áudio**. 26 nov. 2023. Disponível em [https://awari.com.br/inteligencia-artificial-transcrever-audio/?utm\\_source=blog&utm\\_campaign=projeto+blog&utm\\_medium=Intelig%C3%A2ncia%20Artificial:%20Transcrever%20%C3%81udio](https://awari.com.br/inteligencia-artificial-transcrever-audio/?utm_source=blog&utm_campaign=projeto+blog&utm_medium=Intelig%C3%A2ncia%20Artificial:%20Transcrever%20%C3%81udio). Acesso em 23 maio 2024.

BALDISSERA, Olívia. **Tipos de Inteligência Artificial que fazem (e que não fazem) parte do nosso dia a dia**. Pós PUCPR Digital. 22 fev. 2023. Disponível em <https://posdigital.pucpr.br/blog/tipos-de-inteligencia-artificial>. Acesso em 11 abr. 2024.

BARBOSA, Jardeson; VIEIRA, João; SANTOS, Roney; JUNIOR, Gilvan; MUNIZ, Mariana; MOURA, Raimundo. Introdução ao Processamento de Linguagem Natural usando Python. **Anais - Artigos e Minicursos**, v. 1, n. 1, p. 336-360, jun, 2017. Disponível em: [https://www.facom.ufu.br/~wendelmelo/terceiros/tutorial\\_nltk.pdf](https://www.facom.ufu.br/~wendelmelo/terceiros/tutorial_nltk.pdf). Acesso em 24 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Gabinete do Ministro. **Portaria GM-MD Nº 1.112, de 4 de MARÇO de 2024**. Divulga as áreas tecnológicas de interesse da defesa nacional, destinadas a orientar a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas. Brasília: [2024]. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm-md-n-1.112-de-4-de-marco-de-2024-546831578>. Acesso em 24 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Contra-inteligência - EB70-MC-10.220**. 1ª ed. Brasília, 2019a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Produção do Conhecimento de Inteligência - EB70-MT-10.401**. 1ª ed. Brasília, 2019b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Doutrina Militar Terrestre – EB20-MF-10.102**. 3ª ed. Brasília, 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Glossário de termos e expressões para uso no Exército – EB20-MF-03.109**. 5ª ed. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Inteligência Militar Terrestre - EB20-MF-10.107**. 2ª ed. Brasília, 2015a.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Inteligência - EB20-MC-10.207**. 1ª ed. Brasília, 2015b.

CALANCA, Paulo. **Data Lake: conceitos, vantagens e desafios**. 15 abr. 2024. Disponível em <https://www.alura.com.br/artigos/data-lake-conceitos-vantagens-desafios>. Acesso em 20 maio 2024.

CLARK, Robert M. **Intelligence Analysis: A Target-Centric Approach**. 7ª ed. Washington: CQ Press. 2022.

CLAUSEWITZ, Carl Von. **On war**. Translated by Michael Howard. Princeton: Princeton University Press. 2008.

COSTA, Bernardo. **6 Aplicações de Inteligência Artificial para Reconhecimento de Imagens**. 23 jul. 2020. Disponível em <https://solvimm.com/blog/6-aplicacoes-de-inteligencia-artificial-para-reconhecimento-de-imagens/>. Acesso em 23 maio 2024.

CRUZ, Marcelo. **Business Intelligence: o que é BI, o que faz e como usar no dia a dia**. 5 dez. 2023. Disponível em <https://www.alura.com.br/artigos/business-intelligence-bi>. Acesso em 20 maio 2024.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. Tradução de Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998.

DMIE, Data Mining. **O papel da IA no BI e qual é o futuro do BI com a IA?**. 14 mar. 2024. Disponível em <https://dmie.com.br/o-papel-da-ia-no-bi-e-qual-e-o-futuro-do-bi-com-a-ia/>. Acesso em 20 maio 2024.

DUQUE DE CAXIAS. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Análise Estruturada Diagrama de Fluxo de Dados**. Disponível em <http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Tecnologia/cursos/programacao/analise%20e%20logica/metodo%20integrado/DFD.pdf>. Acesso em 12 abr. 2024.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA (EUA), DEPARTMENT OF DEFENSE, DEPUTY SECRETARY OF DEFENSE. **Memorandum**. Establishment of an Algorithmic Warfare Cross-Functional Team (Project Maven). 26 abr. 2017. Disponível em: [https://www.govexec.com/media/gbc/docs/pdfs\\_edit/establishment\\_of\\_the\\_awcft\\_project\\_maven.pdf](https://www.govexec.com/media/gbc/docs/pdfs_edit/establishment_of_the_awcft_project_maven.pdf). Acesso em: 29 abr. 2024.

FERRAZ, Eloísa. **10 exemplos de inteligência artificial e seus impactos na carreira**. 31 ago. 2023. Blog FECAP. Disponível em: <https://blog.fecap.br/exemplos-de-inteligencia-artificial/>. Acesso em 24 abr. 2024.

GELLMAN, Barton; BLAKE, Aaron; MILLER, Greg. Edward Snowden comes forward as source of NSA leaks. **The Washington Post**. Washington, 9 jun. 2013. Politics. Disponível em: [https://www.washingtonpost.com/politics/intelligence-leaders-push-back-on-leakers-media/2013/06/09/fff80160-d122-11e2-a73e-826d299ff459\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/politics/intelligence-leaders-push-back-on-leakers-media/2013/06/09/fff80160-d122-11e2-a73e-826d299ff459_story.html). Acesso em 19 abr. 2024.

GOMES, Dennis dos Santos. Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. **Revista Olhar Científico**, Ariquemes, V.01, n.2, p. 234-246, dez. 2010.

HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline; PEI, Jian. **Data mining: concepts and techniques**. 3rd ed Waltham: Elsevier, 2012.

HESSEL, Rosana. Receita Federal usa IA para identificar sonegadores de criptomoedas. **Correio Brasiliense**, Brasília, 01 fev. 2024. Economia. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2024/02/6796280-receita-federal-usa-ia-para-identificar-sonegadores-de-criptomoedas.html>. Acesso em 29 abr. 2024.

HOLDSWORTH, James. **O que é viés de IA?**. 22 dez. 2023. Disponível em <https://www.ibm.com/br-pt/topics/ai-bias#:~:text=22%2F12%2F23-,O%20que%20%C3%A9%20vi%C3%A9s%20de%20IA%3F,resultados%20distorcidos%20e%20potencialmente%20prejudiciais>. Acesso em 24 maio 2024.

IBM. **O que é inteligência artificial (IA)?**, 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/artificial-intelligence>. Acesso em 06 de abr. de 2024.

KERBUSCH, Philip; KEIJSER, Bas; SMIT, Selmar. Roles of AI and Simulation for Military Decision Making. **STO-MP-IST-160**. Bordeaux. 2018. Disponível em: <https://www.sto.nato.int/publications/STO%20Meeting%20Proceedings/STO-MP-IST-160/MP-IST-160-PT-4.pdf>. Acesso em 9 maio. 2024.

LANEY, Doug. **3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety. Application Delivery Strategies**. 6 Feb. 2001. Disponível em: <https://studylib.net/doc/8647594/3d-data-management--controlling-data-volume--velocity--an...> Acesso em 16 abr. 2024.

MCFARLAND, Alex. **10 melhores ferramentas de extração de dados** (maio de 2024). 23 maio 2024. Disponível em <https://www.unite.ai/pt/melhores-ferramentas-de-extra%C3%A7%C3%A3o-de-dados/>. Acesso em 23 maio 2024.

MICROSOFT. **Copilot**. 2024. Microsoft. Disponível em <https://copilot.microsoft.com/>. Acesso em 23 maio 2024.

MITCHELL, Tom M. **Machine Learning**. 1ª ed. Nova York: McGraw Hill, 1997

NATO. **Emerging and disruptive technologies**. 15 abr. 2024. Disponível em [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_184303.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm). Acesso em 9 maio 2024.

NATO. **Summary of the NATO Artificial Intelligence Strategy**. 22 out. 2021. Disponível em: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_187617.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_187617.htm). Acesso em 9 maio 2024.

NATO. **NIAG STUDY GROUP 279**. Protocols and standards to certify applications using artificial intelligence (ai) within NATO. Bruxelas, 2023.

NIEBEL, T., RASEL, F., & VIETE, S. BIG data – BIG gains? Understanding the link between big data analytics and innovation. **Economics of Innovation and New Technology**, 28(3), 296–316. 2019

NILSOONS, Fredrik. **Artificial Intelligence, Machine Learning And Deep Learning: What's The Difference?** Forbes, 25 de março de 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2020/03/25/artificial-intelligence-machine-learning-and-deep-learning-whats-the-difference/?sh=578673447bd0>. Acesso em: 11 abr. 2024.

OPENAI. **ChatGPT**. Versão 3.5. 2024. OpenAI. Disponível em <https://openai.com/>. Acesso em 06 abr.2024.

PEREIRA, Marco Henrique Rotatori. O emprego de técnicas de análise estruturada para o desenvolvimento da consciência situacional. **A Lucerna**, Brasília, n. IX, p. 24-30, jul. 2019.

RAI, Abhinav. **Generative AI: A Beginner's Guide**. 14 jun. 2023. Disponível em: <https://medium.com/@raiabhinav/generative-ai-a-beginners-guide-e707c78cdc6f>. Acesso em 24 abr. 2024.

RAUTENBERG, Sandro; CARMO, Paulo Ricardo Viviurka do. Big data e ciência de dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, Marília, v. 13, n. 1, p. 56-67, 2019. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/8315>. Acesso em: 16 abr. 2024.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 2. Ed. New Jersey: Perason Education, Inc., 2003.

SAS, Software de Analytics & Soluções. **Processamento de Linguagem Natural: O que é e qual sua importância?** 2024. Disponível em: [https://www.sas.com/pt\\_br/insights/analytics/processamento-de-linguagem-natural.html](https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/processamento-de-linguagem-natural.html). Acesso em 24 abr. 2024.

SICHMAN, Jaime Simão. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados** v. 35, n. 101, p. 37-49, abr. 2021.

SOUZA, Alex. **Tudo o que você precisa saber sobre LLM (Large Language Model)**. 19 jul. 2023. Disponível em: <https://medium.com/blog-do-zouza/tudo-o-que-voc%C3%AA-precisa-saber-sobre-llm-large-language-model-a36be85bbf8f>. Acesso em: 24 abr. 2024.

STEWART, Ruben; HINDS, Georgia. **Algorithms of war**: The use of artificial intelligence in decision making in armed conflict. 24 out.2023. Disponível em: <https://blogs.icrc.org/law-and-policy/2023/10/24/algorithms-of-war-use-of-artificial-intelligence-decision-making-armed-conflict/>. Acesso em 9 maio 2024.

TCU, Secom. **Uso de inteligência artificial aprimora processos internos no Tribunal de Contas da União**. 22 fev. 2024a. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/uso-de-inteligencia-artificial-aprimora-processos-internos-no-tcu.htm>. Acesso em: 28 abr. 2024

TCU. **TCU Considered by the OECD to be the Sole Institution with Advanced Use of Generative Artificial Intelligence**. 08 abr. 2024b. Disponível em: [https://portal.tcu.gov.br/en\\_us/imprensa/news/tcu-considered-by-the-oecd-to-be-the-sole-institution-with-advanced-use-of-generative-artificial-intelligence.htm](https://portal.tcu.gov.br/en_us/imprensa/news/tcu-considered-by-the-oecd-to-be-the-sole-institution-with-advanced-use-of-generative-artificial-intelligence.htm). Acesso em 29 abr. 2024.

TOTVS. **Inteligência Artificial**: tudo o que você precisa saber. 12 jan. 2024. Disponível em <https://www.totvs.com/blog/inovacoes/o-que-e-inteligencia-artificial/>. Acesso em 19 abr. 2024.

TOTVS. **Deep Learning**: Conheça o conceito e suas aplicações. 23 jan. 2020. Disponível em <https://www.totvs.com/blog/inovacoes/deep-learning/>. Acesso em 19 abr. 2024.

TURING, Alan Mathison. Computing Machinery and Intelligence. **Mind** Vol. 49. N. 236, p. 433-460, Out 1950.

UNESC. **Inteligência Artificial**: da ficção à realidade. 9 ago. 2022. Disponível em <https://digital.unesc.net/blog/inteligencia-artificial-da-ficcao-a-realidade>. Acesso em 9 maio 2024.

VASCONCELOS, Germano. **Transforme dados em melhores decisões**: os 4 tipos de análises e suas aplicações. Recife: Neurotech, 2023. E-book. Disponível em [https://www.neurotech.com.br/wp-content/uploads/2022/10/1596466135ebook\\_transforme\\_dados2\\_compressed.pdf](https://www.neurotech.com.br/wp-content/uploads/2022/10/1596466135ebook_transforme_dados2_compressed.pdf). Acesso em 22 abr. 2024.

XMIND. **Mapify**. 2024. Xmind. Disponível em <https://mapify.so/pt>. Acesso em 23 maio 2024.

ZENDESK. **O que é Business Intelligence, para que serve + exemplos**. 25 mar 2024. Disponível em <https://www.zendesk.com.br/blog/o-que-e-business-intelligence-para-que-serve/>. Acesso em 20 maio 2024.