

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC FELIPE MERCADANTE ALVES CHEVE

**O EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE
PLANEJAMENTO CONJUNTO:
Possibilidades e limitações para apoio ao planejador**

Rio de Janeiro

2024

CC FELIPE MERCADANTE ALVES CHEVE

**O EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE
PLANEJAMENTO CONJUNTO:
Possibilidades e limitações para apoio ao planejador**

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CMG (Ref^o-FN) Ítalo de Melo Pinto

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2024

DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar em todos os momentos e me abençoar com a sabedoria necessária para o meu desenvolvimento. À minha esposa por todo o apoio nesse momento de distanciamento devido aos estudos. Aos meus pais, que nunca mediram esforços para que eu alcançasse minhas vitórias. Ao meu orientador, pelo tratamento cordial, orientações precisas e disponibilidade para sempre me ouvir. A todos que contribuíram de alguma forma para a escrituração desta pesquisa.

O que eu vejo é que a Inteligência Artificial vai mudar cada indústria. É a eletricidade do século 21.

Andrew Ng

RESUMO

Em ambientes complexos, como em um conflito militar, o processo de planejamento requer dos planejadores um grande esforço para analisar e sintetizar uma enorme quantidade de informações. O uso de uma tecnologia atualizada permite não só aprimorar esse processo, mas também acelerá-lo. O objetivo desta pesquisa é investigar as possibilidades e limitações do emprego da Inteligência Artificial na Etapa 1 do Processo de Planejamento Conjunto. Para tal, as capacidades da Inteligência Artificial são identificadas e experimentadas, em cenários simulados, nas fases dessa etapa do processo de planejamento, onde são observadas lacunas para o emprego dessa tecnologia. Para reforçar a viabilidade do seu emprego, investiga-se como outros países utilizam a Inteligência Artificial em seus planejamentos, constatando que essa tecnologia já é empregada, apesar de sua utilização não estar prevista nos manuais doutrinários. Após os testes experimentais realizados, conclui-se que é viável o emprego da Inteligência Artificial durante o Processo de Planejamento Conjunto, identificando diversas vantagens, tais como a melhoria da análise e síntese diante da enorme quantidade de dados e do complexo ambiente operacional, a aceleração do processo para obter uma vantagem sobre o inimigo e a redução dos nocivos vieses humanos. Porém, identificam-se limitações que precisam ser de conhecimento do planejador, para evitar que as informações geradas possam causar erros e falhas nas decisões.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Processo de Planejamento Conjunto. Aprendizagem de Máquina. Tomada de Decisão. Tecnologia da Informação. Planejamento Militar.

ABSTRACT

The use of artificial intelligence in the joint planning process: Possibilities and limitations for planner support

In complex environments, such as a military conflict, the planning process requires planners to make a significant effort to analyze and synthesize a large amount of information. The use of up-to-date technology not only enhances this process but also accelerates it. The objective of this research is to investigate the possibilities and limitations of employing Artificial Intelligence in Stage 1 of the Joint Planning Process. To this end, the capabilities of Artificial Intelligence are identified and tested in simulated scenarios during the phases of this stage of the planning process, where gaps for employing this technology are observed. To reinforce the feasibility of its use, the research investigates how other countries utilize Artificial Intelligence in their planning processes, finding that this technology is already employed, despite its use not being foreseen in doctrinal manuals. After the experimental tests conducted, it is concluded that the use of Artificial Intelligence during the Joint Planning Process is feasible, identifying several advantages, such as improved analysis and synthesis when faced with a vast amount of data and a complex operational environment, accelerating the process to gain an advantage over the enemy, and reducing harmful human biases. However, limitations are identified that need to be known by the planner to prevent the generated information from causing errors and failures in decisions.

Keywords: Artificial Intelligence. Joint Planning Process. Machine Learning. Decision-Making. Information Technology. Military Planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1 – Representação dos principais campos que se relacionam com a IA. ...26
- FIGURA 2 – Diagrama de relacionamentos confeccionado pelo ChatGPT59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Adequado, Praticável e Aceitável
CAR	Características da Área de Responsabilidade
CJG	Centro de Jogos de Guerra
CPC	Comparação dos Poderes de Combate
CPO	Conceito Preliminar da Operação
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
EGN	Escola de Guerra Naval
EUA	Estados Unidos da América
FFF	Fatores de Força e Fraqueza
GPU	<i>Graphics Processing Unit</i>
IA	Inteligência Artificial
LA	Linha de Ação
LLM	<i>Large Language Model</i>
MB	Marinha do Brasil
ML	<i>Machine Learning</i>
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PLN	Processamento de Linguagem Natural
PPC	Processo de Planejamento Conjunto
RNA	Redes Neurais Artificiais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	O PROCESSO DE PLANEJAMENTO CONJUNTO (PPC).....	13
2.1	EXAME DE SITUAÇÃO OPERACIONAL (ETAPA 1)	14
2.1.1	Avaliação do Ambiente Operacional e Análise da Missão (Fase 1)	16
2.1.2	A Situação e sua Compreensão (Fase 2)	17
2.1.3	Possibilidades do Inimigo, Linhas de Ação e Confronto (Fase 3)	19
2.1.4	Comparação das Linhas de Ação (Fase 4)	20
2.1.5	Decisão (Fase 5).....	21
2.1.6	Conceito Preliminar da Operação (CPO) (Fase 6).....	21
2.2	MATRIZ DE TRÊS COLUNAS	21
2.3	CONCLUSÕES PARCIAIS	22
3	A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	23
3.1	CRONOLOGIA DA CRIAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	23
3.2	CONCEITUAÇÃO DOS TERMOS UTILIZADOS	25
3.3	CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ...	27
3.4	VANTAGENS E DESVANTAGENS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	29
3.5	CONCLUSÕES PARCIAIS	32
4	EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEJAMENTO POR OUTROS PAÍSES.....	33
4.1	EXPERIÊNCIA ESTRANGEIRA DO EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEJAMENTO.....	34
4.2	SISTEMAS QUE EMPREGAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA PLANEJAMENTO MILITAR	35
4.3	CONCLUSÕES PARCIAIS	38
5	O EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO CONJUNTO	39
5.1	VANTAGENS DO EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEJAMENTO MILITAR	39
5.2	EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PPC	43

5.3	NECESSIDADE DE CONHECIMENTO DAS LIMITAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	45
5.4	CONCLUSÕES PARCIAIS	46
6	CONCLUSÃO.....	48
	REFERÊNCIAS.....	51
	APÊNDICE A – EXEMPLOS DE UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL...55	

1 INTRODUÇÃO

O processo de tomada de decisão é um recurso metodológico fundamental para auxiliar o decisor a fazer as melhores escolhas em um ambiente de incertezas e riscos. Dependendo da complexidade do processo, existe a necessidade de analisar muitas variáveis e identificar padrões em um enorme conglomerado de dados não estruturados.

Para simplificar esse problema, o emprego de tecnologias da informação apoia nesse processo de forma significativa. Essas ferramentas permitem analisar grande volume de dados com rapidez e eficiência, extraindo informações úteis e facilitando a interpretação pelo decisor. Dessa forma, este trabalho acadêmico possui como tema “O emprego de recursos tecnológicos no processo de tomada de decisão”.

Nesse contexto, ao estudar o Manual MD30-M-01 – Doutrina de Operações Conjuntas (2020), do Ministério da Defesa, especificamente o capítulo que descreve o Processo de Planejamento Conjunto (PPC), que é um dos processos de tomada de decisão utilizados pelas Forças Armadas brasileiras, identifica-se que, em alguns momentos, é apontada a possibilidade do emprego de tecnologia da informação para apoiar o decisor durante o processo. Porém, não se explicita qual seria essa ferramenta. Ao se aprofundar no estudo desse manual, infere-se que existem outras lacunas onde o emprego da tecnologia da informação seria muito útil para acelerar e aprimorar o planejamento. Dentro desse contexto, pode-se identificar que o problema é a falta de uma ferramenta de tecnologia da informação atualizada que possa ser empregada no PPC, para diminuir o esforço mental dos planejadores nas atividades mais analíticas e liberá-los para se dedicar mais ao pensamento crítico e decisório.

Diante desse problema e analisando as ferramentas modernas disponíveis, vislumbra-se que a Inteligência Artificial poderia preencher essas lacunas. Além disso, observa-se que a Marinha do Brasil, por meio da circular 14/2024 do Estado-Maior da Armada (2024), divulgou orientações estratégicas sobre a Inteligência Artificial e expressou a importância dessa tecnologia para contribuir para a execução de demandas complexas, aprimorando e agilizando o processo decisório.

Tendo em vista essas considerações, a questão central deste trabalho é: “Em que medida é possível empregar a Inteligência Artificial para apoiar o Processo de Planejamento Conjunto de forma efetiva?”. Como o PPC é um processo longo, faz-se mister limitar as fronteiras deste estudo. Para tal, o objeto de estudo é: “a Inteligência

Artificial aplicada ao Exame de Situação Operacional (Etapa 1) do Processo de Planejamento Conjunto, de 2020 aos dias atuais”. Limitar o objeto à Etapa 1 permite um maior aprofundamento nessa etapa, que é a primeira do processo, em que um maior esforço é exigido do planejador para analisar as informações, vislumbrando-se que a Inteligência Artificial seja útil para essas análises. O ano inicial foi escolhido por coincidir com a data de aprovação da última revisão da publicação Doutrina de Operações Conjuntas, e o estudo se estende até os dias atuais para incluir os desenvolvimentos mais recentes em termos de Inteligência Artificial.

Para responder à questão central, define-se o objetivo geral como “investigar as possibilidades e limitações do emprego da Inteligência Artificial na Etapa 1 do Processo de Planejamento Conjunto”. Visando atingir esse objetivo, divide-se este trabalho em seis capítulos, sendo o primeiro esta introdução. O capítulo 2 investiga as lacunas na Etapa 1 do PPC onde podem ser empregadas tecnologias da informação para acelerar e aprimorar o trabalho do planejador. O capítulo 3 identifica as características básicas, vantagens e desvantagens da Inteligência Artificial no processo de tomada de decisão. Na sequência, o capítulo 4 investiga como outros países empregam a Inteligência Artificial em seus planejamentos. Em seguida, o capítulo 5 investiga como a Inteligência Artificial pode ser empregada na Etapa 1 do PPC. Por último, o capítulo 6 conclui o trabalho.

A relevância deste trabalho para a Marinha do Brasil, e até mesmo para o Ministério da Defesa, é a demonstração das possibilidades do emprego da Inteligência Artificial no Processo de Planejamento Conjunto, suscitando o debate da necessidade de se desenvolver um sistema próprio e seguro, capaz de acelerar e aprimorar o planejamento.

Como forma de estruturação da pesquisa, utiliza-se o desenho de uma pesquisa aplicada, qualitativa e experimental. Sobre os métodos de procedimentos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o PPC, a Inteligência Artificial e como outros países empregam essa tecnologia nos planejamentos militares, nos capítulos 2, 3 e 4, e um método experimental para verificar como se comporta a Inteligência Artificial nas fases do PPC, no capítulo 5.

2 O PROCESSO DE PLANEJAMENTO CONJUNTO (PPC)

Como comentado na introdução, esta pesquisa tem como base o Processo de Planejamento Conjunto (PPC) e este capítulo tem como objetivo geral investigar os momentos em que se verifica a possibilidade de empregar a tecnologia da informação¹ para acelerar e aprimorar o planejamento, sem especificar qual tecnologia poderia ser empregada. No capítulo 5, após a descrição da Inteligência Artificial (IA) e da investigação do emprego por outros países, é investigado como empregar especificamente a IA para apoiar o planejador no processo.

Para a estruturação deste capítulo, a primeira seção descreve as fases da Etapa 1 do PPC e identifica as oportunidades em termos de emprego da tecnologia da informação. A proposta deste trabalho não é explicar todo o processo de planejamento, pois seria muito extenso e a publicação do Ministério da Defesa cumpre bem esse papel. O que se deseja é identificar aqueles processos em que o trabalho do planejador possa ser acelerado e aprimorado com a utilização de um sistema informatizado. Para tal, não são citados todos os microprocessos, mas apenas aqueles em que se vislumbra a utilização da tecnologia da informação. Na segunda seção, é descrito um recurso importante para o processo de planejamento: a matriz de três colunas.

Antes de iniciar a descrição da Etapa 1 do PPC, faz-se necessária uma explicação do que é o PPC, como ele é dividido e onde está situada a Etapa 1, denominada Exame de Situação Operacional.

Tanto a Marinha quanto o Exército e a Aeronáutica possuem seus próprios manuais de planejamento militar, para serem utilizados por ocasião do planejamento de uma operação empregando somente meios da própria Força. Quando é necessário realizar um planejamento para uma Operação Conjunta², as Forças se valem da publicação MD30-M-01 - Doutrina de Operações Conjuntas (Brasil, 2020), expedida pelo Ministério da Defesa, em dois volumes. O 1º volume trata sobre os conceitos doutrinários e o 2º volume é voltado para o planejamento. Para este capítulo, o termo publicação se refere ao 2º volume do MD30-M-01 – Doutrina de Operações Conjuntas.

¹ Para este trabalho, Tecnologia da Informação (TI) significa qualquer programa ou sistema que é processado por recursos computacionais.

² Operação Conjunta é a “operação que envolve o emprego coordenado de elementos de mais de uma força singular, com propósitos interdependentes ou complementares, mediante a constituição de um Comando Conjunto” (Brasil, 2015, p. 190).

Nessa publicação, são apresentados dois processos de planejamento: o Processo de Planejamento Estratégico Conjunto (PPEC) e o Processo de Planejamento Conjunto (PPC). Este trabalho se concentra em analisar o PPC, empregado no nível operacional, tendo em vista que esse processo é mais detalhado e menos subjetivo que no nível estratégico.

Com o propósito de estruturar o PPC, a publicação dividiu o processo de planejamento em 3 etapas:

- Etapa 1: Exame de Situação Operacional;
- Etapa 2: Elaboração de Planos e Ordens; e
- Etapa 3: Controle da Operação Planejada.

Esta pesquisa tem como foco o Exame de Situação Operacional (Etapa 1), como mencionado na introdução, pois é a primeira etapa do processo e exige um maior esforço do planejador para compilar as diversas informações e compreender a situação. Assim, pode-se inferir que a utilização de uma ferramenta de tecnologia da informação é útil para apoiar essa tarefa.

2.1 EXAME DE SITUAÇÃO OPERACIONAL (ETAPA 1)

Essa Etapa 1 é a base de todo o processo de planejamento. Deve-se estudar todas as dimensões do problema, com a necessidade de se coletar diversos dados de várias fontes e realizar uma análise minuciosa de todos os aspectos (Bosch; Bronkhorst, 2018). Vale ressaltar que o nível operacional é complexo por natureza e sua abordagem é bem mais ampla que o nível tático (Wadovski; Oliveira, 2016). Para estruturar esse problema, o exame é realizado em seis fases, que se sucedem de forma sequencial e lógica (Brasil, 2020). Conforme a publicação MD30-M-01 (Brasil, 2020), as fases são:

- Fase 1 – Avaliação do Ambiente Operacional e Análise da Missão - Reconhecimento da existência e definição do problema militar;
- Fase 2 – A Situação e sua Compreensão - Coleta e estudo dos dados a ele pertinentes;
- Fase 3 – Possibilidades do Inimigo, Linhas de Ação e Confronto - Elaboração das possíveis soluções;

- Fase 4 – Comparação das Linhas de Ação - Comparação das possíveis soluções;
- Fase 5 – Decisão - Seleção da melhor solução; e
- Fase 6 – Conceito Preliminar da Operação (CPO) - Elaboração de uma ideia geral sobre a forma como a decisão será implementada.

Durante cada uma dessas fases, é possível observar um volume muito grande de dados e informações que são coletados e necessitam de um esforço grande dos planejadores para estudar os assuntos e analisar os fatos, o que pode sobrecarregar o processo de planejamento.

Na maioria dos casos, o Comandante precisa tomar uma decisão sem ter tempo de completar todas as lacunas de conhecimento, pois será melhor decidir do que esperar ter um entendimento com todas as informações e atrasar a tomada de decisão (Estados Unidos da América, 2020). Segundo Fernandez (2023), corroborando com o afirmado por Macedo e Fontes (2009), observa-se uma deficiência na capacidade de se analisar todo o material coletado, seja por falta de tempo ou pela racionalidade limitada³ do decisor, que pode preferir decidir com os poucos dados que tem em vez de procurar a melhor decisão. Complementando essa visão, de acordo com Lousada e Valentim (2011, p. 150), “tomar uma decisão totalmente racional é uma tarefa praticamente impossível, pois o tomador de decisão não tem condições de possuir conhecimento sobre todas as variáveis influenciadoras do processo”.

Considerando o exposto, um sistema de informações informatizado poderia apoiar nas diversas fases, produzindo conteúdo relevante e resumido ao ponto em que seja possível um planejador realizar uma análise mais precisa e eficiente.

Nos próximos itens, as fases são analisadas individualmente, sendo explicado seu desenvolvimento e indicados os momentos em que um sistema informatizado pode ser empregado para facilitar o trabalho do planejador.

³ Termo usado por Herbert Simon (1965) para se referir às pessoas que, mesmo sendo racionais, são limitadas em seu processamento cognitivo quando precisam enfrentar problemas complexos.

2.1.1 Avaliação do Ambiente Operacional e Análise da Missão (Fase 1)

Essa é a fase inicial, momento em que o Comandante e seu Estado-Maior Conjunto devem estudar o problema militar e ter uma ideia clara e completa desse problema (Brasil, 2020). O volume de leitura para compreender o contexto da situação é bem elevado, exigindo um longo tempo para assimilar todas as informações, principalmente se o Oficial não estiver inteirado sobre a situação previamente.

Das diversas tarefas exigidas nessa fase, pode-se verificar que algumas delas exigem um esforço cognitivo do Oficial para não só compreender tudo que está acontecendo como também tirar conclusões que serão balizadoras para as próximas fases. Um dos maiores riscos nessa fase é a simplificação mental e utilização da parte do cérebro que é mais rápida, porém menos analítica, chamada por Daniel Kahneman (2012) de sistema 1. O ser humano tem a tendência de utilizar esse sistema 1 nas atividades rotineiras por funcionar de forma automática e gastar menos energia. Em contrapartida, ele é menos preciso e mais propenso a erros, principalmente em problemas complexos. O sistema 2, parte mais lógica e crítica do cérebro, é muito mais exigido durante um planejamento. No entanto, precisa de um esforço consciente para produzir as análises e as reflexões necessárias, gastando muito mais energia do planejador.

Para mitigar esse problema, existem tarefas que um sistema informatizado poderia agilizar o desenvolvimento e apresentar sugestões para o planejador. Como exemplo, podem ser citadas as tarefas de análise da situação atual e da situação desejada, fazendo uma comparação entre as duas situações, e apreciação preliminar do poder relativo das forças em presença, com informações provenientes do trabalho de inteligência realizado bem antes de começar o planejamento (Brasil, 2020).

Além das tarefas acima mencionadas, durante a avaliação do ambiente operacional, o planejador analisa diversos documentos dos níveis políticos e estratégicos, não só do próprio país como também dos países amigos, neutros e inimigos. Outra fonte de informação importante é a imprensa, pois ela consegue discursos e entrevistas com líderes políticos e militares que podem conter informações importantes para a análise (Brasil, 2020). Nesse ponto, existe uma dificuldade de acompanhar todas as notícias e isso exigiria uma grande quantidade de assessores para assistir a todos os pronunciamentos e fazer uma compilação das informações para assessorar os planejadores. Atualmente, existem tecnologias que conseguem

transcrever os vídeos e resumir os pontos mais importantes dos discursos, acelerando o processo de transformação do dado bruto em informação útil para o planejador.

Ainda nessa fase, é realizada uma análise sistêmica da relação dos diversos atores⁴ do ambiente operacional, utilizando os seguintes fatores: políticos, econômicos, psicossociais e científico-tecnológicos (Brasil, 2020). Para essa análise, a doutrina recomenda a utilização da matriz de três colunas⁵, que poderia ser substituída ou aperfeiçoada com a utilização de um sistema que consiga desenvolver esses processos de forma automatizada.

Outra ferramenta apontada pela publicação para auxiliar no entendimento da situação atual e desejada é o Diagrama de Relações, que é um modelo gráfico que conecta os diversos pontos comuns de relacionamento entre os atores, baseado na inferência lógica e apoiado em evidências (Brasil, 2020). Apesar de ser citado na publicação e de incluir uma figura que mostra como é o diagrama, não se explica bem como fazê-lo nem de onde obter as informações para que o diagrama possa ser desenhado. Assim sendo, é possível vislumbrar uma grande aplicação de um sistema que seja capaz de obter esses dados tanto por busca na internet quanto em arquivos de inteligência coletados com antecedência, fazendo essas conexões de forma automatizada e indicando se esses laços são fortes e duradouros por estatística.

Ao final dessa fase, o Comandante Operacional emite uma Diretriz de Planejamento (DIPLAN) com todas as informações colhidas e produzidas até aquele momento, sendo pré-requisito para a próxima fase do PPC (Brasil, 2020).

2.1.2 A Situação e sua Compreensão (Fase 2)

Nessa fase, os fatores operacionais espaço, tempo e força são analisados detalhadamente em termos relativos, utilizando as Características da Área de Responsabilidade (CAR) e os dados das forças inimigas, das próprias forças e das forças amigas. Com esses dados, será possível realizar uma Comparação dos Poderes de Combate (CPC) entre essas forças e compilar todas as conclusões na tabela de Fatores de Força e Fraqueza (FFF) (Brasil, 2020).

⁴ Entende-se como atores “as lideranças, governos, grupos paramilitares, coalizões, redes terroristas e organizações criminosas, além de corporações multinacionais, organizações não governamentais e outros capazes de influenciar o ambiente operacional” (Brasil, 2020, p. 41).

⁵ A explicação da matriz de três colunas está na seção 2.2 deste capítulo.

Conforme a publicação preconiza, a análise deve ser realizada utilizando a matriz de três colunas e, para confeccionar a tabela de FFF, é empregado o método de raciocínio cartesiano, com seus quatro preceitos fundamentais: evidência, análise, enumeração e síntese. Deve-se ter atenção nesse ponto, pois as evidências precisam ser fatos verídicos e indiscutíveis (Brasil, 2020). Para o caso de utilização de sistemas de informação, há que se ter cuidado para delimitar o banco de dados a ser pesquisado para não incorrer no erro de buscar informações falsas ou duvidosas, principalmente se a busca abranger informações que estão na internet.

Outro método utilizado pela doutrina é a Abordagem Operacional, que utiliza o conceito de Arte Operacional⁶ para criar uma ideia do que deve ser feito para chegar ao Estado Final Desejado Operacional⁷. Segundo Cantarino (2022, p. 6), a “Arte Operacional é um novo conceito que visa a fornecer ferramentas e métodos com a intenção de tirar o planejamento de suas amarras lógico-dedutivas”. De acordo com a publicação MD30-M-01, o desenho pode ser feito utilizando diversas ferramentas de tecnologia da informação ou de *design* gráfico. Porém, ela não cita quais seriam essas ferramentas.

De acordo com Cunha (2019), a abordagem pode utilizar tanto o pensamento crítico quanto o criativo. No caso do pensamento crítico, deve-se desenvolver habilidades como comparação, classificação, previsões, identificação de padrões e formulação de hipóteses. No pensamento criativo, cujo objetivo é criar algo novo e inovador, as habilidades requeridas são: flexibilidade e pensamento associativo.

O estudo das Características da Área de Responsabilidade é bastante amplo e depende do conhecimento de vários fatores que podem influenciar o planejamento. Aspectos como hidrografia, climatologia, topografia, meteorologia e vários outros devem ser analisados e explorados (Brasil, 2020). Praticamente, todas essas informações estão inseridas em sistemas que podem reproduzir de forma gráfica, seja por mapas ou tabelas, os fatores importantes para o planejador, bastando incluir bons filtros e camadas para a apresentação não ficar poluída. Essa parte do planejamento é uma das que mais carece de desenvolvimento de sistemas de informação, pois os

⁶ “Compreende um conjunto de conceitos que contribuirão para uma melhor concepção do emprego de meios militares e não militares em um Teatro ou Área de Operações, para a realização de uma campanha ou, simplesmente, uma operação militar” (Brasil, 2020, p. 49).

⁷ “Descrição sucinta das condições que, uma vez alcançadas, permitirão ao Comandante Operacional assumir que a sua missão foi efetivamente cumprida” (Brasil, 2020, p. 44).

dados poderiam ser processados digitalmente e apoiariam o planejador com diversas percepções.

Após o levantamento de todos os dados das forças amigas e inimigas, faz-se um estudo comparativo chamado de Comparação de Poderes de Combate (CPC). O foco principal é a comparação entre as capacidades antagônicas, sem levar em consideração o sistema de armas isoladamente. Essa comparação é bem extensa e demanda um grande tempo do planejador para analisar cada capacidade, levando em consideração a quantidade e características gerais. Essa análise seria simplificada e mais eficiente se fosse realizada por um sistema que tivesse a capacidade de fazer a comparação e analisar vários outros dados que fogem da capacidade de compreensão do planejador. Mesmo com a tecnologia, ainda restariam muitas comparações que necessitariam de uma análise humana, pois também deve-se considerar questões subjetivas, tais como moral da tropa, eficiência do pessoal em combate e grau de adestramento (Brasil, 2020).

2.1.3 Possibilidades do Inimigo, Linhas de Ação e Confronto (Fase 3)

Em um primeiro momento, a seção de inteligência deve realizar um levantamento de todas as ações que o inimigo possa tomar, levando em consideração os meios de que o inimigo dispõe e que sejam capazes de interferir ou afetar a missão (Brasil, 2020). Dependendo do tamanho da força inimiga, a quantidade de informações pode ser superior à capacidade de análise do Estado-Maior, principalmente se o fator tempo for escasso. Vislumbra-se que a utilização de um eficiente banco de dados e um sistema capaz de mapear a posição dos recursos inimigos e suas características facilita a identificação e classificação das possibilidades do inimigo pelo planejador.

A próxima atividade é criar as Linhas de Ação (LA). Cada uma delas deve ter um enunciado, uma representação gráfica e um conceito sumário. Utiliza-se de um *brainstorm* para identificar os efeitos⁸ e ações⁹ que podem ser utilizados (Brasil, 2020). A utilização de um sistema que permitisse ao planejador observar os principais efeitos

⁸ “Alteração no estado de um sistema (ou elemento de um sistema) resultante de uma ou mais ações e que contribui para a obtenção ou atingimento de um Ponto Decisivo” (Brasil, 2020, p. 59).

⁹ “Ato de realizar uma tarefa ou conjunto de tarefas que contribuem para o atingimento de um efeito” (Brasil, 2020, p. 59).

e ações, sem impedir a criação de outros vislumbrados pelo Estado-Maior, poderia aprimorar o desenvolvimento dessa fase e robustecer o planejamento. Além disso, o sistema poderia montar um esquema gráfico que facilitasse o entendimento dos demais integrantes do Estado-Maior, gerando uma compreensão da ideia de manobra.

Após criadas todas as LA, é realizada uma verificação individual para testar a adequabilidade¹⁰, praticabilidade¹¹ e aceitabilidade¹² (Brasil, 2020). Apesar dessas verificações terem um aspecto muito subjetivo e, em grande parte, dependerem do perfil do Comandante para chegar a uma conclusão, algumas avaliações poderiam ser realizadas utilizando algum sistema que compare, por exemplo, as LA com as limitações ao planejamento.

A última parte dessa fase, considerada uma das mais críticas de todo o planejamento, é o confronto, em que cada LA é confrontada com as possibilidades do inimigo, demandando um tempo razoável para executar todos os processos (Brasil, 2020). Mais uma vez, não está prevista a utilização de recursos tecnológicos para executar essa fase e o tempo de realização dessa fase poderia ser encurtado, caso existisse algum sistema que fosse capaz de proceder essas comparações e apresentasse as conclusões.

2.1.4 Comparação das Linhas de Ação (Fase 4)

Nessa fase, as Linhas de Ação, que passaram pelo confronto, são comparadas entre elas, levando-se em consideração suas vantagens e desvantagens, para assessorar o Comandante Operacional quanto à melhor Linha de Ação. Na publicação sobre o PPC, há um item informando que existem ferramentas de tecnologia da informação que podem auxiliar nessa fase do processo, mas não especifica quais são. A publicação apenas sugere uma ferramenta chamada Matriz de Apoio à Decisão, descrevendo seu funcionamento (Brasil, 2020).

¹⁰ Considerada adequada se puder cumprir a Missão, atingindo o Estado Final Desejado Operacional, e se não infringe alguma limitação ao planejamento (Brasil, 2020, p. 61).

¹¹ Considerada praticável se puder ser implementada com as forças, apoio e tecnologia disponíveis, levando-se em consideração a oposição esperada do inimigo e os demais óbices, incluindo aqueles relacionados aos custos financeiros e logísticos (Brasil, 2020, p. 61).

¹² Considerada aceitável se os prováveis resultados compensarem os riscos e custos estimados, levando em consideração as perdas de pessoal, material, tempo e posição (Brasil, 2020, p. 62).

2.1.5 Decisão (Fase 5)

Após compiladas todas as análises realizadas até esse momento do planejamento, o Estado-Maior deve realizar uma reunião formal para apresentar tudo que foi produzido e as suas recomendações, de forma a assessorar o Comandante na melhor decisão. Ao final da fase, o Comandante decide como a missão deve ser cumprida, expressando qual Linha de Ação será utilizada (Brasil, 2020).

2.1.6 Conceito Preliminar da Operação (CPO) (Fase 6)

Com a decisão tomada, o conceito sumário da Linha de Ação escolhida é aprimorado com detalhamentos colhidos ao longo do processo, principalmente após o confronto (Brasil, 2020). Após a conclusão dessa etapa do Exame de Situação Operacional, é dado início à etapa Elaboração de Planos e Ordens, que este trabalho não abordará porque não está contemplada no objeto estudado.

2.2 MATRIZ DE TRÊS COLUNAS

Um recurso extremamente útil para o planejamento é a matriz de três colunas, pois permite analisar os fatos relevantes com clareza e raciocínio lógico, chegando a conclusões importantes para a resolução do problema militar. A matriz é composta pelas seguintes colunas: fato, dedução e conclusão (Brasil, 2020).

Na primeira coluna, o planejador escreve o fato, isto é, uma informação reconhecida como verdadeira e que tenha relação com o ambiente operacional. Na coluna dedução, deve-se colocar as implicações, problemas ou considerações derivadas de um ou mais fatos. Na última coluna, escreve-se a conclusão, que pode ser uma ação a ser tomada ou uma necessidade de analisar melhor posteriormente (Brasil, 2020).

Essas análises exigem um esforço cognitivo muito grande do planejador, além de requerer uma elevada experiência para que conclusões úteis sejam extraídas da matriz. A utilização de um programa computacional, que seja capaz de avaliar os fatos e extrair deduções e conclusões, poderia apoiar os planejadores e diminuir a carga de trabalho, aumentando a eficiência do planejamento.

2.3 CONCLUSÕES PARCIAIS

Considerando que a última edição da publicação MD30-M-01 foi aprovada recentemente, em 2020, pode-se perceber que ela já indica a possibilidade de utilização de um sistema de tecnologia da informação em determinadas fases, mas ela não detalha como seria esse sistema.

Foi observado que, devido ao aumento da quantidade de informações geradas atualmente, faz-se necessário o uso de sistemas informatizados para apoiar os planejadores e o comandante na tomada de decisão. A complexidade dos planejamentos e a falta de análise minuciosa do problema podem levar o comandante a tomar uma decisão sem compreender e considerar todos os riscos envolvidos.

Ao descrever as fases do exame, percebe-se que o planejamento é longo e exaustivo, o que pode levar o planejador a não considerar todos os fatores devido ao cansaço e simplificações mentais. Como exemplo, foi vista a utilização do sistema 1, conceito já apresentado no item 2.1.1, que gasta menos energia, mas apresenta maior propensão a erros. O emprego dos recursos computacionais poderia diminuir a carga de trabalho e permitir que o planejador concentre suas energias nos momentos mais críticos e de maior responsabilidade.

Tendo em vista os aspectos observados, percebe-se que existe uma grande oportunidade para aprimoramento do processo de planejamento, aumentando o emprego de recursos tecnológicos atualizados e com capacidade para apoiar o comandante nas tomadas de decisão, particularmente nos seguintes pontos: análise da situação atual e da situação desejada, apreciação preliminar do poder relativo das forças em presença, obtenção de informações por meio de discursos divulgados pela imprensa, diagrama de relacionamentos, estudo das Características da Área de Responsabilidade, Comparação de Poderes de Combate, matriz de três colunas, criação de linhas de ação, teste de APA, confronto e a comparação das LA.

Como conclusão, ficam constatadas e localizadas as lacunas no PPC que exigem um esforço por parte do planejador que poderia ser substituído por uma ferramenta de tecnologia da informação, para acelerar e melhorar a eficiência do planejamento.

3 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Como foi apresentado no capítulo anterior, o Processo de Planejamento Conjunto possui diversas fases em que a qualidade da análise depende da capacidade de assimilação, concatenação e compartilhamento das informações pelos planejadores. Atualmente, pouca tecnologia é empregada para auxiliar nessa compilação de informações, utilizando, basicamente, editores de texto e planilhas com pouca capacidade de processamento. Com as evoluções tecnológicas, passaram a existir diversos recursos que permitem transformar grandes volumes de dados complexos e variados em informações úteis. Para este trabalho, foi escolhida a Inteligência Artificial (IA) como recurso tecnológico a ser analisado no contexto do apoio ao Processo de Planejamento Conjunto.

Nessa linha, este capítulo identifica as características básicas, vantagens e desvantagens da IA no processo de tomada de decisão, de forma que se possa entender quais são as tecnologias existentes de forma genérica, sem se aprofundar na teoria da computação e necessidade de programação, sempre com foco na aplicação da Inteligência Artificial no Processo de Planejamento Conjunto.

Para tal, o capítulo está dividido em quatro seções. A primeira descreve uma breve história da IA de forma cronológica, seguida de uma conceituação dos termos mais utilizados, para facilitar o entendimento das bases do trabalho. A terceira seção descreve uma série de características e classificações da IA, pois dependendo do ramo seguido, podem-se encontrar diversas aplicações para essa tecnologia. Por último, são identificadas vantagens e desvantagens da IA.

3.1 CRONOLOGIA DA CRIAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Em razão da maior popularidade da IA atualmente, existe a impressão de que essa é uma tecnologia recente. No entanto, os primeiros estudos e desenvolvimentos começaram no ano de 1943, quando Warren McCulloch e Walter Pitts utilizaram algoritmos e matemática para criar um modelo que deu origem às redes neurais artificiais, muito utilizadas no desenvolvimento da IA (Gabriel, 2022, p. 21). Um dos grandes limitadores para o desenvolvimento dessa capacidade foi o baixo

desempenho dos *hardwares*, que só foram aparecer e se tornar comerciais na década de 2010 (Gabriel, 2022, p. 17).

Em 1950, Alan Turing¹³ propôs um teste para verificar a inteligência das máquinas, de tal maneira que, caso o teste fosse satisfatório, seria imperceptível a diferença entre uma resposta humana e computacional. Apesar da expectativa de que esse teste seria concluído antes do final do século 20, o teste foi finalizado com sucesso somente em 2014 (Gabriel, 2022, p. 22). Alguns anos mais tarde, o cientista da computação Frank Rosenblatt (EUA) cria um dos primeiros algoritmos do tipo rede neural artificial (RNA) que é capaz de “aprender” sozinho em 1958. No ano seguinte, o cientista da computação Arthur Samuel (EUA) cunharia o termo “*machine learning*” (aprendizagem de máquina) para esses tipos de algoritmos. Em 1965, o matemático ucraniano Alexey Grigorevich Ivakhnenko desenvolveu um algoritmo de múltiplas camadas supervisionado, onde a saída de uma camada era a entrada da próxima. Essa arquitetura foi o princípio da *Deep Learning* (Chui; Kamalnath; McCarthy, 2020).

A Nvidia lançou a placa gráfica GeForce 256 em 1999, que ficou conhecida como a primeira unidade de processamento gráfico (GPU). Essa tecnologia foi fundamental para o desempenho computacional do *Deep Learning*, pois era muito mais rápida que a unidade central de processamento (CPU) (Chui; Kamalnath; McCarthy, 2020).

Em 2009, o cientista da computação Andrew Ng (EUA) treinou uma máquina com 100 milhões de parâmetros usando GPU, obtendo uma velocidade 70 vezes maior do que quando utilizou CPU. Como resultado, reduziu o treinamento que levava semanas para apenas um dia (Chui; Kamalnath; McCarthy, 2020).

Partindo da ideia de aproximar cada vez mais a IA da humanidade, foram realizadas diversas pesquisas para tornar a máquina criativa, diferente dos sistemas até então conhecidos que só reproduziam algo semelhante ao que já havia sido aprendido pela máquina. Em outras palavras, a máquina executava um código exatamente como havia sido escrito pelo programador. Em 2017, a DeepMind¹⁴ desenvolveu um sistema que é capaz de criar e planejar, sendo considerado IA “imaginativa” (Gabriel, 2022, p. 37). A possibilidade de criar cenários futuros, entender

¹³ Considerado o “pai da computação”, o matemático inglês Alan Mathison Turing (1912 – 1954) foi um dos maiores contribuidores para a ciência da computação, Inteligência Artificial e análises criptológicas (Copeland, 2024).

¹⁴ Empresa fundada em 2010 e comprada pela Google em 2014.

o ambiente operacional e solucionar problemas repletos de incertezas faz com que essa tecnologia ganhe importância para o estudo de como poderia ser aproveitada em um planejamento militar, hoje ainda dependente da análise pelos planejadores e da capacidade e experiência humana.

3.2 CONCEITUAÇÃO DOS TERMOS UTILIZADOS

Para facilitar o entendimento da IA, faz-se necessária uma breve conceituação dos termos mais comuns.

Inteligência Artificial (IA) – Ciência da computação para desenvolvimento de máquinas capazes de imitar a inteligência humana (Gabriel, 2022, p. 56).

Machine Learning (ML) ou aprendizagem de máquina – É a habilidade do computador “aprender” sem ser explicitamente programado. Termo cunhado por Arthur Samuel em 1959 (Gabriel, 2022, p. 72).

Big Data – Conjunto de todos os dados não estruturados existentes no mundo. Seria o equivalente à memória humana de forma desorganizada. É primordial que a IA consiga extrair informações importantes e produza inteligência. Caso contrário, são somente dados inúteis (Gabriel, 2022, p. 13).

Data Mining ou mineração de dados – Campo da ciência da computação que permite descobrir padrões em uma grande quantidade de dados. Alguns métodos de aprendizagem de máquina utilizam essa mineração para extrair as informações necessárias para a aprendizagem e, por conseguinte, chegar a uma solução para o problema (Gabriel, 2022, p. 83).

Redes Neurais Artificiais (RNA) – Por semelhança ao cérebro humano, utilizam algoritmos que “aprendem” padrões baseados em um conjunto de exemplos e respostas corretas (Gabriel, 2022, p. 75). São bastante eficientes para resolver problemas de classificação (Lucas, 2006, p. 268).

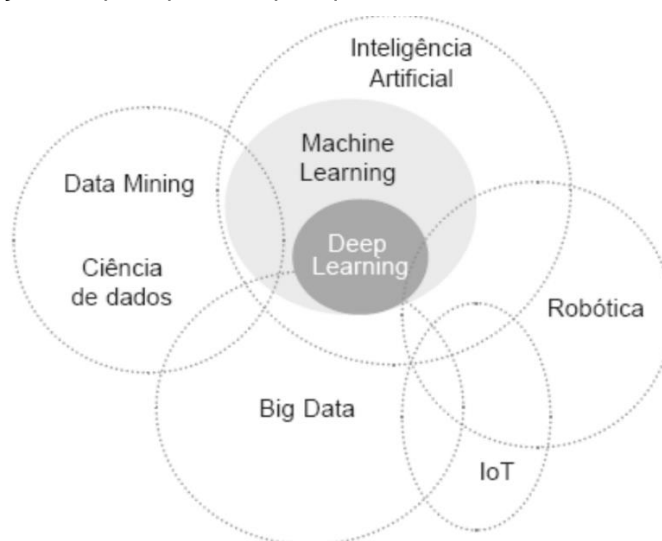
Deep Learning ou Aprendizagem Profunda – Utiliza RNA para aprofundar o processamento e resolver problemas muito complexos, sendo parecido com o pensamento humano. Esse sistema exige um grande processamento e, apenas recentemente, principalmente após 2015, foi possível ser utilizado com eficiência (Gabriel, 2022, p. 86). Ele é capaz de realizar previsões de cenários futuros e apresentar a probabilidade de se realizarem. Apesar de estar em um processo

bastante avançado de desenvolvimento, ainda não foi possível atingir a riqueza de possibilidades da inteligência humana (Kaufman, 2022, p. 11-12).

Processamento de Linguagem Natural – Capacidade da máquina entender e responder utilizando uma linguagem semelhante à humana (Gabriel, 2022, p. 44).

A Figura 1 mostra como essas diversas tecnologias e métodos se relacionam tanto entre si quanto com outras tecnologias que envolvem a IA.

Figura 1 – Representação dos principais campos que se relacionam com a IA.



Fonte: (Gabriel, 2022)

Dando continuidade às definições conceituais e tendo em vista a grande importância da técnica de *Machine Learning* (ML) dentro da IA, faz-se necessário expandir esse conceito. A ML é uma vertente da IA que utiliza algoritmos para “minerar” uma grande quantidade de dados e “aprender” sobre as informações processadas, sem que um programador humano precise escrever um código específico para cada ação. Esses algoritmos reconhecem padrões e similaridades baseados nas informações e experiências anteriores e apresenta uma resposta utilizando todo esse conhecimento (Gabriel, 2022, p. 73).

Um dos maiores problemas da ML é que o processo de aprendizagem ocorre por meio de diversas interações com os dados que ela recebe, assim como um ser humano também aprende. Todavia, entrada de dados errados, incompletos ou de má qualidade dificultam a evolução correta da IA e pode gerar conclusões erradas nas suas respostas (Gabriel, 2022, p. 73).

Existem diversos algoritmos de ML que utilizam métodos específicos para realizar a aprendizagem da máquina. É possível utilizar um desses métodos para aprimorar o modo como a IA “aprende”, permitindo que se concentre no problema a ser resolvido, dependendo do contexto em que será empregada (Gabriel, 2022, p. 73). Este trabalho não se aprofundará nesses diversos algoritmos por ser muito específico da área de computação, fugindo do escopo de analisar a IA para apoio no planejamento de forma mais abrangente.

3.3 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Após as explicações e definições dos principais termos da IA, esta seção descreve algumas características e classificações da IA que a diferenciam de outros sistemas de tecnologia da informação.

De acordo com Martha Gabriel (2022, p. 55), “inteligência de um sistema é a sua capacidade de processar fluxos de informação, aprender e se modificar para otimizar resultados na solução de problemas ou para alcançar objetivos específicos”. A autora apresenta quatro fatores que são fundamentais para solucionar problemas de forma inteligente. O primeiro é a capacidade de processamento, que corresponde ao pensamento. O segundo fator são os dados que definem o problema. O terceiro é a capacidade de aprendizagem, que é a lembrança de resultados anteriores para permitir o aprimoramento do processo. Por último, a capacidade de se automodificar para permitir esse aprimoramento.

Sistemas anteriores à IA apenas executavam processos programados, isto é, linhas de programação escritas, com resultados pré-determinados e de forma passiva, dependendo de um ser humano para executar. Eles não eram capazes de entender comandos semelhantes à linguagem natural humana nem alterar suas respostas levando em consideração as perguntas e respostas anteriores. Atualmente, as máquinas conseguem “aprender” e tomar ações ativas, sem a ação humana (Gabriel, 2022, p. 8).

De forma a classificar os níveis da capacidade da IA, o escritor John Searle a dividiu em três níveis evolutivos, de acordo com a inteligência que possui. O primeiro nível é a IA limitada ou fraca, que permite explorar todo o potencial da IA, porém apenas com um objetivo específico, tendo como exemplo a direção de carros

autônomos ou a realização de reconhecimento facial. Essa é a IA existente hoje. O segundo nível é a IA geral ou forte, que se assemelha com a inteligência humana, possuindo um enorme leque de habilidades. Existem computadores que estão bem evoluídos, mas ainda não chegaram nesse nível. O terceiro é a Superinteligência Artificial, que ainda é um conceito e uma expectativa da evolução máxima da IA. Seria uma máquina muito melhor que o cérebro humano em todas as áreas (Gabriel, 2022, p. 58).

Para este trabalho, buscam-se as habilidades cognitivas, de maneira que uma grande quantidade de dados seja processada e resulte em um conhecimento útil para o planejamento. Habilidades como raciocínio para estabelecer relações entre os dados, calcular, deduzir e, até mesmo, chegar a conclusões, são muito importantes para apoiar os planejadores e decisores. Outras habilidades também são úteis, tais como fazer um planejamento de forma a sequenciar as atividades até um objetivo, capacidade de entender a linguagem humana e criar textos explicativos por meio do processamento de linguagem natural (PLN) e a possibilidade de realizar uma representação do conhecimento para classificar as informações e representá-las da melhor forma para o planejador (Gabriel, 2022, p. 67).

Uma última classificação da IA é quanto aos seus objetivos, dividindo-se entre IA generativa e IA preditiva. Essa classificação influencia o estilo da resposta esperada, sendo importante compreender as suas diferenças.

A IA generativa tem capacidade de criar conteúdo original, como imagens, texto, vídeo ou código de programação. Ela utiliza aprendizagem de máquina para identificar padrões nos dados, entender a solicitação do usuário e responder com um novo conteúdo. Os mais famosos são o ChatGPT, da OpenAI, e o Copilot, da Microsoft (Stryker; Scapicchio, 2024). Por outro lado, a IA preditiva utiliza a aprendizagem de máquina para identificar padrões nos dados de eventos passados, por meio de análise estatística, e consegue prever eventos futuros (Cloudflare, 2024).

Tendo em vista os aspectos observados, nota-se que suas aplicações são bem distintas, porém ambas são bastante úteis para o uso no planejamento, sendo que a primeira ajuda a criar novos cenários e textos para diretivas enquanto a segunda permite identificar padrões em operações anteriores e prever comportamentos futuros.

3.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Com o avanço da tecnologia, a IA se desenvolveu em diversas vertentes e algumas delas são tão promissoras que estão sendo comercializadas por diversas empresas. O interesse por esses recursos são as diversas vantagens em relação às formas antigas de programação, que seguiam linhas de código rígidas, isto é, utilizavam o formato “se X=A, então B, senão C”, e não eram capazes de “aprender” sem que um programador escrevesse novas linhas. Nesta seção, são identificadas as principais vantagens da utilização da IA e quais são aquelas que mais poderiam ser úteis para o apoio ao planejamento militar.

Nessa linha, convém destacar que os benefícios da IA são diversos e capazes de ampliar tudo que o cérebro humano faz, sendo importante a utilização para aumentar a produtividade, precisão das informações, concatenação de diversas fontes e velocidade de desenvolvimento (Gabriel, 2022, p. 8). A capacidade de realizar mineração de uma vasta quantidade de dados (*big data*), combinada com a técnica de análise e previsão, permite que a IA identifique padrões que passam despercebidos pelo homem (Kaufman, 2022, p. 15). Da mesma forma que as grandes empresas utilizam a IA para fornecer propagandas mais acuradas para seus usuários, por meio de análise das pesquisas, sites visitados e outros rastros que são deixados na internet (Deveau; Griffin; Reis, 2023), é possível utilizar a IA para obter dados de líderes militares, vasculhando pela internet todo o histórico deixado, muitas vezes de forma residual onde o usuário nem sabe ou nem se lembra que deixou.

O processamento computacional simulando as redes neurais do cérebro humano, conhecida como conexionista, permite que a máquina não precise saber todas as regras e comandos para chegar numa solução. As interações e treinamentos, juntamente com processos de tentativa e erro, permitem a evolução até um resultado satisfatório, sem que o problema seja totalmente definido previamente (Gabriel, 2022, p. 17). Essa capacidade de resolver problemas mesmo com falta de informações é muito útil para problemas complexos como os que precisam ser resolvidos durante um planejamento militar.

Apesar das muitas vantagens da IA, existem diversas desvantagens que precisam ser compreendidas para utilizá-la da melhor forma possível, garantindo que o planejador não caia em erros de julgamento das conclusões apresentadas pela computação.

O primeiro ponto a ser analisado é a importância da qualidade de dados inseridos no sistema, pois ela afeta diretamente o processo de aprendizagem da máquina e pode resultar em grandes distorções, caso não se tenha o cuidado de utilizar apenas dados de boa qualidade (Gabriel, 2022, p. 108).

Outro aspecto é referente à programação dos algoritmos, por existir um impacto relevante na forma como a máquina tratará os dados inseridos. Ao escrever os códigos, um programador pode inserir vieses que interferirão em como a IA apresentará suas conclusões (Gabriel, 2022, p. 110).

Um dos paradigmas que precisa ser quebrado é achar que a IA será semelhante à inteligência humana e as decisões dela serão mais importantes que as do usuário. As máquinas inteligentes não têm objetivos, característica própria dos seres humanos. Em outras palavras, são os seres humanos que definem os objetivos da máquina e elas executam essas funções (Kaufman, 2022, p. 13). Este trabalho não se propõe a estudar as questões éticas e morais da IA, tendo em vista que o objetivo não é permitir que a IA tome decisões que possam ser contra a esses princípios, mas sim que seja utilizada apenas para apoiar o planejador com informações processadas.

Mesmo que o ser humano tenha a tendência de confiar muito nas máquinas, por achar que não existem erros, principalmente se o fator tempo for crítico, o decisor precisa ter ciência que toda a informação produzida pela IA necessita de uma verificação pela equipe de planejamento. A redução do estado de alerta e uma menor consciência situacional por delegar à máquina a tarefa de analisar todos os fatores podem ser um caminho perigoso (Stewart; Hinds, 2023).

Ainda na mesma temática da importância do ser humano avaliar a resposta da máquina, estudiosos do assunto apontam que existe uma preocupação na utilização da técnica de redes neurais quando o assunto é a transparência das informações que ela utiliza para chegar nas conclusões. Existe uma necessidade de reduzir a chamada caixa-preta (*black-box*), isto é, as máquinas precisam ser capazes de explicar os passos intermediários até mesmo para que o usuário seja capaz de compreender o raciocínio e identificar os erros de lógica na programação. Alguns aplicativos que utilizam a IA, tais como Netflix e Waze, não necessitam explicar por que chegaram na sugestão de filme ou rota até o destino, pois um possível erro não causa danos graves ou irreparáveis. Porém, aplicações em outros campos, como na medicina, é fundamental que a depuração da informação seja clara para ganhar confiança de que um diagnóstico ou sugestão de conduta médica estejam corretos, pois as

consequências podem ser danosas (Kaufman, 2022, p. 16). Porém, essa preocupação não impede de serem utilizados para auxiliar um médico e aumentar a probabilidade de se chegar a um resultado mais assertivo, como foi visto no estudo da Beth Israel Deaconess Medical Center (Wang *et al.*, 2016). De acordo com Gabriel (2022), é importante que a IA seja explicável, que seria uma espécie de log de todas as conclusões que a IA forneceu.

Por sua vez, de forma semelhante, os seres humanos costumam tomar decisões com base em processos cognitivos que, ao serem confrontados, também não conseguem dar uma explicação. Com frequência, não se sabe quais foram os fatos que influenciaram tais decisões, mostrando alto grau de subjetividade e escolhas inconscientes. O uso da IA pode gerar benefícios ao mostrarem um resultado mais analítico e objetivo (Kaufman, 2022, p. 27).

Referente à segurança das informações digitais, a necessidade da IA acessar o espaço cibernético para se alimentar de dados atualizados e permitir uma análise mais profunda gera um sério risco. Um ataque cibernético aos computadores poderia introduzir códigos maliciosos, tendenciosos ou incorretos para “enganar” a IA e induzir ao erro no planejamento. À medida que as tarefas aumentam de complexidade e necessitam de diversas camadas de processamento de dados, erros na primeira camada de algoritmos podem crescer exponencialmente durante os processos das camadas seguintes e gerar uma distorção que torne a conclusão totalmente inútil (Stewart; Hinds, 2023).

Além de todas essas desvantagens da IA de forma genérica, existem outras que são específicas conforme o ramo da IA utilizado. No caso da IA generativa, ela apresenta riscos significativos para os utilizadores que não conhecem suas limitações. De acordo com o site da IBM, no artigo “O que é a IA generativa?”, escrito por Stryker e Scapicchio (2024), alguns dos problemas são:

- Alucinações - produção criativa absurda ou imprecisa, mas que parece plausível dentro do contexto. Quando há falta de dados, a máquina “cria” informações inexistentes para completar as lacunas do conhecimento.
- Produções inconsistentes – quando solicitações idênticas para máquina geram respostas diferentes.
- Viés – acontece quando a IA gera conteúdo tendencioso por causa de um treinamento com dados pouco abrangentes. Uma das formas de evitar o

viés é introduzir dados no treinamento de forma bem diversificada e em grande quantidade.

3.5 CONCLUSÕES PARCIAIS

A Inteligência Artificial é uma ferramenta que, apesar de ter sua origem nos anos 40, foi disponibilizada para uso comercial em larga escala apenas nos últimos anos, devido à necessidade de *hardwares* com grande capacidade, que só foram desenvolvidos recentemente. Tendo em vista suas funcionalidades e capacidades bem diferentes dos recursos tecnológicos existentes, cria-se uma excelente oportunidade para analisar em quais atividades a IA poderá ser utilizada para melhorar os processos e potencializar a capacidade humana na resolução de problemas.

Atualmente, com a existência apenas da IA limitada ou fraca, é necessário escolher qual capacidade se deseja. Uma determinada IA não atende a todas as atividades, pois umas são mais criativas e menos precisas, enquanto outras são mais analíticas. Com o desenvolvimento da IA geral ou forte e, em um futuro mais distante, da Superinteligência Artificial, não será mais necessária a preocupação de qual IA deve ser utilizada para resolver um determinado problema.

Toda a inspiração para criação da IA foi derivada da mente humana. Para tal, assim como uma criança, a IA precisa de um longo caminho de aprendizagem para desenvolver sua capacidade de apresentar resultados úteis. Durante esse aprendizado, foi observado que vários problemas podem ocorrer, como a questão do viés e da alucinação. Para a utilização da IA, é importante ter o conhecimento não só das suas vantagens, mas também das desvantagens, para não confiar plenamente na máquina e tomar uma decisão errada.

A despeito dos problemas e desvantagens indicados neste capítulo, a IA possui características e vantagens que indicam um promissor emprego dessa tecnologia para cobrir as lacunas do PPC apontadas no capítulo 2. Essa é a abordagem dos capítulos seguintes.

4 EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEJAMENTO POR OUTROS PAÍSES

Após a investigação dos momentos mais oportunos para empregar a Tecnologia da Informação no Processo de Planejamento Conjunto, no capítulo 2, e a descrição das principais características, vantagens e desvantagens da Inteligência Artificial (IA), no capítulo 3, este capítulo investiga como outros países utilizam a IA em seus planejamentos, para obter uma vantagem informacional, isto é, conseguir compilar as informações e decidir mais rápido que o inimigo, aumentando a chance de sucesso de suas ações.

Nessa linha, ao analisar o manual da OTAN sobre a doutrina de planejamento AJP-5 *Allied Joint Doctrine for the Planning of Operations* (2019), no seu anexo A, que trata sobre os fatores operacionais tempo, espaço, força e informação, verifica-se a importância da informação útil e no tempo certo. A TI se apresenta como uma excelente ferramenta para que decisões sejam tomadas de forma mais rápida e no tempo oportuno dentro do planejamento. Para surpreender o adversário e ter a iniciativa das ações, é preciso que uma força militar seja capaz de obter essa vantagem informacional. Apesar de ser mencionada a importância da TI, o citado manual pouco explora essa ferramenta e não menciona nada sobre o uso de IA.

O mesmo acontece quando são analisados os manuais de planejamento conjunto dos EUA. Ao fazer uma busca nos manuais de *Joint Planning 5-0* (2020) e de Arte Operacional e Campanha AY 09-10 da *Joint Advanced Warfighting School* (2010), verifica-se que não existe nenhuma explicação de quais recursos de TI existem ou como são utilizados. Apenas citam que existe um sistema para compartilhar informações e para fornecer capacidade para planejar e conduzir as operações militares, sem nenhum detalhamento adicional.

Em buscas realizadas na internet, encontrar documentos e artigos que tratem especificamente do emprego da IA no planejamento é muito difícil. Uma possibilidade para essa dificuldade é que os países utilizadores dessa tecnologia para desenvolver seus planos militares não disseminam ostensivamente essa capacidade. Outro fator a ser considerado é que a IA, com a capacidade atual, é bem recente e não houve tempo para os países desenvolverem novas doutrinas de planejamento com o emprego dessa nova ferramenta. No entanto, é comum os países divulgarem que

estão desenvolvendo tecnologia de IA, demonstrando a importância que esse assunto tem no mundo.

Entretanto, a despeito da falta de divulgação dos governos sobre o emprego da IA no planejamento, foram encontradas empresas desenvolvedoras de solução em IA para os órgãos militares de seus países que divulgam suas atividades para promover seus produtos.

Para demonstrar as ferramentas existentes, este capítulo foi dividido em duas seções. A primeira seção descreve o emprego da IA por uma empresa dos EUA em um exercício de planejamento na Escola de Guerra do Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA e a segunda descreve o funcionamento de algumas das soluções de IA encontradas.

4.1 EXPERIÊNCIA ESTRANGEIRA DO EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEJAMENTO

Como foi visto no capítulo 3, a IA não é uma criação recente, embora tenha ganhado popularidade apenas nos últimos anos. O exército dos EUA utiliza essa tecnologia desde os anos 90, tendo como exemplo a guerra do golfo, na qual estima-se que, devido ao emprego da IA no planejamento, os recursos economizados com a logística para movimentar seus meios tenham sido suficientes para cobrir os gastos com pesquisa de IA dos 30 anos anteriores (Lopez; Comello; Cleckner, 2004).

Como fato mais recente, pode-se observar o emprego da IA no planejamento militar pela empresa Scale AI, sediada em São Francisco, Califórnia (EUA), que fornece diversos serviços para o Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América. De acordo com o site da empresa, foi criado um aplicativo chamado Donovan, que é um assistente digital para segurança nacional. Ele apoia na tomada de decisões, gera ideias e acelera o ciclo de decisão para alcançar o sucesso da missão. A plataforma utiliza IA para sintetizar uma grande quantidade de dados e apresenta as informações em linguagem natural, facilitando a compreensão dos usuários (Scale AI, 2024).

Uma equipe voluntária da Scale AI participou de um exercício de planejamento na Escola de Guerra do Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA e demonstrou como modelos de linguagem de grande escala poderiam apoiar no planejamento militar. Foi

necessário ajustar o modelo de linguagem de grande escala, carregando publicações doutrinárias e dados de inteligência de fonte aberta e literatura acadêmica para orientar o modelo. Como resultado, foi criado o Hermes, um modelo de linguagem de grande escala experimental para planejamento militar (Jensen; Tadross, 2023).

Durante as fases do planejamento, existe uma necessidade de se estudar o inimigo e fazer correlações com as próprias forças e outros estudos que levam tempo, principalmente porque muitos dos planejadores não têm o domínio de todas as informações do inimigo, tanto de inteligência quanto doutrinária. O uso da IA poderia facilitar bastante esse trabalho, pois é possível inserir no banco de dados não só a própria doutrina, mas também a do adversário, permitindo fazer boas comparações e conclusões sobre as diferenças e similaridades. Durante o exercício com o Hermes, foi possível perguntar diversas informações do inimigo e ele conseguia extrair das normas e doutrinas, que foram inseridas no sistema, respostas úteis para o planejamento (Jensen; Tadross, 2023).

Como resultado desse trabalho, foi possível extrair três conclusões. A primeira foi a importância de que militares capacitados participassem do processo de aprendizagem da máquina, pois a qualidade das respostas dependerá da confiabilidade dos dados inseridos no modelo. A segunda foi a necessidade de ensinar aos usuários a melhor forma de realizar as perguntas para que a máquina possa retornar com informações úteis. A última e mais preocupante foi a necessidade de ficar atento às alucinações da máquina, fenômeno observado quando a máquina cria uma resposta aleatória quando ela não encontra informações dentro dos dados que foram utilizados para o processo de aprendizagem (Jensen; Tadross, 2023).

4.2 SISTEMAS QUE EMPREGAM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA PLANEJAMENTO MILITAR

Os processos de planejamento sem utilização de tecnologia da informação podem exigir um tempo considerável para avaliar uma situação e gerar uma resposta adequada. Cada vez mais, a resposta para uma crise requer decisões rápidas e oportunas. A IA tem sido utilizada no desenvolvimento de sistemas de planejamento para aumentar a velocidade das decisões e ampliar as sugestões de linhas de ação (LA) para o decisor (Guitouni *et al.*, 2011).

No decorrer da pesquisa, percebeu-se que grande parte dos sistemas utilizadores da IA são empregados para corrigir os rumos do planejamento durante as ações, equivalente à etapa do PPC chamada de Controle da Operação Planejada, realizando uma comparação entre o planejado e o ambiente real, gerando sugestões para alteração no plano. Como essa etapa não faz parte do objeto deste trabalho, foram descritos apenas os sistemas de planejamento focados na etapa do Exame de Situação Operacional.

Um outro sistema estudado foi desenvolvido pelo US Army Research Laboratory (ARL), em conjunto com a Universidade de Minnesota e de Illinois. O FOX Genetic Algorithm (FOX-GA) é um sistema de apoio à decisão que gera e avalia um grande número de LA rapidamente. Mesmo em um ambiente incerto e com informações incompletas, no planejamento sem uso da TI, são desenvolvidas LA em uma quantidade menor do que se deveria, por falta de capacidade dos planejadores em compilar todas as informações. O FOX-GA é capaz de automatizar esse procedimento e acelerar o processo de planejamento, permitindo aos planejadores escolherem a melhor linha de ação. Após gerar rapidamente um grande número de LA, por meio de cruzamento e mutação, o FOX-GA pode avaliar até 3000 LA por minuto, enquanto manualmente, um Estado-Maior precisa de 10 a 15 minutos para confrontar uma LA contra uma possibilidade do inimigo. É importante pontuar que, ao final, os planejadores, de acordo com seu próprio julgamento, reavaliam as melhores LA fornecidas pelo sistema e selecionam as que irão para as fases seguintes (Guitouni *et al.*, 2011).

Um terceiro sistema para planejamento com uso da IA é o *Anticipatory Planning Support System* (APSS). Ele foi desenvolvido pelo Departamento de Ciência da Computação da Texas A&M University. O diferencial desse sistema é que ele permite desenvolver e manter um maior número possível de LA durante o planejamento, em vez de ter que escolher apenas uma LA para elaborar os planos. Nessa nova abordagem, o plano é descrito por uma árvore com nós e ramos, isto é, a cada ponto de decisão que não se tem certeza de como será o rumo do conflito, o sistema deixa pré-planejadas várias LA que satisfazem o objetivo. Conforme o andamento das ações, os ramos, que não satisfazem mais as condições, são excluídos e o plano é atualizado dinamicamente durante a execução (Guitouni *et al.*, 2011).

Também existe uma ferramenta chamada de Sistema para Planejamento de Ação de Crise Operacional (*System for Operations Crisis Action Planning* - SOCAP),

desenvolvido pela SRI International. Ela é um integrador de vários outros sistemas avançados que utilizam IA. Deve-se inserir no sistema uma descrição da missão, avaliações de ameaças, análise de terreno, capacidades de transporte e outros dados importantes para o planejamento, inclusive as restrições operacionais. Com base nesses dados, o SOCAP gera os planos com as LA. Em seguida, faz uma representação do plano em diversos formatos para atender a propósitos diferentes, tais como em mapa, linhas do tempo ou linguagem natural (Guitouni *et al.*, 2011).

Vislumbrando a necessidade de desenvolver novos sistemas utilizando a IA no campo da defesa, a Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa (*Defense Advanced Research Projects Agency - DARPA*)¹⁵ anunciou um investimento bilionário em uma campanha chamada AI Next em 2018. Um dos projetos desenvolvido é o de “Interações Seriais em Jogos de Informação Imperfeita Aplicados à Tomada de Decisões Militares Complexas” (*Serial Interactions in Imperfect Information Games Applied to Complex Military Decision Making - SI3-CMD*), que utiliza a teoria dos jogos para possibilitar decisões mais eficazes quando há múltiplos agentes interagindo, além da capacidade de “aprender” com as informações que já foram processadas no passado (DARPA, 2024a). Por ser um projeto recente, não foram encontradas muitas informações, como o início do emprego em situações reais nem como o sistema funciona na prática.

O último sistema pesquisado é o projeto Artemis.IA (Arquitetura para o Processamento e Exploração Massiva de Informações Multifontes e Inteligência Artificial). É um projeto francês, liderado pela Agência Digital de Defesa e desenvolvido pela Athea, uma joint venture criada pela Eviden e Thales (Athea, 2022), que visa fornecer ao Ministério das Forças Armadas Francesas uma solução segura para o processamento de dados e IA. Esse sistema ainda não está totalmente funcional e a primeira funcionalidade implementada foi o processamento de dados de inteligência. Como ele foi concebido para ser uma plataforma modular, possui a capacidade de incluir diversos subsistemas posteriormente. O plano é ampliar seu uso para incluir cibersegurança, monitoramento da saúde dos militares, manutenção preditiva e vigilância marítima (França, 2022). Esse projeto coaduna com a política francesa de Inteligência Artificial para Apoio de Defesa, que foi divulgada em setembro

¹⁵ Órgão vinculado ao Departamento de Defesa dos EUA. Essa agência foi criada para se contrapor ao lançamento do satélite russo Sputnik em 1957 e tem como missão fazer investimentos em tecnologias inovadoras para a segurança nacional (DARPA, 2024b).

de 2019, e que uma das prioridades é o desenvolvimento de apoio à decisão no planejamento e execução (França, 2019).

4.3 CONCLUSÕES PARCIAIS

Apesar da dificuldade para encontrar especificamente como a Inteligência Artificial pode ser utilizada durante um planejamento militar, pode-se observar que ela já é utilizada por diversos sistemas e existe uma preocupação dos países em desenvolver essa tecnologia.

Durante a utilização da IA no exercício realizado na Escola de Guerra do Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA pela empresa Scale AI, foi observado que, após alguns ajustes, o sistema conseguiu cumprir seu propósito e apoiou os planejadores. O mais interessante foram as conclusões obtidas, pois conhecer o funcionamento e, principalmente, suas limitações auxiliam o planejador a não cometer erros. As três conclusões foram: importância da participação de militares capacitados no processo de aprendizagem da máquina, necessidade de ensinar aos usuários como realizar as perguntas para o sistema e o perigo da alucinação da máquina, com a criação de respostas aleatórias e falsas quando a informação verdadeira não é encontrada.

Outro ponto importante foi a quantidade de sistemas que as empresas estão desenvolvendo com a utilização da IA para apoio ao planejamento. Essa preocupação evidencia a necessidade da adoção rápida dessa tecnologia pelos países que almejam estar na vanguarda, bem como de um aumento significativo no investimento para o desenvolvimento desses sistemas.

Levando-se em conta o que foi observado, o próximo capítulo descreve como a IA pode ser empregada dentro do Processo de Planejamento Conjunto (PPC), identificando tanto as melhorias na qualidade e velocidade do planejamento quanto as fragilidades que essa tecnologia apresenta, para mitigar o erro do planejador e impedir que ele confie totalmente nas informações geradas.

5 O EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO CONJUNTO

Como investigado no capítulo 2, o Processo de Planejamento Conjunto (PPC) é complexo e exige dos planejadores muito tempo e energia para analisar todas as informações necessárias para chegar à decisão. Dessa forma, observa-se que existem lacunas no processo que permitem o emprego de uma tecnologia da informação para apoiar os planejadores em diversas tarefas.

Ao longo do capítulo 3, é possível identificar que a Inteligência Artificial (IA) possui diversas capacidades que podem ser utilizadas como ferramentas para comparar, sumarizar e extrair informações úteis dentro do universo quase infinito de dados que existe atualmente. Ao investigar como outros países empregam a IA nos seus planejamentos, conforme observado no capítulo 4, pode-se verificar que essa tecnologia é bastante promissora para esse tipo de utilização e que poderia ser empregada no PPC. Sendo assim, este capítulo tem como objetivo investigar como a IA pode ser empregada na Etapa 1 do PPC.

Para tal, o capítulo é dividido em três seções. A primeira descreve as vantagens do emprego da IA no planejamento militar. Na segunda seção, associa-se as vantagens da IA com as fases do PPC. Por último, a terceira seção detecta as principais falhas da IA no contexto do PPC, sendo um ponto de atenção que precisa ser levado em consideração pelo planejador.

5.1 VANTAGENS DO EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEJAMENTO MILITAR

De acordo com Comandante William (Silva, 2007, p. 55), encarregado do Centro de Jogos de Guerra (CJG) da Escola de Guerra Naval (EGN), o planejamento “consiste em métodos para a análise de um problema militar, visando a elaboração de um plano viável para sua solução”. Levando-se em conta o que foi observado no capítulo 3, a IA possui diversas características que podem ser empregadas em proveito desses métodos para acelerar e aprimorar o processo de planejamento, potencializando a capacidade humana na resolução de problemas e gerando uma vantagem sobre o inimigo.

Como afirmam Buchanan e O'Connell (2006), avanços na tecnologia que imitam processos cognitivos têm melhorado a tomada de decisões. Para compreender como a IA pode apoiar o planejamento, esta seção aponta as características da IA, que melhor podem ser aproveitadas, e descreve as vantagens no emprego dessa tecnologia no planejamento. Na próxima seção, associa-se esse conhecimento com as fases do PPC.

De acordo com Ferenc Fazekas (2021), existem diversos momentos em que a IA pode ser empregada durante um planejamento. Ele cita, por exemplo, a análise do ambiente operacional do inimigo utilizando fotos e imagens satélites, pesquisas nos bancos de dados e internet sobre informações que podem ser utilizadas pela inteligência e o desenvolvimento do desenho operacional. Em suma, as tarefas que são apenas procedimentos lógicos poderiam ser realizadas com apoio da IA, deixando os desafios complexos de resolução de problemas para os planejadores. Resta saber quais são as capacidades e os tipos de IA que podem fazer essas tarefas.

Dessa forma, destacam-se as seguintes capacidades da IA, apontadas no capítulo 3, que são muito úteis para o planejamento: análise após uma mineração de dados e a identificação de padrões que um ser humano tem dificuldade de associar; realização de previsões de cenários futuros e apresentação da probabilidade de se realizarem, por meio da aprendizagem profunda; capacidade da máquina entender e responder utilizando uma linguagem semelhante à humana, por meio do Processamento de Linguagem Natural; aprendizagem de assuntos simplesmente pela inserção das informações no sistema, apresentando respostas a perguntas do planejador sobre esse conhecimento; capacidade de criar conteúdo original, por meio da IA generativa, e identificação de padrões nos dados de eventos passados, prevendo eventos futuros, por meio da IA preditiva; resolução de problemas mesmo sem ter todas as informações completas; e apresentação de soluções isentas de emoção.

Convém lembrar que, atualmente, só existe a IA limitada ou fraca, isto é, que é programada para fazer apenas um objetivo específico. Isso quer dizer que uma IA generativa, por exemplo, pode ser muito útil para criar Linhas de Ação originais, porém tem dificuldade de ser empregada para fornecer informações fidedignas sobre os dados dos meios inimigos, pois ela pode inventar capacidades que não existem.

Nos próximos parágrafos, são descritas algumas das vantagens da IA quando empregada no planejamento. Faz-se necessário frisar que este trabalho não esgota o

assunto e não são mencionadas todas as vantagens, mas apenas aquelas mais importantes e que merecem destaque.

Em um mundo que gera $2,5 \times 10^{18}$ bytes por dia (Howarth, 2024) e 90% desses dados não são estruturados (Komprise, 2024), uma das vantagens do emprego da IA é a possibilidade de filtrar essa enorme quantidade de dados e apresentar algo útil para o planejamento. Fornecer qualidade em vez de quantidade é um desafio enfrentado pelo planejador diante da superabundância de informações (Hoadley, 2021). Pesquisas em mídias sociais, blogs e outros sites permitem ao planejador entender melhor o ambiente operacional para tomar melhores decisões e a IA consegue analisar os padrões e correlações com muita eficiência (Tonin, 2019).

Levando-se em consideração a otimização do tempo, uma outra vantagem da IA é a capacidade de processar os dados, compilar e apresentar as informações, permitindo que os planejadores economizem tempo no estudo da consciência situacional para o desenvolvimento do conceito da operação. Esses planejadores podem se dedicar a gerar hipóteses, que exigem criatividade e entram no campo da arte militar, e utilizem a IA para fazer comparações e análises estatísticas desses cenários (Hoadley, 2021).

Uma terceira vantagem é a diminuição dos nocivos vieses das heurísticas e aumento do uso de probabilidade e estatística utilizando um maior número de informações e com isenção de sentimento pela IA. De acordo com o Major Blair Williams (2010), oficial de planejamento conjunto do Comando Estratégico do Exército dos EUA, um oficial que testemunhou um ataque com explosivos improvisados tenderá a aumentar a probabilidade de um novo ataque em seus planejamentos que um outro oficial que somente tenha lido sobre esse fato nos relatórios. A IA, por não ter emoção, avaliaria um conjunto de dados mais amplo e calcularia a probabilidade matemática. O que deve ser considerado é que, se o conjunto de dados que a IA “aprendeu” for enviesado ou com poucas informações sobre esse assunto, a resposta da máquina também terá um viés.

Ainda com relação à emoção, um outro ponto a ser considerado é que o ser humano é propenso a superestimar o seu entendimento sobre o mundo, chamado de viés de excesso de confiança, e a subestimar o acaso nos acontecimentos, denominado ilusão da certeza. Uma abordagem analítica para avaliar uma situação militar é mais coerente, principalmente porque a admissão de que se está apenas adivinhando é inaceitável quando se coloca vidas em risco na guerra. Se os

planejadores conhecessem as probabilidades reais de sucesso ou fracasso, que poderiam ser quantificadas com o emprego da IA, não tomariam decisões arriscadas desnecessariamente (Bosch; Bronkhorst, 2018).

Sob o ponto de vista do conjunto de dados que a IA pode ser ensinada, observa-se que o limite da sua memória é proporcional ao *hardware*, com possibilidade de ser expandida, diferentemente da memória humana, que é bem mais limitada. Um planejador tem uma quantidade limitada de lembranças das operações que vivenciou ou estudou. Nesse caso, observa-se outra vantagem da IA, que pode “aprender” com os dados inseridos ou com outras IA e nunca “esquecerá” fatores importantes (Fazekas, 2021).

Devido à capacidade da IA analisar grande quantidade de dados (*Big Data*), sintetizar as informações e exibir de maneira organizada graficamente ou em forma de texto, utilizando a linguagem humana natural, observa-se uma vantagem em relação às habilidades humanas, pois é capaz de fazer recomendações ou até previsões estatísticas das chances de sucesso com maior rapidez. Consequentemente, existe um ganho na vantagem militar, ao permitir ciclos de decisões mais rápidos e eficientes que o do adversário (Stewart; Hinds, 2023). Nesse contexto, esses ciclos mais rápidos visam reduzir a capacidade de reação do inimigo e impor uma paralisia estratégica, aplicando a teoria conhecida como ciclo OODA¹⁶, criado pelo Coronel John Boyd, da Força Aérea dos EUA. Essa teoria mostra que a força militar que tiver o ritmo do ciclo mais rápido tem a vantagem inicial sobre o inimigo (Osinga, 2007).

A última vantagem a ser descrita é a utilização do modelo de linguagem de grande escala (*Large Language Models* - LLM), que utiliza vasto conjunto de dados para identificar tendências e padrões que podem apoiar na tomada de decisão. A vantagem desse modelo é a capacidade de síntese e a estrutura de resposta, pois utiliza a linguagem natural para responder às perguntas. O emprego desse tipo de IA para apoiar o planejamento militar permite que planejadores façam perguntas e a máquina entenda o problema e retorne com possíveis soluções, tendo uma velocidade maior que a de um ser humano (Jensen; Tadross, 2023). Além disso, esse modelo também permite descobrir tendências e *insights* que não são tão óbvios e visíveis para um ser humano (Hajj, 2023).

¹⁶ Observar, orientar, decidir e agir.

5.2 EMPREGO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PPC

Esta seção associa as vantagens da IA com o PPC, demonstrando exemplos de como empregar essa tecnologia no planejamento. Como foi visto, a IA precisa ser ensinada com as informações necessárias para ela ser utilizada dentro do propósito esperado. Este trabalho não tem a intenção de programar uma IA específica para cada função, porém estão apresentados, nos apêndices, alguns exemplos de emprego da IA nas fases do PPC utilizando a ferramenta do ChatGPT, desenvolvida pela empresa OpenAI. Todos os dados inseridos no sistema são ostensivos e fictícios para não gerar problemas quanto à segurança da informação.

A primeira situação a ser construída refere-se à fase 1, por ocasião da análise da situação atual e da situação desejada. Conforme exemplo 1 do apêndice A, pode-se observar que, mesmo com poucas informações sobre o conflito, a IA consegue responder com uma lógica que pode facilitar o trabalho do planejador. Apesar de não ter sido programada especificamente para um ambiente de conflito e sem ter citado nada sobre política na história fictícia, a resposta da IA apresenta sugestões como busca de apoio internacional e negociações diplomáticas. Caso fossem inseridos documentos de diversas operações anteriores, com base no reconhecimento de padrões, a IA teria a capacidade de identificar semelhanças com as situações passadas e poderia fornecer exemplos para servir de base ao planejamento atual (Fazekas, 2021).

Ainda durante a fase 1, um dos passos da metodologia é a apreciação preliminar do poder relativo das forças em presença. Para o exemplo 2 do apêndice A, foram inseridas as informações dos armamentos dos países, observando-se que a IA teve capacidade de fazer uma análise sobre o poder relativo. Foi identificado que o armamento contra carros de combate possui um alcance maior que o canhão desse tipo de veículo e, com isso, poderia se defender antes de entrar no alcance do inimigo. Outro ponto bem avaliado foi a incapacidade de se contrapor às aeronaves inimigas. Pelo exposto, pode-se concluir que a IA tem uma grande capacidade de comparação e pode fornecer boas conclusões para o planejamento.

Também foi apontada, na fase 1, a importância de obter informações por meio de discursos divulgados pela imprensa e a dificuldade de acompanhar todas as notícias pelos planejadores. Uma solução é utilizar duas ferramentas de IA, sendo a primeira para extrair o áudio e converter para texto e a segunda para fazer resumos

dos pontos mais importantes. Para transcrever o áudio, foi utilizada a ferramenta Zeemo AI, disponível no endereço <https://zeemo.ai/pt/>. Após a transcrição, o texto foi copiado no ChatGPT e solicitado que fizesse um resumo em tópicos. Os textos estão apresentados no exemplo 3 do apêndice A. Pode-se observar que essas ferramentas facilitarão o planejador que, em vez de precisar escutar todo o áudio, poderia receber apenas o resumo do que foi dito.

O último exemplo de emprego da IA na fase 1 é o Diagrama de Relacionamentos. Conforme o exemplo 4 do apêndice A, pode-se observar que a figura não está bem-organizada, refletindo a falta de orientações e de um processo de aprendizagem específico para desenhos de diagramas da ferramenta do ChatGPT. Porém, o interessante é que ela não só desenha o diagrama como também apresenta o código de programação utilizado para fazer o desenho, permitindo que o planejador faça as devidas correções, caso seja necessário.

Passando para a fase 2, um dos passos é o estudo das Características da Área de Responsabilidade, isto é, a pesquisa e análise da hidrografia, climatologia, topografia, meteorologia, entre outros. Ao serem solicitadas ao ChatGPT essas informações de uma área de interesse, ele apresenta todos os dados de forma organizada, acelerando a pesquisa e facilitando a análise pelos planejadores, sem a necessidade de inserir previamente nenhuma informação no sistema. A pergunta e a resposta podem ser vistas no exemplo 5 do apêndice A.

Um segundo passo da fase 2 que possibilita o emprego da IA para apoiar o planejamento é a Comparação de Poderes de Combate (CPC). Nesse passo, é importante observar que a comparação é entre capacidades antagônicas e não entre os meios ou armamentos, pois quem realizará esse estudo será o nível tático. Porém, para efeito desta pesquisa e demonstração da ferramenta, além da questão da segurança das informações, foi pesquisado na internet, em fonte aberta, um site com as características de dois navios e solicitado para a IA realizar a comparação desses meios. Como pode ser observado no exemplo 6 do apêndice A, a IA tem a capacidade de comparar e concluir quais são os pontos fortes e fracos de cada meio. Relembra-se que a IA utilizada para a demonstração não foi treinada especificamente para esse tipo de tarefa e pode apresentar um desempenho aquém do esperado para uma IA desenvolvida para uso militar. Ainda nesse contexto, como descrito na seção 4.1 deste trabalho, uma empresa dos EUA desenvolveu o sistema de IA Hermes que permite incluir tanto a doutrina do próprio país como a do inimigo e demandar a IA para fazer

a comparação. Dessa forma, o planejador teria informações bastante detalhadas sobre a comparação das forças militares, corroborando com a possibilidade de emprego da IA na CPC.

Uma ferramenta utilizada em todas as fases é a matriz de três colunas. Na primeira coluna, escreve-se o fato retirado de diversos documentos, como informações de inteligência, características da área e situação do ambiente operacional. Para realizar um teste com a IA, foi inserido um fato e solicitado para ela criar uma dedução na segunda coluna e uma conclusão na terceira coluna. No exemplo 7 do apêndice A, verifica-se que a IA tem a capacidade de realizar essa tarefa, necessitando de alguns ajustes para que ela forneça as informações dentro da metodologia empregada no PPC.

Para as fases 3 e 4 da Etapa 1 do PPC, seria necessária a criação de uma história fictícia mais detalhada para que a IA pudesse compreender todo o ambiente e gerasse as respostas adequadas. Além disso, devido à necessidade de inserir dados doutrinários e visando a segurança das informações, os testes para essas fases não foram realizados. No entanto, considerando os resultados apresentados pela IA nas duas primeiras fases da Etapa 1, pode-se deduzir que ela tem um alto potencial para ser empregada nos passos das demais fases, que seria a criação de linhas de ação (LA), teste de adequabilidade, praticabilidade e aceitabilidade (APA), assim como o confronto e a comparação das LA. Geralmente, esses passos demoram para serem completados. No entanto, com o apoio da IA, pode-se reduzir consideravelmente o tempo dessas simulações (Fazekas, 2021).

5.3 NECESSIDADE DE CONHECIMENTO DAS LIMITAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Apesar de todas as vantagens apresentadas, é oportuno reiterar que a IA não é um sistema perfeito e o planejador precisa ter ciência de todas as suas limitações. Nesta seção, são detectadas as principais falhas da IA no contexto do PPC e os cuidados necessários durante seu uso.

Do mesmo modo que o processo de planejamento é um método para apoiar o planejador na ordenação de dados, evidenciar as ideias e chegar a conclusões, a IA também se propõe a esse tipo de apoio, não prescindindo de nenhuma forma do

conhecimento, experiência e criatividade dos planejadores (Silva, 2007). Utilizar modelos de linguagem de grande escala pode economizar tempo, mas quando o planejador confia totalmente nas respostas da máquina, sem uma análise crítica, se expõe ao risco de tomar decisões erradas devido ao viés de confirmação (Jensen; Tadross, 2023).

Um outro ponto de destaque é a questão da responsabilidade quanto ao uso das informações geradas pela IA. O ser humano leva em consideração muito mais fatores que apenas estatísticas e conhecimentos prévios, tendo a humanidade e o bom senso um peso em suas decisões. Assim sendo, deve-se garantir que todas as tomadas de decisão sejam de total responsabilidade do ser humano (González, 2019). Segundo o Comandante William (Silva, 2007), além dessa necessidade da participação do planejador para avaliar as informações fornecidas pela IA, existe também a necessidade de manter os bancos de dados da IA atualizados e, conseqüentemente, confiáveis.

Conforme descrito no capítulo 3, a IA precisa ser ensinada com uma grande quantidade de informações. Para conhecimentos do meio civil, existem diversas fontes de conteúdo em que a IA pode ser treinada e aprimorar suas respostas. No campo militar, essas informações são mais escassas, principalmente pelo sigilo das operações e doutrinas. Além disso, as atividades militares são muito variadas, o que afeta a aprendizagem de máquina. A IA treinada em um ambiente de operações de paz, por exemplo, pode não ser bem-sucedida quando utilizada em um planejamento de guerra convencional (Fazekas, 2021).

5.4 CONCLUSÕES PARCIAIS

Levando-se em conta o que foi observado, conclui-se que o emprego da Inteligência Artificial é viável no Processo de Planejamento Conjunto, sendo evidenciado pelo potencial que essa tecnologia possui para aumentar a eficiência dos planejamentos militares, tanto na qualidade das conclusões quanto na velocidade para se obter as respostas. No entanto, deve-se ter atenção quanto às limitações da IA, para que o planejador não seja levado a cometer erros por desconhecer a ferramenta.

Com as análises realizadas durante a pesquisa, pode-se identificar vantagens no emprego da IA no PPC, sendo elas a eficiência na filtragem e análise de dados, otimização do tempo de planejamento e aceleração do ciclo de decisão, capacidade de armazenar e utilizar uma grande quantidade de informação, diminuição do viés humano e análise de probabilidades.

Devido à necessidade de utilizar uma IA comercial, não estando disponível uma IA especificamente programada e ensinada para tratar dados militares, observa-se que existem algumas falhas nas respostas da máquina. No entanto, é possível observar que, se uma IA fosse programada com os manuais e doutrinas militares e tivesse em seu banco de dados planejamentos e relatórios das operações passadas, ela poderia oferecer conclusões mais assertivas do que as atualmente apresentadas.

Um ponto importante a ressaltar é que a IA não prescinde do conhecimento, experiência e criatividade dos planejadores, além de manter com o decisor a responsabilidade de todas as conclusões e decisões do planejamento.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo tem como objetivo investigar as possibilidades e limitações do emprego da Inteligência Artificial na Etapa 1 do Processo de Planejamento Conjunto. Para tal, respondeu-se à seguinte questão central: “Em que medida é possível empregar a Inteligência Artificial para apoiar o Processo de Planejamento Conjunto de forma efetiva?”.

Analisando os dados apresentados no capítulo 2, que investiga os momentos em que se verifica a possibilidade de empregar a tecnologia da informação para acelerar e aprimorar o trabalho do planejador durante o Processo de Planejamento Conjunto, observa-se que esse processo apresenta várias lacunas onde o emprego de um sistema de tecnologia da informação poderia agregar diversos benefícios ao planejamento, como uma maior rapidez e eficiência, análise de risco mais apurada, além de exigir um menor esforço por parte do planejador. A quantidade de informações geradas atualmente e a complexidade dos ambientes operacionais dificultam a análise humana e geram uma necessidade de emprego de sistemas informatizados para apoiar os planejadores e o comandante na tomada de decisão.

Visando preencher essas lacunas, o capítulo 3 identifica as características, vantagens e desvantagens da Inteligência Artificial que podem ser empregadas no processo de tomada de decisão. Conclui-se que as características da Inteligência Artificial são compatíveis com as necessidades identificadas no capítulo 2, destacando-se a grande capacidade da Inteligência Artificial de processar enorme volume de dados e realizar análises e sínteses. No entanto, deve-se conhecer não só as vantagens como também as desvantagens e limitações, pois seu desconhecimento pode levar o planejador a tomar decisões equivocadas.

Ao investigar como outros países empregam a Inteligência Artificial em seus planejamentos, no capítulo 4, pode-se observar que existem exemplos de sucesso em exercícios militares, explorando as capacidades da Inteligência Artificial. Destaca-se, também, a necessidade de “ensinar” a máquina com informações corretas e realizar ajustes nos sistemas para apresentar informações relevantes específicas para o ambiente militar. Por outro lado, enfatiza-se a preocupação em ter planejadores qualificados para entender o funcionamento da Inteligência Artificial, com conhecimento para saber fazer as perguntas corretas e se precaver das alucinações, características desse tipo de tecnologia.

Por último, o capítulo 5 investiga como a Inteligência Artificial pode ser empregada na Etapa 1 do Processo de Planejamento Conjunto e pode-se concluir que é perfeitamente viável o emprego da Inteligência Artificial, podendo destacar como vantagens a eficiência na análise de grande quantidade de dados, a capacidade de realizar sínteses, uma maior agilidade ao planejamento, com conseqüente aceleração do ciclo de decisão, a redução dos nocivos vieses humanos e a apresentação de probabilidades. É importante ressaltar que o emprego da Inteligência Artificial não visa substituir os planejadores, mas sim ser empregada como uma assistente, pois a responsabilidade das decisões permanece com o decisor.

Diante do exposto, conclui-se que é possível empregar a Inteligência Artificial para apoiar o Processo de Planejamento Conjunto de forma efetiva, mesmo com a utilização de sistemas comerciais, apesar de comprometer o sigilo das informações e não ter total controle do conteúdo utilizado para treinar a máquina. Essa assertiva está validada no experimento do Apêndice A. O ideal seria o desenvolvimento de um sistema próprio pelas Forças Armadas, com características e capacidades relacionadas ao emprego do poder militar, utilizando as vantagens oferecidas pela Inteligência Artificial, sem colocar em risco a segurança e o sigilo demandados no ambiente militar. Além disso, é importante ter conhecimento de todas as limitações e considerar que a máquina não substituirá o ser humano, mantendo o planejador com a responsabilidade pelos resultados. Desse modo, a questão central apresentada no trabalho, “Em que medida é possível empregar a Inteligência Artificial para apoiar o Processo de Planejamento Conjunto de forma efetiva?”, fica completamente respondida e validada no apêndice citado.

Em virtude do que foi mencionado, vislumbra-se que este estudo é relevante para as Forças Armadas por suscitar a importância do desenvolvimento de sistemas de Inteligência Artificial próprios para o planejamento, além da necessidade de aprimorar a doutrina para incluir essas modernas ferramentas no processo de planejamento. Dessa forma, identifica-se uma implicação desta pesquisa para a Marinha do Brasil na necessidade de mudança de paradigma quanto ao emprego de um sistema de Inteligência Artificial para apoiar o planejamento, levando em consideração que a Inteligência Artificial não substituirá o planejador, mas sim atuará como uma assistente.

Foi identificado, durante o estudo, que a capacidade da Inteligência Artificial vai além do emprego na Etapa 1 do Processo de Planejamento Conjunto, sugerindo-se o

estudo em pesquisas futuras para a Etapa 3, que trata do Controle da Operação Planejada.

Por fim, como mensagem final, este estudo conclui que os planejadores continuam sendo extremamente importantes durante todo o processo e, em nenhum momento, é possível substituir toda a experiência e domínio doutrinário dos militares que compõem as seções de um Estado-Maior para assessorar o decisor durante um planejamento. O planejamento militar é uma arte que dificilmente as máquinas conseguirão entender. Porém, foi percebido que existem lacunas durante o planejamento que a Inteligência Artificial poderá apoiar e robustecer o processo, acelerando tomadas de decisão, poupando energia dos planejadores para trabalhos mais nobres, gerando, por consequência, uma grande vantagem sobre o inimigo.

REFERÊNCIAS

- ATHEA. **ATHEA sélectionnée par la DGA pour la dernière phase du projet ARTEMIS.IA**, 2022. Disponível em: <https://athea.tech/athea-selectionnee-par-la-dga-pour-la-derniere-phase-du-projet-artemis-ia/>. Acesso em: 29 jun. 2024.
- BOSCH, Karel V. D.; BRONKHORST, Adelbert. **Human-AI Cooperation to Benefit Military Decision Making**, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325718292_HumanAI_Cooperation_to_Benefit_Military_Decision_Making. Acesso em: 23 abr. 2024.
- BRASIL, Marinha do Brasil. **Circular 14/2024: Orientações Estratégicas sobre Inteligência Artificial**. Rio de Janeiro, RJ: Estado-Maior da Armada, 2024.
- BRASIL, Ministério da Defesa. **MD35-G-01: Glossário das Forças Armadas**. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2015.
- BRASIL, Ministério da Defesa. **MD30-M-01: Doutrina de Operações Conjuntas**. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, v. II, 2020.
- BUCHANAN, Leigh; O'CONNELL, Andrew. Harvard Business Review. **Brief history of decision making**, 2006. Disponível em: <https://hbr.org/2006/01/a-brief-history-of-decision-making>. Acesso em: 20 jul. 2024.
- CANTARINO, Fabiano R. Escola Superior de Guerra (ESG). **Os perigos da sistematização da arte da guerra: Um breve estudo sobre alguns conceitos de Clausewitz e seu emprego contemporâneo**, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/esg/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/operacoes-conjuntas-artigos-doutrinarios/arquivos/os-perigos-da-sistematiza__o-da-arte-da-guerra.pdf. Acesso em: 22 jun. 2024.
- CHUI, Michael; KAMALNATH, Vishnu; MCCARTHY, Brian. McKinsey & Company. **An executive's guide to AI**, 2020. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/an-executives-guide-to-ai>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- CLOUDFLARE. **O que é IA preditiva?**, 2024. Disponível em: <https://www.cloudflare.com/pt-br/learning/ai/what-is-predictive-ai/>. Acesso em: 4 jun. 2024.
- COPELAND, Jack. Encyclopædia Britannica. **Alan Turing**, 2024. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- CUNHA, Bruno P. **Componente conceitual do planejamento operacional: origem, base teórica e integração ao PPC**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/esg/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/operacoes-conjuntas-artigos-doutrinarios/arquivos/COMPONENTECONCEITUALDOPLANEJAMENTOORIGEMB ASETE_RICAEINTEGRA__OAOPPC1.pdf/view. Acesso em: 19 jun. 2024.

DARPA. Defense Advanced Research Projects Agency. **Serial Interactions in Imperfect Information Games Applied to Complex Military Decision Making (SI3-CMD)**, 2024a. Disponível em: <https://www.darpa.mil/program/serial-interactions-in-imperfect-information-games-applied-to-complex-military-decision-making>. Acesso em: 26 jun. 2024.

DARPA. Defense Advanced Research Projects Agency. **About DARPA**, 2024b. Disponível em: <https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa>. Acesso em: 26 jun. 2024.

DEVEAU, Richelle; GRIFFIN, Sonia J.; REIS, Steve. McKinsey & Company. **AI-powered marketing and sales reach new heights with generative AI**, 2023. Disponível em: [https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/ai-powered-marketing-and-sales-reach-new-heights-with-generative-ai#/.](https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/ai-powered-marketing-and-sales-reach-new-heights-with-generative-ai#/) Acesso em: 7 jun. 2024.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, JAWS. Joint Advanced Warfighting School. **Primer AY 09-10 - Operational Art and Campaigning**, 2010. Disponível em: https://www.moore.army.mil/mssp/PDF/jaws_campaign_planning_primer_2010v-4.pdf. Acesso em: 22 jun. 2024.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA, JCS. **Joint Planning JP 5-0**, 2020. Disponível em: https://irp.fas.org/doddir/dod/jp5_0.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

FAZEKAS, Ferenc. **AI and Military Operations' Planning**, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356589356_AI_and_Military_Operations'_P_lanning. Acesso em: 27 jun. 2024.

FERNANDEZ, Alain. Piloter. **Inteligência Artificial e tomada de decisão: duas boas razões para não acreditar nela**, 2023. Disponível em: <https://www.piloter.org/decision/intelligence-artificielle-decision.htm>. Acesso em: 23 jun. 2024.

FRANÇA. Ministère des armées. **Artificial Intelligence in support of defence**, 2019. Disponível em: <https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/aid/Report%20of%20the%20AI%20Task%20Force%20September%202019.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2024.

FRANÇA. Direction générale de l'armement (DGA). **Lancement de la réalisation du projet Artemis.IA: solution de traitement massif de données et d'intelligence artificielle**, 2022. Disponível em: <https://www.defense.gouv.fr/dga/actualites/lancement-realisation-du-projet-artemisia-solution-traitement-massif-donnees-dintelligence>. Acesso em: 29 jun. 2024.

GABRIEL, Martha. **Inteligência artificial: do zero ao metaverso**. São Paulo: Atlas, 2022. E-book.

GONZÁLEZ, Juan A. M. Desafíos éticos en el uso militar de la inteligencia artificial. In: INSTITUTO ESPAÑOL DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS. **La inteligencia artificial aplicada a la defensa**. Espanha: Secretaría General Técnica, 2019. Disponível em: <https://publicaciones.defensa.gob.es/la-inteligencia-artificial-aplicada-a-la-defensa-n-79-libros-ebook.html>. Acesso em: 23 jul. 2024.

GUI TOUNI, Adel; BOUKHTOUTA, Abdeslem; BEDROUNI, Abdellah; BERGER, Jean; BOUAK, Fethi. **A survey of military planning systems**, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228437196_AGuitouni_A_survey_of_military_planning_systems. Acesso em: 26 jun. 2024.

HAJJ, Hassan E. **Decision-Making in the Digital Age: How Technology Is Transforming Our Choices**, 2023. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/decision-making-digital-age-how-technology-our-choices-hassan-el-hajj>. Acesso em: 3 maio 2024.

HOADLEY, Kevin. Proceedings. **Achieving Decision Superiority in Great Power Competition**, 2021. Disponível em: <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2021/february/achieving-decision-superiority-great-power-competition>. Acesso em: 3 maio 2024.

HOWARTH, Josh. Exploding Topics. **30+ Incredible Big Data Statistics**, 2024. Disponível em: <https://explodingtopics.com/blog/big-data-stats>. Acesso em: 20 jul. 2024.

JENSEN, Benjamin; TADROSS, Dan. War on the rocks. **How large-language models can revolutionize military planning**, 2023. Disponível em: <https://warontherocks.com/2023/04/how-large-language-models-can-revolutionize-military-planning/>. Acesso em: 31 maio 2024.

KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar: Duas formas de pensar**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022. E-book.

KOMPRISE. Knowledge Management Technologies. **IDC Innovator**, 2024. Disponível em: https://www.komprise.com/wp-content/uploads/idc_innovator_komprise_brief.pdf. Acesso em: 20 jul. 2024.

LOPEZ, Antonio M.; COMELLO, Jerome J.; CLECKNER, William H. Military review. **Machines, the Military, and Strategic Thought**, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242241320_Machines_the_Military_and_Strategic_Thought. Acesso em: 27 jun. 2024.

LOUSADA, Mariana; VALENTIM, Marta L. P. **Modelos de tomada de decisão e sua relação com a informação orgânica**, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/t8XnmBCGfRGYpm9YQh4CKFh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 jun. 2024.

LUCAS, Henry C. **Tecnologia da informação: tomada de decisão estratégica para administradores**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MACEDO, Marcelo A. D. S.; FONTES, Patrícia V. D. S. **Análise do Comportamento Decisório de Analistas Contábil-Financeiros: um estudo com base na Teoria da Racionalidade Limitada**, 2009. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3167357.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2024.

OSINGA, Frans P. B. Routledge. **Science, Strategy and War: The strategic theory of John Boyd**, 2007. Disponível em: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781134197095_A25035290/preview-9781134197095_A25035290.pdf. Acesso em: 23 jun. 2024.

OTAN. North Atlantic Treaty Organization. **AJP-5: Allied Joint doctrine for the planning of operations**, 2019. Disponível em: https://www.coemed.org/files/stanags/01_AJP/AJP-5_EDA_V2_E_2526.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

SCALE AI. Accelerate the Development of AI Applications. **Donovan: AI Digital Staff Officer for national security**, 2024. Disponível em: <https://scale.com/>. Acesso em: 31 maio 2024.

SILVA, Marcelo W. M. O Processo de Planejamento Militar (PPM) e o Processo De Planejamento de Comando para operações combinadas (PPC). **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, n. 10, dez. 2007.

SIMON, Herbert A. **Administrative behavior: A study of decision-making process in administrative organizations**. 2ª. ed. New York: Free Press, 1965.

STEWART, Ruben; HINDS, Georgia. Blog Direito e Políticas Humanitárias do CICV. **Algoritmos da guerra: uso de inteligência artificial para tomar decisões em conflitos armados**, 2023. Disponível em: <https://blogs.icrc.org/law-and-policy/pt-br/2023/12/01/algoritmos-da-guerra-uso-de-inteligencia-artificial-para-tomar-decisoes-em-conflitos-armados/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

STRYKER, Cole; SCAPICCHIO, Mark. IBM. **O que é a IA generativa?**, 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/generative-ai>. Acesso em: 4 jun. 2024.

TONIN, Matej. Sub-Committee on Technology Trends and Security (STCTTS), NATO Parliamentary Assembly. **Artificial Intelligence: Implications for NATO's armed forces**, 2019. Disponível em: <https://www.nato-pa.int/download-file?filename=/sites/default/files/2019-10/REPORT%20149%20STCTTS%2019%20E%20rev.%201%20fin-%20ARTIFICIAL%20INTELLIGENCE.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

WADOVSKI, Rodolfo; OLIVEIRA, José C. Planejamento operacional: O componente conceitual do planejamento como fundamento para a construção de linhas de ação. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, ago. 2016.

WANG, Dayong; KHOSLA, Aditya; GARGEYA, Rishab; IRSHAD, Humayun; BECK, Andrew H. Arxiv. **Deep Learning for Identifying Metastatic Breast Cancer**, 2016. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1606.05718>. Acesso em: 23 jun. 2024.

WILLIAMS, Blair S. Army University Press. **Heuristics and biases in military decision making**, 2010. Disponível em: https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/MilitaryReview_20120630MC_art011.pdf. Acesso em: 29 jun. 2024.

APÊNDICE A – Exemplos de utilização da Inteligência Artificial

Exemplo 1 – Fornecida uma situação fictícia de dois países que entraram em conflito, pergunta-se para a Inteligência Artificial qual a situação desejada de cada país:

Informações fornecidas para a IA:

Vou te contar uma história fictícia e depois te fazer uma pergunta:

O país Abóbora entrou em guerra com o país Melancia, por defender que uma parte do território de Abóbora pertence à Melancia. Abóbora utilizou carros de combate que possuem um canhão com alcance de 5km, um exército de 5mil homens armados com fuzis com alcance de 500 metros, 2 aeronaves armadas com mísseis com alcance de 20km. Abóbora já conquistou uma faixa de 10km do território de Melancia, contando desde a fronteira atual dos países.

Qual a situação desejada do país Abóbora e Melancia?

Resposta:

Na história fictícia, o país Abóbora entrou em guerra com o país Melancia devido a uma disputa territorial. Abóbora empregou diferentes tipos de armamentos para avançar na conquista de território. Agora, a pergunta é sobre a situação desejada dos países Abóbora e Melancia.

Para responder à pergunta, é importante considerar o contexto da guerra e o que cada país pode aspirar como resultado desejado:

1. Abóbora:

- Abóbora provavelmente deseja alcançar uma posição de vantagem militar que lhe permita consolidar o território conquistado.

- Pode desejar controlar uma área estratégica ou recursos importantes presentes no território conquistado.

- Pode almejar a submissão ou capitulação de Melancia para resolver a disputa territorial em seu favor.

- Pode buscar um cessar-fogo ou um acordo de paz que reconheça suas conquistas territoriais.

2. Melancia:

- Melancia provavelmente deseja resistir à invasão de Abóbora e defender seu território restante.
- Pode buscar apoio internacional para pressionar Abóbora a recuar.
- Pode estar interessada em negociações diplomáticas para resolver a disputa territorial sem perdas adicionais.
- Pode aspirar a um cessar-fogo que permita estabilizar a situação militar e buscar uma solução pacífica.

Em resumo, Abóbora busca expandir seu controle territorial e ganhar vantagem na disputa com Melancia, enquanto Melancia busca proteger seu território e possivelmente negociar um acordo que preserve sua soberania. As situações desejadas podem variar dependendo das estratégias militares, políticas e diplomáticas de cada país durante o conflito.

Exemplo 2 – Fornecidas informações sobre os armamentos, pergunta-se para a Inteligência Artificial qual a probabilidade de êxito no combate.

Informações fornecidas para a IA:

Ainda considerando essa história, o país Melancia não possui nenhuma defesa contra aeronaves, porém possui um exército muito mais poderoso que Abóbora e armas que destroem carros de combate a uma distância de 40km.

No caso de um combate, qual a probabilidade de Melancia conseguir se defender com êxito?

Resposta:

Na situação descrita na história fictícia:

- O país Melancia não possui defesas contra aeronaves, mas possui um exército significativamente mais poderoso que o de Abóbora.
- Melancia possui armas que podem destruir carros de combate a uma distância de 40km.

Para avaliar a probabilidade de Melancia conseguir se defender com êxito contra Abóbora, consideraremos alguns pontos:

1. Vantagens de Melancia:

- Exército mais poderoso: Isso pode significar maior número de tropas, melhor treinamento, mais recursos ou tecnologia superior em termos terrestres.

- Armas antitanque com alcance de 40km: Esta é uma vantagem significativa, permitindo que Melancia ataque os carros de combate de Abóbora antes mesmo de estes entrarem em seu alcance efetivo.

2. Desvantagens de Melancia:

- Falta de defesas contra aeronaves: Isso pode ser crítico, pois as aeronaves de Abóbora (com mísseis de 20km de alcance) podem atacar alvos em território Melancia com relativa facilidade, sem resistência direta.

3. Cenário de combate:

- Abóbora tem a vantagem inicial territorial, tendo conquistado uma faixa de 10km do território de Melancia.

- Melancia, com seu exército mais poderoso em terra, pode lançar uma contra-ofensiva eficaz se mobilizar suas forças de maneira estratégica e utilizar suas armas antitanque com eficácia.

Dada essa análise, a probabilidade de Melancia se defender com êxito depende de sua capacidade de utilizar suas forças terrestres de maneira eficiente contra os carros de combate de Abóbora, enquanto enfrenta a vulnerabilidade às aeronaves inimigas. A eficácia das defesas antitanque de Melancia e a coordenação de suas operações militares serão cruciais para determinar o resultado do combate e a defesa de seu território restante.

Exemplo 3 – Áudio extraído do vídeo com título “Pauta do Conexão Geo 248 - a síntese semanal da Geopolítica Global”, Podcast de Geopolítica do CMG (RM1) Leonardo Mattos, que foi convertido em texto pelo site Zeemo AI. Disponível em: https://www.youtube.com/shorts/qa1_I16AV50. Acesso em: 20 jul. 2024

Informações fornecidas para a IA:

Faça um resumo em tópicos do seguinte texto:

“Olá pessoal, o Minuto Conexão Geo desta sexta-feira, dia 18 de agosto de 2023. (sic) Para fazer um convite a você de não perder o nosso podcast, nosso Conexão Geo 248, já disponível no YouTube, Spotify, Apple Podcast, notícia principal, as tensões no Golfo Pérsico. Muita preocupação de que a Guarda Revolucionária Iraniana intercepte navios-tanque na região. 3 mil fuzileiros navais americanos já chegaram por lá. Tem navio brasileiro hoje dentro do Golfo Pérsico. Além disso, atualizo vocês com relação à guerra na Ucrânia. Tenho novidades importantes para você. Temos o quadro do Estamos de Olho com várias questões, especialmente eleições na América do Sul, o que ocorreu nas primárias na Argentina, o que esperar das eleições do Equador neste final de semana e outras notícias. Se você quer se manter atualizado, não deixe de escutar Conexão Geo 248”.

Resposta:

- Notícia principal: Tensões no Golfo Pérsico
 - Preocupação com interceptação de navios-tanque pela Guarda Revolucionária Iraniana
 - Presença de 3 mil fuzileiros navais americanos na região
 - Navio brasileiro também presente no Golfo Pérsico
- Atualizações sobre a guerra na Ucrânia
- Quadro "Estamos de Olho"
 - Eleições na América do Sul
 - Resultados das primárias na Argentina
 - Expectativas para as eleições no Equador no final de semana

Exemplo 4 – Diagrama de Relações

Informações fornecidas para a IA:

Vou te contar uma história fictícia e depois te fazer um pedido:

O país Laranja iniciou uma guerra com Limão (Opositores).

Laranja tem relações econômicas com Abacate, Mamão e Uva.

Limão tem relações econômicas com Uva, Melancia e Pera.

Laranja tem um acordo militar com Mamão e Pera.

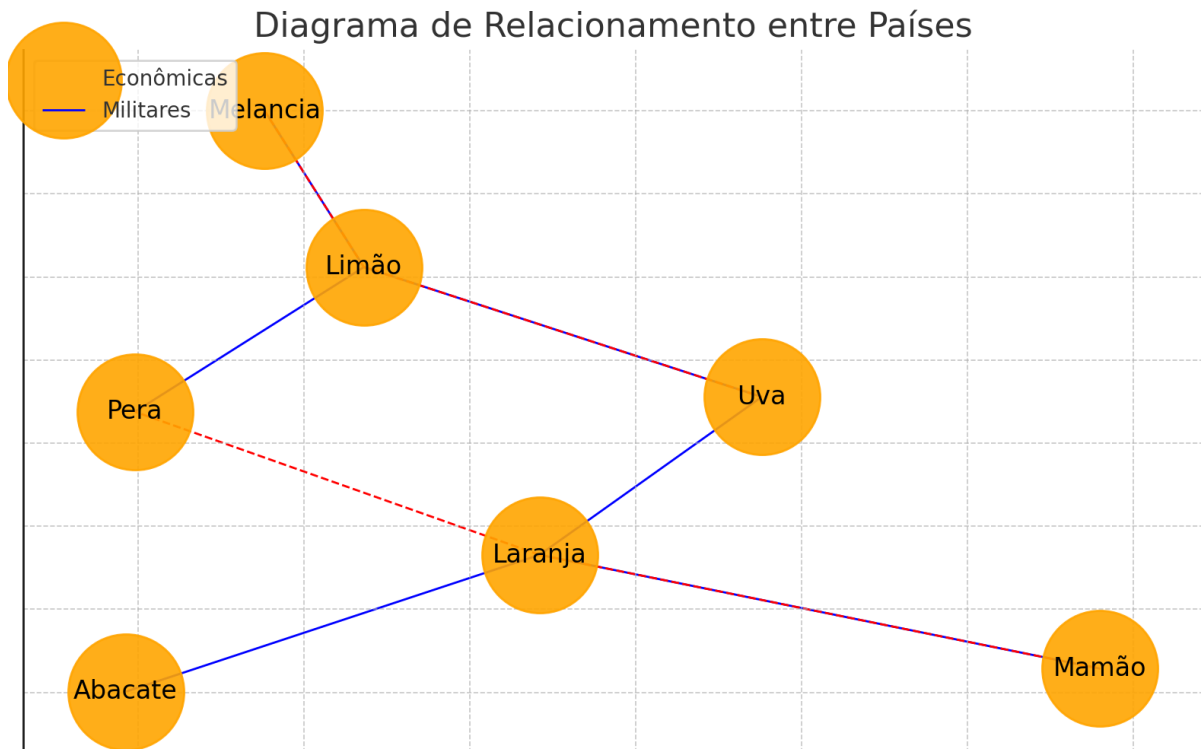
Limão tem um acordo militar com Uva e Melancia.

Crie um diagrama de relacionamento com esses países e suas ligações.

Resposta:

São apresentados apenas o desenho e o código de programação, que é o resultado final esperado do diagrama, sendo omitido o texto que o ChatGPT relacionou todas as ligações entre os países.

Figura 2 – Diagrama de relacionamentos confeccionado pelo ChatGPT



Fonte: Elaborado pelo autor

Código Python:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import networkx as nx

# Inicializar o gráfico
G = nx.Graph()

# Adicionar nós (países)
nodes = ["Laranja", "Limão", "Abacate", "Mamão", "Uva", "Melancia", "Pera"]
G.add_nodes_from(nodes)

# Adicionar arestas econômicas
economic_edges = [
    ("Laranja", "Abacate"),
    ("Laranja", "Mamão"),
    ("Laranja", "Uva"),
    ("Limão", "Uva"),
    ("Limão", "Melancia"),
    ("Limão", "Pera"),
]

# Adicionar arestas militares
military_edges = [
    ("Laranja", "Mamão"),
    ("Laranja", "Pera"),
    ("Limão", "Uva"),
    ("Limão", "Melancia"),
]

# Adicionar arestas ao grafo com diferentes estilos para econômicas e militares
G.add_edges_from(economic_edges, relationship='economic')
G.add_edges_from(military_edges, relationship='military')
```

```
# Posicionar os nós usando layout de spring
pos = nx.spring_layout(G)

# Desenhar os nós
nx.draw_networkx_nodes(G, pos, node_size=3000, node_color='orange',
alpha=0.9)

# Desenhar as arestas econômicas
nx.draw_networkx_edges(G, pos, edgelist=economic_edges, style='solid',
edge_color='blue', label='Econômicas')

# Desenhar as arestas militares
nx.draw_networkx_edges(G, pos, edgelist=military_edges, style='dashed',
edge_color='red', label='Militares')

# Adicionar rótulos aos nós
nx.draw_networkx_labels(G, pos, font_size=12, font_color='black')

# Adicionar legenda
plt.legend(['Econômicas', 'Militares'], loc='upper left')

# Título do gráfico
plt.title('Diagrama de Relacionamento entre Países')

# Mostrar o gráfico
plt.show()
```

Exemplo 5 – Características da Área de Responsabilidade

Informações fornecidas para a IA:

Descreva as Características da Área de Itaóca, no Espírito Santo, levando em consideração os Aspectos de hidrografia, climatologia, topografia, meteorologia.

Resposta:

A área de Itaóca, localizada no estado do Espírito Santo, Brasil, apresenta características geográficas, climáticas e hidrológicas específicas que influenciam seu ambiente natural e atividades humanas. Abaixo estão descritos os principais aspectos da região:

Hidrografia

- **Bacias Hidrográficas:** Itaóca faz parte da bacia hidrográfica do Rio Itaúnas, um importante rio do norte do Espírito Santo. O rio Itaúnas e seus afluentes são cruciais para a agricultura, abastecimento de água e ecossistemas locais.

- **Rios e Córregos:** A região é cortada por diversos rios e córregos menores, que contribuem para a diversidade ecológica e a fertilidade do solo. A presença de cursos d'água também favorece atividades como a pesca e o turismo ecológico.

Climatologia

- **Clima:** O clima predominante em Itaóca é o tropical, com temperaturas médias anuais em torno de 23°C a 25°C. A região apresenta uma estação chuvosa bem definida, geralmente entre outubro e março, e uma estação seca entre abril e setembro.

- **Precipitação:** A precipitação anual varia entre 1.200 mm e 1.500 mm, com picos durante os meses de verão. A umidade relativa do ar é elevada na maior parte do ano, especialmente durante a estação chuvosa.

Topografia

- **Relevo:** Itaóca é caracterizada por um relevo diversificado, que inclui planícies costeiras, colinas e áreas de mata atlântica. As colinas são cobertas por vegetação densa, que é parte integrante do ecossistema local.

- **Altitudes:** As altitudes variam desde o nível do mar até cerca de 300 metros nas áreas mais elevadas. A variação de altitude contribui para a diversidade de microclimas e habitats na região.

Meteorologia

- **Eventos Meteorológicos:** A região pode ser afetada por eventos meteorológicos extremos, como tempestades e ventos fortes, especialmente durante

a estação chuvosa. Esses eventos podem causar inundações localizadas e deslizamentos de terra em áreas de relevo acidentado.

- Ventos: Os ventos predominantes são os alísios de sudeste, que contribuem para a ventilação e o conforto térmico, além de influenciar o regime de chuvas.

Exemplo 6 – Comparação de Poderes de Combate (CPC)

Informações fornecidas para a IA:

Vou te passar dois sites com informações de dois navios. Qual deles tem maior vantagem sobre o outro? Pode pesquisar os dados desses navios em outros sites também.

<https://www.naval.com.br/blog/2024/01/07/imagens-destroyer-type-055-da-marinha-chinesa/>

https://pedrofilms-inc.fandom.com/pt-br/wiki/Classe_Arleigh_Burke

Resposta:

Para determinar qual navio tem maior vantagem, vamos comparar as características e capacidades dos destróieres Type 055 da Marinha Chinesa e a Classe Arleigh Burke da Marinha dos Estados Unidos. A comparação será feita com base nas informações dos sites fornecidos e em dados adicionais de fontes confiáveis.

Destróier Type 055 (Marinha Chinesa)

Características Principais

- Deslocamento: Aproximadamente 13.000 toneladas.
- Comprimento: Cerca de 180 metros.
- Armamento:
 - Mísseis:
 - Lançadores verticais para mísseis antiaéreos, antinavio e de ataque terrestre. Capacidade para mísseis como o HHQ-9 (antiaéreo), YJ-18 (antinavio), e CJ-10 (cruzeiro).
 - Capacidade para mísseis hipersônicos, que estão em desenvolvimento.

- Canhões: Canhão principal de 130 mm e canhões CIWS (Close-In Weapon System) para defesa próxima.
- Armas Antissubmarino: Torpedos e foguetes antissubmarino.
- Sistemas de Radar e Defesa:
 - Radar phased array avançado, capaz de detectar e rastrear múltiplos alvos em diversas faixas de distância.
 - Sistema de defesa antimíssil avançado, semelhante ao Aegis, mas específico para as necessidades chinesas.
- Capacidade de Helicópteros:
 - Hangar para operar dois helicópteros Z-9 ou Z-20, que podem ser utilizados em operações antissubmarino e de vigilância.

Capacidades Operacionais

- Guerra de Superfície: O Type 055 é projetado para ser altamente eficaz em combate de superfície, com sua capacidade de lançar múltiplos mísseis antinavio e de cruzeiro.
- Defesa Aérea: Com sistemas de radar e mísseis antiaéreos avançados, possui forte capacidade de defesa aérea.
- Guerra Antissubmarino (ASW): Equipado com sensores e armas para operações ASW, embora esse não seja seu foco principal.

Classe Arleigh Burke (Marinha dos EUA)

Características Principais

- Deslocamento: Aproximadamente 9.200 a 10.000 toneladas (varia conforme o lote).
- Comprimento: Cerca de 155 metros (Flight I) a 156 metros (Flight IIA).
- Armamento:
 - Mísseis:
 - Sistema de lançamento vertical (VLS) com capacidade para mísseis Standard (SM-2, SM-3, SM-6), Tomahawk (ataque terrestre), e ASROC (antissubmarino).

- Mísseis antinavio Harpoon.
- Canhões: Canhão principal de 5 polegadas (127 mm) e sistemas CIWS Phalanx para defesa de ponto.
- Armas Antissubmarino: Torpedos Mk 46/Mk 54 e sistemas ASROC.
- Sistemas de Radar e Defesa:
 - Sistema de combate Aegis com radar AN/SPY-1, um dos mais avançados para defesa aérea e antimísil.
 - Capacidade para defesa contra mísseis balísticos (BMD).
- Capacidade de Helicópteros:
 - As versões mais modernas (Flight IIA e III) possuem hangar para dois helicópteros SH-60 Seahawk, usados em operações ASW e de vigilância.

Capacidades Operacionais

- Guerra de Superfície: Alta capacidade de combate de superfície, com mísseis Tomahawk e Harpoon.
- Defesa Aérea: Destaca-se pela forte capacidade de defesa aérea e antimísil, com foco na proteção de forças-tarefa e grupos de combate.
- Guerra Antissubmarino (ASW): Bem equipado para ASW, com helicópteros e sistemas de detecção e combate submarino.

Comparação e Vantagens

1. Deslocamento e Tamanho:

- Type 055: Maior deslocamento e comprimento, permitindo carregar mais armamento e sistemas avançados. Oferece vantagem em termos de potência de fogo e capacidade de sistemas.
- Classe Arleigh Burke: Menor, mas ainda uma das classes de destróieres mais equipadas e capazes no mundo.

2. Armamento e Sistemas:

- Type 055: Maior capacidade de mísseis com o lançamento vertical, incluindo mísseis hipersônicos em desenvolvimento, o que oferece uma vantagem potencial em ataques de longo alcance.

- Classe Arleigh Burke: Tem o altamente comprovado sistema de combate Aegis, com mísseis para defesa aérea, antimíssil, e BMD, que é uma capacidade crítica.

3. Defesa Aérea e Antimíssil:

- Type 055: Possui sistemas modernos e avançados, mas ainda está se provando em operações.

- Classe Arleigh Burke: Ampla experiência em operações de defesa aérea e antimíssil com um sistema comprovado, especialmente nas versões mais recentes.

4. Capacidade de Helicópteros:

- Ambos têm capacidades semelhantes para operar helicópteros, embora o Type 055 possa operar mais tipos de aeronaves.

5. Flexibilidade e Versatilidade:

- Type 055: Oferece maior capacidade de carga de mísseis, mas é menos experimentado em combate real.

- Classe Arleigh Burke: Com décadas de operação, é altamente versátil e comprovada em diversos cenários de combate.

Conclusão

Ambos os navios têm vantagens em áreas diferentes. O Type 055 destaca-se por seu maior deslocamento e capacidade de armamento, incluindo o potencial uso de mísseis hipersônicos, oferecendo uma vantagem em termos de potência de fogo. A Classe Arleigh Burke, por outro lado, é um destróier altamente versátil e comprovado, com capacidades avançadas de defesa aérea e antimíssil, além de uma longa história de sucesso operacional.

A escolha entre os dois depende do contexto operacional específico. O Type 055 pode ser mais vantajoso em operações que exijam grande potência de fogo e capacidade de mísseis, enquanto a Classe Arleigh Burke oferece confiança e flexibilidade em uma ampla gama de missões navais.

Exemplo 7 – Matriz de Três Colunas

Informações fornecidas para a IA:

Vou te contar uma história fictícia e depois vou te fazer algumas solicitações:

O país Verde invadiu o país Vermelho pela sua fronteira terrestre. O país Amarelo deseja ajudar Vermelho a se defender, mas suas aeronaves não têm autonomia para chegar até Vermelho, por causa da distância. O país Azul faz fronteira com Verde e Vermelho e qualquer aeronave que utilize seus aeródromos conseguem entrar no espaço aéreo dos países Verde e Vermelho.

Levando em consideração que estou fazendo um planejamento para uma operação, vou te informar alguns fatos e preciso de uma dedução (vantagem, desvantagem, possibilidade ou limitação) e uma conclusão (o que devo fazer?) para cada fato, preenchendo uma matriz de três colunas.

Fato 1 - O país Azul disponibilizou seus aeródromos para o uso das forças de Amarelo.

Fato 2 - A meteorologia nos países Verde, Vermelho e Azul impede o voo de aeronaves durante 10 dias por mês

Fato 3 - O país Verde tem armamentos antiaéreos.

Resposta:

Vamos analisar cada fato individualmente e preencher a matriz com deduções e conclusões com base na operação planejada.

Fato	Dedução	Conclusão
<p>Fato 1: O país Azul disponibilizou seus aeródromos para o uso das forças de Amarelo.</p>	<p>Vantagem: O uso dos aeródromos do país Azul permite que as aeronaves de Amarelo tenham alcance suficiente para apoiar Vermelho.</p>	<p>Conclusão: As forças de Amarelo devem estabelecer uma base avançada nos aeródromos de Azul para lançar operações aéreas e apoiar Vermelho. Essa base deve ser equipada rapidamente para permitir operações sustentáveis.</p>

<p>Fato 2: A meteorologia nos países Verde, Vermelho e Azul impede o voo de aeronaves durante 10 dias por mês.</p>	<p>Limitação: A operação aérea será limitada por condições meteorológicas adversas, reduzindo a eficácia das missões aéreas durante um terço do mês.</p>	<p>Conclusão: Planejar operações críticas para os dias com previsão de bom tempo e desenvolver estratégias alternativas (como uso de artilharia de longo alcance e forças terrestres) para os dias de mau tempo.</p>
<p>Fato 3: O país Verde tem armamentos antiaéreos.</p>	<p>Desvantagem: A presença de armamentos antiaéreos em Verde representa uma ameaça significativa às aeronaves de Amarelo, aumentando o risco de perdas durante as missões.</p>	<p>Conclusão: Antes de realizar missões aéreas, é crucial neutralizar ou suprimir as defesas antiaéreas de Verde. Isso pode ser feito através de missões SEAD (Suppression of Enemy Air Defenses) ou ataques de mísseis de cruzeiro para destruir ou incapacitar as baterias antiaéreas de Verde.</p>

Resumo da Estratégia

1. Uso dos Aeródromos do País Azul:

- Ação: Estabelecer rapidamente uma base aérea em Azul para dar suporte a Vermelho. Isso permitirá que Amarelo posicione suas forças aéreas de maneira eficaz.
- Preparação: Garantir que a base tenha os recursos necessários, como combustível, munições e manutenção de aeronaves.

2. Considerações Meteorológicas:

- Planejamento: Realizar operações intensivas nos dias de bom tempo e ter planos de contingência para operações terrestres ou outras táticas nos dias com condições meteorológicas desfavoráveis.
- Coordenação: Trabalhar em estreita colaboração com meteorologistas para prever o tempo e ajustar as operações conforme necessário.

3. Neutralização de Defesas Antiaéreas:

- Estratégia: Conduzir operações para suprimir ou destruir as defesas antiaéreas de Verde antes de iniciar missões aéreas ofensivas ou de apoio.

- Execução: Utilizar táticas SEAD e mísseis de cruzeiro, juntamente com inteligência avançada para localizar e atingir as posições das defesas antiaéreas inimigas.

Conclusão Geral

A estratégia deve se concentrar em maximizar as vantagens do uso dos aeródromos de Azul, enquanto mitiga as limitações impostas pelas condições meteorológicas e pelas defesas antiaéreas de Verde. O planejamento cuidadoso e a execução coordenada são essenciais para garantir o sucesso da operação de apoio ao país Vermelho.