



## **ACADEMIA MILITAR**

# **A APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SEGURANÇA DA FRONTEIRA MARÍTIMA**

**Autor: Aspirante de GNR/INF Tiago de Lima Caiadas Morais**

**Orientador: Tenente-Coronel de GNR/INF Rogério Raposo**

**Coorientador: Capitão de GNR/AdMil Luís Malheiro**

**Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, junho de 2022**



## **ACADEMIA MILITAR**

# **A APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SEGURANÇA DA FRONTEIRA MARÍTIMA**

**Autor: Aspirante de Infantaria da GNR Tiago de Lima Caiadas Morais**

**Orientador: Tenente-Coronel de GNR/INF Rogério Raposo**

**Coorientador: Capitão de GNR/AdMil Luís Malheiro**

**Trabalho de Investigação Aplicada**

**Lisboa, junho de 2022**

## EPÍGRAFE

*“Só é lutador quem sabe lutar consigo mesmo”*

Carlos Drummond de Andrade, 1990

## **DEDICATÓRIA**

À minha família, namorada e amigos, pelo apoio incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

A elaboração deste trabalho não seria possível sem o apoio, ajuda e contributo de várias pessoas que me auxiliaram, direta ou indiretamente, tornado possível a sua conclusão.

Assim sendo, começo por agradecer ao meu orientador, Tenente-Coronel Raposo, e coorientador, Capitão Malheiro, que sem a sua disponibilidade e apoio a realização deste trabalho não seria possível, assim como a partilha dos seus conhecimentos e experiências.

Agradeço aos Oficiais que estiveram envolvidos no esclarecimento de dúvidas e realização de entrevistas durante a realização do trabalho, mostrando uma grande disponibilidade e vontade de ajudar, mesmo não tendo muito tempo disponível para o fazer devido às suas funções.

Não poderia deixar de agradecer à minha família, namorada e amigos por todo o apoio e suporte que me foram dando ao longo deste percurso desafiante, estando sempre disponíveis para me ajudar nos desafios que surgiram.

Por último, mas não menos importante, agradecer a todos os camaradas do XXVII curso de Oficiais por todas as memórias e momentos vividos e pela sua camaradagem e ajuda neste longo percurso.

Um obrigado não chega para agradecer todo o trabalho, apoio e ajuda que me foram dados por todos os intervenientes da minha vida e percurso académico, merecem o meu maior apreço.

## RESUMO

O presente Trabalho de Investigação Aplicada subordina-se ao tema: “A aplicação da inteligência artificial na segurança da fronteira marítima”. Este trabalho tem como objetivo investigar a aplicabilidade de técnicas e metodologias de inteligência artificial na segurança da fronteira marítima, no âmbito das atribuições da Unidade de Controlo Costeiro (UCC).

A investigação realizada para o trabalho centraliza-se no método dedutivo, privilegiando uma abordagem qualitativa, recorrendo para a revisão da literatura a análise de artigos, livros, trabalhos e investigações científicas, assim como à realização de entrevistas a oficiais da GNR pertencentes à estrutura da UCC, permitindo, através de um raciocínio do geral para o particular, a chegada às conclusões.

Este trabalho apresenta seis capítulos, onde se começa por realizar um enquadramento teórico, explicando o que é a UCC, o que são dados, o que é a Inteligência Artificial (IA) e como a IA funciona com os dados. De seguida surge o capítulo II onde se aborda o modo de funcionamento da UCC, nomeadamente como se realiza a recolha, tratamento e análise de dados e as falhas que surgem nos processos mencionados anteriormente. No capítulo III são abordadas as potencialidades da IA para a sua aplicação na UCC. Subsequentemente surge o capítulo IV que tem como objetivo explicar os desafios que surgem à implementação da IA, nomeadamente: desafios éticos, relativos aos dados, económicos, sociais e legais. O capítulo V aborda a metodologia utilizada para a realização deste TIA. Por último, o capítulo VI irá servir para interpretar as várias entrevistas realizadas. Depois de concluídos todos os capítulos do respetivo TIA, surgem as conclusões alcançadas através de toda a investigação realizada.

Concluída toda a investigação, é possível observar que apesar dos desafios existentes para a implementação deste tipo de tecnologia, esta seria uma mais valia para a Unidade de Controlo Costeiro, criando assim novas potencialidades e melhorias no policiamento preventivo e a sua atuação diariamente, dentro das suas competências, de forma a garantir uma melhor e mais eficaz segurança dos cidadãos.

**Palavras-Chave:** Unidade de Controlo Costeiro; Dados; Inteligência Artificial

## **ABSTRACT**

The present Applied Research Work is under the theme: "The application of artificial intelligence in securing the maritime border", with the objective of investigating the applicability of artificial intelligence techniques and methodologies in securing the maritime border, within the scope of the Coastal Control Unit's (CCU) attributions.

The research carried out for the work is centered on the deductive method, favoring a qualitative approach, using for the literature review the analysis of articles, books, papers and scientific research, as well as interviews with GNR officers belonging to the CCU structure, allowing, through reasoning from the general to the particular, the arrival of conclusions.

This work presents six chapters, where we begin by conducting a theoretical framework, explaining what the CCU is, what data are, what Artificial Intelligence (AI) is and how AI works with data. Next comes chapter II where the way the CCU works is addressed, namely how data collection, processing and analysis are carried out and the flaws that arise in the aforementioned processes. Chapter III deals with the potential of AI for its application in the CCU. Then comes chapter IV, which aims to explain the challenges that arise when implementing the AI, namely: ethical, data-related, economic, social and legal challenges. Next comes chapter V, where the methodology used to carry out this TIA is addressed. Finally, chapter VI will serve to interpret the various interviews conducted. After all the chapters of the TIA are concluded, the conclusions reached through all the research are presented.

Having concluded all the research, it is possible to observe that despite the existing challenges for the implementation of this type of technology, it would be an added value to the Coastal Control Unit, thus creating new potentialities and improving preventive policing and its daily performance, within its competencies, in order to guarantee citizens' safety.

**Keywords:** Coastal Control Unit; Data; Artificial Intelligence

## ÍNDICE GERAL

EPÍGRAFE.....	I
DEDICATÓRIA.....	II
AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE GERAL.....	VI
LISTA DE APÊNDICES.....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS.....	IX
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
1.1. UNIDADE DE CONTROLO COSTEIRO.....	4
1.2. DADOS.....	5
1.3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	7
1.4. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS DADOS.....	11
CAPÍTULO II. O MODO DE FUNCIONAMENTO DA UCC.....	14
2.1. RECOLHA, ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS.....	14
2.2. FALHAS IDENTIFICADAS.....	14
CAPÍTULO III. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS DADOS.....	16
3.1. MODELOS PREDITIVOS E PROBABILÍSTICOS.....	16
3.2. IA NA TOMADA DE DECISÃO.....	18
3.3. POLICIAMENTO PREDITIVO.....	21
CAPÍTULO IV. DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA IA.....	25
4.1. ÉTICOS.....	25
4.2. DADOS.....	28
4.3. ECONÓMICOS.....	30
4.4. SOCIAIS.....	30
4.5. LEGAIS.....	32
CAPÍTULO V. METODOLOGIA.....	35
5.1. TIPO DE ABORDAGEM.....	35
5.2. MÉTODO CIENTÍFICO.....	35

<b>5.3. MODELO DE ANÁLISE.....</b>	<b>36</b>
<b>5.4. TÉCNICAS, PROCEDIMENTOS e MEIOS.....</b>	<b>37</b>
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>

## **Lista de Apêndices**

Apêndice A – Guião de Entrevista

Apêndice B – Entrevista nº1

Apêndice C – Entrevista nº2

Apêndice D – Entrevista nº3

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

AM	Academia Militar
FS	Forças de Segurança
GNR	Guarda Nacional Republicana
IA	Inteligência Artificial
ML	Machine Learning
PD	Pergunta Derivada
PP	Pergunta de Partida
OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
UCC	Unidade de Controlo Costeiro
ZA	Zona de Ação

## INTRODUÇÃO

O Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) surge com o propósito da obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares na Especialidade de Segurança, no âmbito da formação dos oficiais dos quadros permanentes da Guarda Nacional Republicana (GNR), constituindo o culminar de cinco anos de curso ministrado na Academia Militar (AM).

As novas tecnologias vieram mudar o paradigma social e organizacional em que vivemos e a forma de como nos relacionamos com o mundo, tornando-se nas principais vias de comunicação e partilha de informação, o que levou a um aumento constante na sua utilização. Este tipo de tecnologias veio trazer outra dimensão à sociedade, disponibilizando e processando um volume de dados imensurável através de vários tipos de equipamentos eletrónicos que vieram facilitar algumas atividades, tanto no nosso quotidiano, assim como ao nível de todos os setores da vida e estruturas da nossa sociedade.

A natural evolução tecnológica veio igualmente redirecionar uma parte substancial da atividade humana, do espaço físico para o ciberespaço, influenciando todas as atividades e setores organizacionais, mesmo ao nível do processo de tomada de decisão.

As novas tecnologias têm sido progressivamente implementadas ao serviço das Forças e Serviços de Segurança, associadas às mais variadas áreas de atuação para satisfazer a missão que lhes está confiada e na segurança do cidadão. Assim, também a Guarda Nacional Republicana necessita de acompanhar este desenvolvimento tecnológico e de utilizar ferramentas diversas e atuais, desenvolvendo e melhorando a qualidade da sua atuação com o recurso e auxílio às novas tecnologias.

Neste sentido o presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) tem como título: “A Aplicação da Inteligência Artificial na Segurança da Fronteira Marítima”, tendo como objetivo e propósito investigar a aplicabilidade de técnicas e metodologias de inteligência artificial na segurança da fronteira marítima, no âmbito das atribuições da Unidade de Controlo Costeiro.

A Zona de Ação (ZA) da Unidade de Controlo Costeiro constitui-se numa vasta extensão da costa e mar territorial, levando os respetivos Destacamentos e pontos de recolha de informação e dados, a estarem dispersos entre si. Para além disto, existem ainda diferentes equipamentos de recolha de dados, diferentes informações recolhidas e dados com diferentes formatos que de seguida são encaminhados para a Unidade de Controlo

Costeiro e correlacionados nesta mesma Unidade. O processamento do grande volume de informação, aliado às diferentes tipologias desses mesmos dados é, por isso, um difícil desafio diário.

A inteligência artificial vai permitir entender a análise destes grandes conjuntos de dados, incluindo dados não estruturados, melhorando os processos de recolha, tratamento e avaliação dos mesmos dados, o que permitiria perceber um conjunto de padrões e probabilidades de ocorrência de ações criminosas na área de atuação da UCC, e, conseqüentemente uma ação preditiva e preventiva por parte desta Unidade. Em suma, as vantagens que a inteligência artificial poderá trazer serão: a filtragem de dados; a limpeza e classificação de dados; a recolha de dados acerca das ações criminosas conhecidas, a criação de modelos probabilístico e preditivos destas mesmas ações e acrescentar precisão e rapidez nos processos de tomada de decisão.

Importa assim, aprofundar o âmbito de aplicabilidade da Inteligência Artificial no cenário específico da segurança da fronteira marítima, considerando o universo de fontes de dados (e dos dados) que a UCC recolhe e processa atualmente, com o possível benefício da redução do índice de erros na análise dos mesmos e na resolução de problemas complexos, potenciando a capacidade que a IA tem de escolher o caminho mais inteligente para solucionar um problema.

Para o presente TIA foi definido como objetivo geral (OG), a compreensão de como pode ser aplicada a inteligência artificial na segurança da fronteira marítima e entender que elementos potenciam a sua implementação. De seguida foram definidos os objetivos específicos (OE), de forma a atingir o OG com sucesso, que “Apresentam caráter mais concreto. Têm função intermediária e instrumental, permitindo, por de um lado, atingir o objetivo geral e, de outro, aplicá-lo a situações particulares.” (Marconi & Lakatos, 2003, p. 219).

Os OE são:

OE1 – Compreender quais os mecanismos e métodos utilizados pela UCC na segurança da fronteira marítima;

OE2 – Perceber de que forma poderia a inteligência artificial ser aplicada na segurança da fronteira marítima;

OE3 – Compreender o impacto que teria no combate à criminalidade e na tomada de decisão;

OE4 – Identificar os principais desafios da IA para a segurança da fronteira marítima.

Depois de concluir o enquadramento do tema, a respetiva justificação e tendo em conta os objetivos delineados, foi elaborada a Pergunta de Partida (PP) “através do qual o investigador tenta exprimir o mais exatamente possível o que procura saber, elucidar, compreender melhor.” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 32). Logo, a PP formulada foi a seguinte: “De que forma a inteligência artificial poderia ser aplicada na segurança da fronteira marítima?”.

De forma a responder à PP, foram formuladas Perguntas Derivadas (PD) para delinear e orientar o percurso até obter a resposta à PP, sendo estas:

PD1 – Que mudanças traria a inteligência artificial para a metodologia utilizada pela UCC na segurança da fronteira marítima?

PD2 – Que capacidades podiam ser desenvolvidas pela UCC através da aplicação da inteligência artificial?

PD3 – Qual o impacto que teria no combate à criminalidade e na tomada de decisão?

PD4 – Que elementos potenciam a implementação da IA?

PD5 – Quais os principais desafios da aplicação da inteligência artificial para a segurança da fronteira marítima?

# CAPÍTULO I. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

## 1.1. Unidade de Controlo Costeiro

Portugal, sendo país membro da UE e membro do Espaço Schengen, é responsável pela segurança de uma fronteira externa, nomeadamente parte da sua fronteira marítima. Face à crescente ameaça exterior da criminalidade internacional, visto que Portugal representa uma posição geoestratégica, surge a necessidade das FS adaptarem as suas respostas operacionais e estruturais a esta realidade. Cabe, assim, à GNR um papel fundamental neste âmbito, através da UCC e respetiva componente marítima, a qual materializa as atribuições e competências decorrentes do cumprimento da missão no mar territorial.

A vertente marítima da atividade operacional da GNR, efetuada através da UCC que herdou o anterior Serviço Marítimo da extinta Guarda Fiscal, integrou a estrutura organizacional da GNR com a publicação do Decreto-Lei n.º 230/93, de 26 de junho, tendo para o efeito sido criada a então Brigada Fiscal.

Foi em 2007 que surgiu a proposta de Lei n.º 138/X, onde contemplava a extinção da Brigada Fiscal, que até à data teria as competências e missões da UCC, bem como a criação da Unidade de Controlo Costeiro com carácter especializado.

A Unidade de Controlo Costeiro, de acordo com o artigo 40, n.º1 da Lei Orgânica da GNR, constitui-se como “a unidade especializada responsável pelo cumprimento da missão da Guarda em toda a extensão da costa e mar territorial, com competências específicas de vigilância, patrulhamento e interceção terrestre ou marítima em toda a costa e mar territorial do continente e das Regiões Autónomas, competindo-lhe, ainda, gerir e operar o Sistema Integrado de Vigilância, Comando e Controlo (SIVICC), distribuído ao longo da orla marítima.” Segundo o artigo 40 da Lei 63 de 2007, de 6 de novembro e, fruto da sua missão, esta unidade encontra-se equipada com meios e equipamentos próprios e adequados ao seu quotidiano.

O sistema SIVICC consiste numa plataforma tecnológica de comando e controlo, sendo constituída por um conjunto de postos de observação fixos e móveis que se encontram instalados ao longo da costa nacional. Estes postos de observação possuem sensores que permitem a deteção, localização e identificação de ameaças.

A manutenção da segurança da fronteira marítima consiste na vigilância, patrulhamento e controlo das áreas que são consideradas mais suscetíveis a atividades de

contrabando, imigração ilegal, tráfico de estupefacientes, infrações à pesca, infrações ambientais, entre outros. A segurança da fronteira marítima efetua-se assim numa determinada área, em que a finalidade é observar tudo o que acontece nesse local, com o objetivo de obter informações, de evitar possíveis infrações, ou de proteger pessoas ou bens.

Sendo assim, a UCC atua na vertente do serviço marítimo, desenvolvendo duas linhas de atuação: *security* e *safety*. A vertente *security* prende-se com a prevenção de todo o tipo de crimes e contraordenações ligadas com o tráfico de estupefacientes, crimes ambientais, tráfico de armas, contrabando de tabaco ou outros bens, pesca ilegal, imigração ilegal e terrorismo. Já a vertente *safety* encontra-se relacionada com o facto de esta Unidade Especializada possuir a capacidade de garantir o apoio a salvamentos, a buscas, e evitar atentados contra o ambiente marítimo (Bessa, 2014b).

A estrutura organizacional da UCC é constituído pelo Comandante da Unidade de Controlo Costeiro que tem o posto de Major-general, coadjuvado por um 2º comandante, sendo que a estrutura desta Unidade engloba uma secretaria, um Centro de Comando e Controlo Operacional, uma secção de justiça, uma secção de operações, informações e relações públicas, uma secção de formação e treino, uma secção de recursos humanos, uma secção de recursos logísticos e financeiros e vários destacamentos, sendo estes: Destacamento de Controlo Costeiro de Matosinhos, Destacamento de Controlo Costeiro da Figueira da Foz, Destacamento de Controlo Costeiro de Lisboa, Destacamento de Controlo Costeiro de Sines, Destacamento de Controlo Costeiro de Olhão e o Destacamento de Vigilância Móvel.

## **1.2. Dados**

Importa explicitar o que é um dado e como este pode ser classificado, visto que, no presente trabalho, a tecnologia de IA será aplicada aos dados recolhidos pela UCC, assim como os conjuntos de dados estão interligados com este tipo de sistemas.

Tendo em conta Vaughan (2019), um dado é um registo solto, um facto ou um testemunho referente a alguém ou algo que permite construir uma informação e chegar ao conhecimento. O dado por si só não apresenta qualquer sentido, tem que ser introduzidos num contexto e conjugados com outros dados.

Segundo Pence (2014), os dados são inúmeros conjuntos de factos que servem como base para a construção de informação e conhecimento, no entanto quando

interpretado e analisado sozinho não representa nenhum significado e não leva a qualquer compreensão. Ou seja, os dados são a matéria-prima da informação. Existem três tipos de dados:

- Qualitativos: indicam a qualidade de algo;
- Quantitativos: referem-se aos números, quantidade;
- Categóricos: em que são identificados e distribuídos por categorias.

Na temática da IA, os dados são divididos de duas maneiras distintas: dados estruturados e dados não estruturados.

A IBM (2021) refere que os dados estruturados são aqueles que foram organizados e apresentam uma estrutura rígida e bem definida, tendo sido previamente planeada e no qual o dado será carregado na respetiva estrutura. Não permitem que dados diferentes das respetivas estruturas sejam carregados. Tem-se como exemplo as tabelas excel e as bases de dados. Os dados não estruturados não possuem qualquer tipo de organização, estrutura ou uma formatação específica, encontrando-se na sua forma bruta e podem ser compostos por diversos elementos dentro de um todo. Estes tipos de dados são difíceis de processar devido à sua complexa formatação e organização. Tem-se como exemplos fotos, áudio, vídeos e textos livres.

Neste subcapítulo importa ainda abordar os conceitos de ciência dos dados e análise de dados. A ciência dos dados é uma área interdisciplinar, combinando a área da estatística, métodos científicos, investigação, IA e análise de dados, para extrair o valor dos dados estruturados e não estruturados, tais como: a extração de conhecimento, deteção de padrões e/ou obtenção de conhecimento para possíveis tomadas de decisão.

Segundo a IBM (2020), a ciência dos dados é uma área interdisciplinar com o objetivo de extrair insights de valor dos dados recolhidos e criados pelas múltiplas instituições. A ciência dos dados engloba a preparação de dados para análise e processamento, a realização de análises avançadas de dados e a apresentação dos resultados para revelar padrões e permitir aos interessados tirar conclusões informadas. A preparação dos dados pode envolver a limpeza, agregação e manipulação dos mesmos para estarem prontos para tipos específicos de processamento. A análise requer o desenvolvimento e utilização de algoritmos, análises e modelos de IA, para que se possa encontrar padrões e usar estes padrões em modelos preditivos que apoiam a tomada de decisão. A exatidão destas previsões deve ser validada através de testes e experiências cientificamente concebidas.

Outros autores, como Provost & Fawcett (2013) definiram o conceito de ciência dos dados como um conjunto de princípios fundamentais que apoiam e guiam a extração de informação e conhecimento dos dados.

Já o conceito de análise de dados está associado a um processo de recolha, análise, transformação e modelação de dados com o objetivo de descobrir informação útil e com valor, de tirar conclusões desses dados e apoiar a tomada de decisão. De acordo com Algore (2021, p.11), a análise de dados é uma prática para tratar e analisar dados brutos recolhidos de modo a organizá-los para que possam ser úteis.

### **1.3. Inteligência Artificial**

De acordo com Flasiński (2016), já nos tempos antigos se colocavam inúmeras questões metodológicas fundamentais relacionadas com a Inteligência Artificial na área da filosofia. No entanto, as primeiras experiências que iriam ajudar a responder às questões destes filósofos só se realizaram no século XX, quando os primeiros sistemas computacionais foram construídos. Logo, o termo Inteligência Artificial surgiu, originalmente, nos anos 50 como a simples teoria da inteligência humana ser utilizada e exibida por máquinas.

Em 1950, Alan Mathison Turing criou a máquina de Turing, podendo ser considerado o primeiro modelo de um sistema computacional e de Inteligência Artificial. Com isto, Alan Turing foi, e é, considerado, por muitos, o “pai da ciência da computação teórica e da inteligência artificial”.

No entanto, segundo Flasiński (2016), geralmente, o ano de 1956 é considerado o ano de nascimento da Inteligência Artificial devido ao acontecimento da conferência Dartmouth College, que durou aproximadamente seis a oito semanas consistindo, essencialmente, numa sessão de *brainstorming* prolongada entre matemáticos e cientistas, em que as discussões abrangeram vários tópicos, salientando o surgimento de métodos simbólicos, sistemas centrados em domínios limitados e sistemas dedutivos contra sistemas indutivos.

Em 1976, Jerrold S. Maxmen previu uma era digital no século XXI, denominada pelo mesmo de “era pós-físico” dominada pela Inteligência Artificial. Segundo Flasiński (2016), na atualidade, a IA passou de ser uma mera teoria para uma aplicação tangível a uma escala sem precedentes, desde a avaliação de dados em tempo real, recomendações de visualização de vídeos, recomendações de compras online, anúncios através do histórico

dos utilizadores, a deteção de fraude e utilização dos dispositivos eletrónicos. Assim, a IA tornou-se fundamental e enraizada em inúmeras tarefas do quotidiano da sociedade.

Segundo Anyoha (2017), o conceito de Inteligência Artificial é um tema bastante discutido e que tem causado muita discussão entre os especialistas. Começou-se a definir a Inteligência Artificial de três formas distintas como:

- Uma área de estudo no campo das ciências informáticas. A inteligência artificial preocupa-se com o desenvolvimento de computadores capazes de se envolverem em processos de pensamento semelhantes aos humanos, como a aprendizagem, o raciocínio e a autocorreção (Anyoha, 2009);
- O conceito de que as máquinas podem ser melhoradas para assumir algumas capacidades normalmente pensadas como inteligência humana, tais como aprendizagem, adaptação, autocorreção, etc. (Anyoha, 2009);
- Num sentido restrito, o estudo de técnicas para utilizar computadores de forma mais eficaz através de técnicas de programação melhoradas (Anyoha, 2009).

Contudo, as definições também vão sofrendo alterações e atualizações ao longo do tempo devido aos rápidos desenvolvimentos da nossa sociedade. As definições mais recentes referem, simplesmente, que a Inteligência Artificial é a imitação da inteligência humana por parte de sistemas computacionais, sendo esta uma definição mais forte nos dias de hoje.

Em vez de se olhar para uma definição geral de Inteligência Artificial, pode-se limitar à definição de sistemas artificialmente inteligentes em quatro categorias: sistemas que pensam como humanos; sistemas que agem como humanos; sistemas que pensam racionalmente; e sistemas que agem racionalmente.

Outros autores, como Kaplan e Haenlein, tentaram definir aquilo que é a IA, definindo-a como "a capacidade de um sistema para interpretar corretamente dados externos, para aprender com esses dados, e para utilizar essas aprendizagens para atingir objetivos e tarefas específicas através de adaptação flexível" (Kaplan & Haenlein, 2019, p. 15).

Já, segundo Duan, Edwards e Dwivedi (2019), o CEO da IBM, Ginni Rometty, refere que a tecnologia IA é uma tecnologia que serve para aumentar a inteligência humana, sendo isto uma parceria entre o homem e a máquina de modo a permitir realizar aquilo que a condição humana não permite. Logo, tendo em contas os autores acima referidos, a IA é usualmente referida como a capacidade de uma máquina aprender com a experiência, adaptar-se a novos inputs e executar tarefas semelhantes às tarefas humanas.

O termo IA encontra-se associado a outros conceitos fundamentais para entender este tipo de tecnologia, tais como: *machine learning (ML)*, *deep learning*, ciência dos dados, redes neurais e análise de dados. Neste subcapítulo apenas serão abordados os conceitos de *machine learning*, redes neurais e *deep learning*, dado que os restantes conceitos foram abordados nos subcapítulos anteriores.

De acordo com Hanson (2020), *machine learning* é a área da IA que dá aos sistemas computacionais a capacidade de aprender, tornando estes sistemas cada vez mais parecidos aos humanos. ML é uma classe de algoritmos que permite que as aplicações de programação se tornem cada vez mais precisas na antecipação de resultados sem que os algoritmos sejam modificados e personalizados para executar uma tarefa explícita. A essência da ML é desenvolver algoritmos que possam obter dados e utilizar processos de investigação, análise e tratamento de dados, ao mesmo tempo que novos dados ficam disponíveis, tudo em simultâneo, estando estes processos ligados à mineração de dados e à modelação preditiva em que ambos requerem a digitalização de dados para procurar exemplos e alterar as atividades do sistema da mesma maneira.

Hanson (2020) refere que através da utilização de métodos estatísticos e processos de investigação, análise e tratamento de dados, os algoritmos são treinados para fazer previsões e classificações, descobrindo conhecimentos essenciais na mineração de dados. Estes conhecimentos impulsionam, subsequentemente, a tomada de decisão no âmbito de aplicações e instituições e à medida que os dados continuam a entrar e a expandir a base de conhecimento, maior será a sua eficácia. O sistema de ML pode ser descomposto em três principais partes, que são:

- Processo de decisão: normalmente, os algoritmos de ML do sistema computacional são utilizados para fazer uma previsão ou classificação e, com base nos dados de entrada o algoritmo produzirá uma estimativa sobre um padrão nos dados;
- Função de erro: a função de erro tem o intuito de avaliar a previsão feita pelo sistema computacional, em que se existirem exemplos conhecidos, esta função pode fazer uma comparação para avaliar a exatidão do resultado ou a sua excecionalidade;
- Processo de otimização do modelo: através da introdução de dados de treino, os algoritmos são ajustados para reduzir a discrepância entre o exemplo conhecido e a estimativa obtida. O sistema computacional irá repetir este processo de avaliação e otimização, calibrando-se de forma autónoma até que um limiar de precisão seja atingido.

Simplificando, ML é um complemento da IA que se concentra na utilização de algoritmos e dados para imitar a forma como os humanos aprendem, melhorando gradualmente a sua exatidão.

Segundo a IBM (2020), o termo *deep learning* refere-se à automatização de grande parte da peça de extração de características do processo, eliminando alguma da intervenção humana manual necessária e permitindo a utilização de conjuntos de dados maiores, ao contrário de ML, que depende mais da intervenção humana, numa fase inicial, para aprender, em que os peritos determinam o conjunto de características para compreender as diferenças entre as entradas de dados, geralmente exigindo dados mais estruturados para aprender.

De acordo com a IBM (2020), o *deep learning* consegue aproveitar conjuntos de dados rotulados, para informar o seu algoritmo, mas não requer necessariamente um conjunto de dados rotulados. Pode ingerir dados não estruturados na sua forma bruta (por exemplo, texto, imagens), e pode determinar automaticamente o conjunto de características que distinguem diferentes categorias de dados uns dos outros.

Burns & Brush (2021) afirmam que este conceito também se encontra relacionado com as redes neurais, nomeadamente, à profundidade das camadas de uma rede neural. Uma rede neural que consiste em mais de três camadas, que incluiria as entradas e as saídas, pode ser considerada um algoritmo de *deep learning* ou uma rede neural profunda. Enquanto uma rede neural que tenha apenas duas ou três camadas é apenas uma rede neural básica.

De acordo com a IBM (2020), as redes neurais são constituídas por uma camada de nós, contendo uma camada de entrada, uma ou mais camadas ocultas e uma camada de saída. Cada nó, ou neurónio artificial, liga-se a outro e tem um peso e um limiar associados. Se a saída de qualquer nó individual estiver acima do valor limiar especificado, esse nó é ativado, enviando dados para a camada seguinte da rede. Caso contrário, nenhum dado é transmitido para a camada seguinte da rede.

Um detalhe quanto aos conceitos abordados anteriormente, é que todos estes conceitos estão interligados entre si e são todos subcampos da IA. No entanto, a *deep learning* é na realidade um subcampo da ML e as redes neurais um subcampo da *deep learning*.

Resumindo, de acordo com Frankenfield (2021), a inteligência artificial (IA) refere-se à simulação da inteligência humana em máquinas que são programadas para pensar como humanos e imitar as suas ações. O termo também pode ser aplicado a qualquer

máquina que apresente características associadas a uma mente humana, tais como a aprendizagem e a resolução de problemas. A característica ideal da inteligência artificial é a sua capacidade de racionalizar tendo em consideração elevados e díspares volumes de dados, produzindo ações que tenham a melhor hipótese de atingir um objetivo específico. Um subconjunto da inteligência artificial é a aprendizagem de máquinas, que se refere ao conceito de que os programas de computador podem aprender automaticamente e adaptar-se a novos dados sem a ajuda dos humanos. Técnicas de aprendizagem profunda permitem esta aprendizagem automática através da absorção de enormes quantidades de dados não estruturados, tais como texto, imagens ou vídeo.

A IA é um sistema que se alimenta de dados para que estas consigam imitar os processos humanos e aprender a tomar decisões de forma autónoma, com base em algoritmos.

#### **1.4. Inteligência Artificial e os Dados**

Tendo em conta Walch (2021), a IA necessita de dados para construir a sua inteligência, tanto inicialmente como continuamente, e quanto maior for a quantidade de dados a que os sistemas de IA podem aceder, mais precisos e eficientes serão os resultados destes sistemas. À medida que a IA se torna mais inteligente, será necessária uma menor intervenção humana no controlo de processos e monitorização dos sistemas de IA. Logo, a IA dá às organizações formas poderosas de armazenar, gerir, processar e dar sentido aos seus dados.

De acordo com Surya (2015), a disponibilidade de dados de múltiplas fontes permite à IA construir conhecimentos valiosos que acabarão por ajudar na construção de previsões. A IA tem a capacidade de sintetizar uma grande quantidade de dados, aprendendo com todos estes dados (ML) que são inseridos e utiliza esses inputs para criar novas diretrizes nas instituições. A criação de eficiência a partir dos dados é uma questão fundamental para a IA, uma vez que um sistema de IA necessita de obter informações a partir de dados para poder cumprir a sua finalidade. No entanto, antes de se executar um algoritmo ou um programa, deve haver uma abordagem correta para a mineração dos dados, estrutura e representação dos respetivos dados através da ML e deep learning. Pode-se, assim, afirmar que a IA e os dados são inseparáveis.

Segundo Yeung (2020), a IA e os dados têm uma relação sinérgica, visto que esta tecnologia requer uma grande quantidade de dados para aprender e melhorar os processos

de tomada de decisão e a análise em larga escala de dados permite à IA uma melhor análise de dados. Com a relação com os dados, a IA pode, facilmente, tirar partido de capacidades analíticas avançadas, como a análise ampliada ou preditiva, e capacitar a extração de dados com alto valor, promovendo a eficiência operacional.

Tendo em conta Garcêz (2018), a IA, na análise de dados, funciona por meio de um sistema de algoritmos integrados, que de seguida recebe os *inputs* de forma automatizada. A cada análise de dados, o sistema ML e/ou *deep learnig* passa a identificar e reconhecer padrões, resultando no cruzamento e interação dos dados. Quanto mais *inputs* de dados são gerados, maior será a complexidade do trabalho de análise, devido à capacidade que a máquina tem de aprender sem ser continuamente programada (*machine learning*).

Os dados são o combustível para a IA, tornando possível às aplicações de ML executarem aquilo a que foram concebidas para fazer: adquirir e aperfeiçoar uma habilidade. Quanto mais dados estiverem disponíveis para a IA, mais esta pode aprender e melhorar as suas capacidades de reconhecimento de padrões. De acordo com Melnichuk (2020), os dados são, simplesmente, inúteis sem a tecnologia de IA para os analisar, visto que os humanos não o conseguem fazer eficientemente, conseguindo:

- Detetar anomalias e desvios nos dados, detetando ocorrências invulgares;
- Prever a probabilidade de resultados futuros, em que é conhecida uma condição com uma probabilidade X de influenciar o resultado futuro para determinar a probabilidade desse resultado.
- Reconhecer padrões nos dados que os humanos não identificam e não seriam capazes de reconhecer com a mesma eficiência e velocidade.

A IA permite-nos compreender grandes conjuntos de dados, até de dados não estruturados que não se encaixam de forma perfeita no conjunto dos dados conhecidos. Assim, a IA ajuda as organizações a ter novo conhecimento a partir dos dados estruturados e outros que são analisados mas que antes ficavam restritos e sem acesso em, por exemplo, e-mails, apresentações, vídeos e imagens.

De acordo com Davis (2019), os tipos de análise de dados encontram-se divididos em quatro categorias, sendo umas mais avançadas que as outras. Estas categorias são:

- Análise descritiva, onde se examina dados históricos para responder a perguntas;
- Análise diagnóstica, onde se identifica padrões e se descobre relações entre dados;

- Análise preditiva, onde se usa os dados recorrentes e históricos para prever atividades futuras;
- Análise prescritiva, onde se aplicam regras e modelos para uma melhor tomada de decisão.

A IA torna a análise de grande quantidade de dados mais simples e fácil, automatizando e melhorando a preparação de dados, visualização de dados, modelação preditiva, e outras tarefas analíticas complexas que de outra forma seriam trabalhosas e demoradas.

## **CAPÍTULO II. O MODO DE FUNCIONAMENTO DA UCC**

### **2.1. Recolha, Tratamento e Análise de Dados**

A Unidade Especializada em que se foca este trabalho empenha diariamente um conjunto de meios terrestres e marítimos que têm como finalidade garantir a segurança da fronteira marítima, particularmente ao longo da costa e mar territorial. Naturalmente, o empenhamento desses meios carece de planeamento, tanto ao nível nacional - Operacional, como ao nível local - Tático.

As ações de vigilância e recolha de notícias que são desenvolvidas de forma permanente, através do SIVICC, CNC EUROSUR, Equipas de Vigilância locais e Equipas de Patrulhamento, permitem reunir um conjunto de informação, que depois de tratada (tanto ao nível das Subunidades, como ao nível da Unidade), permitem obter um conhecimento aprofundado da área de operações, do *modus operandi* e das ameaças, o que contribuirá para o desenvolvimento e constante atualização da análise de risco. Toda a informação recolhida vai convergir apenas para “bases de dados” internas da GNR.

Esta informação é, de seguida, tratada e analisada por militares presentes no Comando da Unidade de Controlo Costeiro e transmitida às várias Subunidades e órgãos desta estrutura para que estas mesmas informações e dados sejam valiosos para o serviço policial desta Unidade.

### **2.2. Falhas Identificadas**

Ao nível do modo de funcionamento da UCC existem falhas relacionadas com os dados e informação, não possibilitando o maior proveito e exploração destas mesmas ferramentas.

As falhas identificadas dizem respeito a não existir uma estrutura própria na UCC que se dedique exclusivamente para o tratamento e análise de dados a fim de obter resultados cruciais para o serviço desta Unidade Especializada, assim como a não existência de um sistema/programa onde sejam concentrados todos os dados e informações obtidos por parte das Subunidades operacionais desta Unidade.

Outra falha identificada a este nível é a não partilha em tempo útil da informação na própria estrutura interna da UCC.

Resumindo, a UCC tem acesso a um vasto volume de informação, que resulta não só das ações desencadeadas no âmbito da atividade operacional, mas também do acesso a

diversas plataformas nacionais e comunitárias, relacionadas com a segurança marítima, pescas, segurança das fronteiras externas da UE, entre outras. Atualmente, socorrendo-se essencialmente dos recursos humanos para a vertente de análise, torna-se muito difícil conjugar toda a informação em tempo oportuno, visto que o ambiente marítimo é altamente dinâmico. Nesse prisma, as diversas bases de dados disponíveis, muitas delas atualizadas em tempo real, constituiriam os elementos que mais poderiam potenciar a implementação da IA.

## CAPÍTULO III. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS DADOS

### 3.1. Modelos Preditivos e Probabilísticos

A IA possui a capacidade de desenvolver modelos preditivos, tanto para acontecimentos assim como para decisões tomadas pelos humanos.

Rosenfeld & Kraus (2018) exploram a tarefa de prever automaticamente a tomada de decisão humana que, frequentemente, transcende os modelos formais de “racionalidade”. Uma das qualidades do ser humano é a capacidade de prever o comportamento e as decisões de terceiros, com bastante sucesso na maioria dos casos, permitindo que os humanos interajam eficazmente uns com os outros assim como cooperar e influenciar outros diariamente.

Segundo Rosenfeld & Kraus (2018), o modelo de previsão deve produzir uma previsão quanto à decisão de um ser humano num dado ambiente de tomada de decisão. Este tipo de ambiente é, geralmente, representado como um vetor de características que descrevem este mesmo ambiente e, possivelmente, o responsável pela tomada de decisão. O processo de descrição de um ambiente de tomada de decisão utiliza um conjunto de características, destinadas a facultar o máximo de informação possível, assim como os dados recolhidos e introduzidos da respetiva pessoa.

Ainda Rosenfeld & Kraus (2018), os modelos preditivos orientados por dados têm-se mostrado precisos, levando à capacidade de aprendizagem automática para a deteção de características úteis através da entrada de dados, mostrando-se ainda mais eficazes quando existem exemplos para treino e alguma estabilidade de características no espaço e no tempo, como é evidente em vídeos, imagens, voz, etc.

Segundo Altman et al. (2006), cenários de tomada de decisões passadas são valiosos para a previsão da tomada de decisões humanas futuras, mostrando que os métodos de aprendizagem das máquinas podem ser utilizados para prever a decisão com base em decisões anteriores, tendo em conta o ambiente de decisão, os dados recolhidos acerca do indivíduo e o contexto informacional em que a decisão é/deve ser tomada.

Também Altman et al. (2006) afirma que em conjunto com os fatores mencionados anteriormente (decisões anteriores, ambiente de decisão e dados recolhidos acerca do indivíduo), é necessário decidir o nível de especialização para o modelo preditivo pretendido. Se o modelo se destina a prever uma decisão humana específica num ambiente de decisão específico, o processo de recolha de dados deve refletir isso, existindo, assim,

duas principais vertentes de especialização dos modelos de previsão, sendo estes: personalização e contexto situacional.

Altman et al. (2006) salienta que a personalização se refere ao peso que o decisor tem no modelo de previsão, em que cada modelo de previsão para a tomada de decisões humana pode ser classificado em três tipos diferentes: modelos generalizados, modelos semi-personalizados e modelos totalmente personalizados.

Altman et al. (2006) explica que os modelos generalizados não incluem a figura do decisor no processo de tomada de decisão, sendo que estes modelos são generalizados entre todos os decisores nos dados de treino. Dependem unicamente do ambiente de tomada de decisão, nomeadamente, das opções de decisão e das circunstâncias. Esta abordagem é útil quando se espera uma baixa variação nas decisões tomadas e quando os dados são escassos.

Ainda Altman et al. (2006) afirma que os modelos semi-personalizados têm em consideração as características do decisor assim como as características do ambiente de tomada de decisão, permitindo a personalização parcial do modelo, dado que diferentes decisões estarão potencialmente associadas a diferentes previsões com base nas suas características. Este tipo de modelo é o mais popular e utilizado.

Por último, e novamente segundo Altman et al. (2006) os modelos totalmente personalizados são criados para cada humano específico de interesse, ou seja, um modelo é construído separadamente para cada humano e a máquina é treinada tendo por base apenas as decisões específicas daquele indivíduo, sendo útil quando se espera uma variação muito elevada entre humanos e quando se dispõe de dados substanciais sobre um dado indivíduo.

De acordo com Rosenfeld & Kraus (2018), a vertente situacional está associada aos ambientes de decisão (situações), existindo três níveis que são definidos em relação a todo o espaço de decisão do ambiente da tarefa em questão, sendo estes: modelos restritos, modelos amplos e modelos holísticos.

Segundo Rosenfeld & Kraus (2018), os modelos restritos são treinados e avaliados num único ambiente de tomada de decisão. Este modelo não se destina à generalização de ambientes diferentes, mas sim à generalização entre diferentes decisores.

Rosenfeld & Kraus (2018) explicam que os modelos amplos generalizam dados através da abundância de circunstâncias de tomada de decisão, no entanto, não alcançam todo o espaço de tomada de decisão. Este modelo destina-se a abordar subconjuntos de ambientes de tomada de decisão que não representam necessariamente a totalidade do espaço de possíveis ambientes de tomada de decisão.

Rosenfeld & Kraus (2018) afirmam que os modelos holísticos têm como objetivo avaliar todos os ambientes de decisão possíveis no contexto da tarefa em questão, sendo treinados através de um conjunto de dados muito variado que possa refletir a possível heterogeneidade nos ambientes de tomada de decisão.

A previsão da tomada de decisões humanas melhora a compreensão de como os humanos tomam decisões e permite dotar os sistemas computacionais com esta capacidade, em que “um modelo de previsão é tão bom quanto o seu desempenho como agente automatizado” (Rosenfeld & Kraus, 2018).

“Um modelo de previsão deve também fornecer uma ou mais prescrições para potenciais ações futuras” (Subrahmanian & Kumar, 2017). Um modelo de previsão pode ter em conta vários pressupostos relativamente à tomada de decisões dos humanos, no entanto, é fundamental realçar que a precisão de um modelo de previsão não é atribuída à correção dos seus pressupostos subjacentes, mas sim ao facto de as pessoas tomarem decisões como se os pressupostos estivessem corretos.

Previsão de acontecimentos futuros na IA refere-se ao resultado de um algoritmo após ter sido treinado num conjunto de dados históricos e aplicado a novos dados recolhidos para prever a probabilidade de um determinado acontecimento ocorrer. Este algoritmo irá obter valores prováveis para uma variável desconhecida para cada registo de novos dados, permitindo identificar qual será o valor mais provável de acontecer.

A aprendizagem na IA utiliza acontecimentos do passado para realizar previsões sobre o futuro, sendo estas bastante precisas, visto que os rápidos avanços da IA vieram melhorar e aperfeiçoar a previsão de eventos futuros, vindo a automatizar várias tarefas de previsão que os humanos realizam, podendo também aumentar o número, precisão, complexidade e velocidade das previsões. O reconhecimento de padrões e a classificação de dados são também formas de previsão, dado que também preenchem informações sobre situações novas.

### **3.2. IA na Tomada de Decisão**

De acordo com Edwards et al. (2000), a utilização da IA para a tomada de decisão, quer seja a nível estratégico, tático e operacional, tornou-se numa das mais importantes aplicações ao longo da história deste tipo de tecnologia, podendo ser usados quer para apoiar/assistir os decisores humanos ou até mesmo para os substituir. Edwards et al. (1988),

identificaram, mais especificamente, seis utilizações para esta vertente da IA, tais como: assistente, crítico, segunda opinião, consultor perito, tutor e autómato.

Segundo Simon (1959), existem três elementos importantes na tomada de decisão: dados, previsão e julgamento. Sendo os dois últimos complementos da previsão. O autor Herbert Simon refere que “uma decisão da vida real envolve alguns objetivos ou valores, alguns factos sobre o ambiente, e algumas inferências extraídas dos valores e factos” (Herbert Simon, 1959). Este autor também referiu que a IA tem como objetivo ajudar os seres humanos na sua tomada de decisões, argumentando que as pessoas são racionais, mas são limitadas nas suas capacidades de processamento de problemas complexos.

A IA consegue ajudar os decisores humanos com análises preditivas, podendo gerar novas ideias através de abordagens de probabilidade e inferência estatística orientada por dados e identificar relações entre muitos fatores, o que permite aos decisores humanos recolher e agir de forma mais eficaz sobre novos conjuntos de informação. Esta tecnologia pode também ajudar os humanos a detetar anomalias, proporcionando uma visão em tempo real acerca de problemas, permitindo ao decisor tomar uma decisão corretiva o mais atempadamente possível.

A IA treina-se a si própria e utiliza os dados para construir que se vêm a tornar bons e precisos a fazer previsões e a categorizar os inúmeros dados, estes mesmos modelos podem ser usados em dados em tempo real para fazer previsões, categorizações e recomendações para a tomada de decisão. Esta tomada de decisão processa-se através de três meios: dados, modelação e o decisor. O ideal é incorporar os três meios no processo de decisão, onde o maior potencial desta tecnologia será obtido quando a IA e o decisor trabalham em conjunto.

Segundo Pedrycz (2008), sistemas computacionais com IA estão a ser utilizados para auxiliar a tomada de decisão do decisor, ajudando nas decisões em tempo real e problemas de decisão stressantes; reduzindo a sobrecarga de informação, o que permite informação atualizada; fornecendo uma decisão inteligente automática; permitindo a comunicação necessária para decisões colaborativas e liderando na incerteza para solucionar problemas decisivos. Assim, a tomada de decisão em colaboração com o decisor e a troca de conhecimentos podem ser possibilitadas com a IA mesmo em situações difíceis,

Tendo em conta Bosh e Bronkhorst (2018), os seres humanos e os sistemas de IA têm, tradicionalmente, cumprido funções complementares, mas de forma individual e separadas dentro da tomada de decisão, no entanto, os recentes avanços neste tipo de tecnologia permite uma maior coordenação e um funcionamento colaborativo com o ser

humano. O que se propõe é que a IA e os seres humanos trabalhem em colaboração, com uma compreensão partilhada da tarefa, do contexto e das perspetivas e capacidades de ambos. O apoio da IA ao decisor humano não deve ser como um sistema distinto ou um instrumento de trabalho, mas sim existir uma colaboração entre os dois intervenientes, deve ser considerada como uma tarefa conjunta em que ambos trabalham de forma colaborativa e coordenada.

Segundo Bosh e Bronkhorst (2018), a IA ao sintetizar padrões robustos a partir de grandes conjuntos de dados consegue criar novas informações e previsões a partir desses mesmos dados, prometendo decisões rápidas, precisas, repetíveis, de baixo custo e com qualidade.

Ainda Bosh e Bronkhorst (2018) referem que como os algoritmos da IA tomam decisões baseadas na otimização computacional, o “espaço” onde a decisão é definida e pesquisada precisa de ser cuidadosamente especificado e restringido com base no objetivo. Os atuais algoritmos de IA identificam padrões nos dados utilizando processos de pesquisa que resultam num bom modelo de previsão, este processo de pesquisa de padrões envolve técnicas de otimização local, em que a função matemática para a tarefa é gradualmente otimizada em cada etapa e processo do algoritmo. Como os algoritmos desta tecnologia utilizam uma pesquisa automática do modelo que melhor se ajusta, podem ser utilizados para avaliar o conjunto de funções matemáticas para a tarefa de forma uniforme e consistente.

Segundo Shrestha et al. (2019), neste processo de tomada de decisão existem três modelos, sendo estes:

- Modelo de delegação completa da tomada de decisão do decisor humano à IA: a IA toma a decisão sem intervenção do decisor humano, no entanto, este continua a ser responsabilizado pela decisão. Este modelo é útil em cenários de tomada de decisão onde o espaço de busca de decisões é específico e restrito, a interoperabilidade do processo de tomada de decisão é menos importante do que a precisão da previsão, o conjunto alternativo de hipóteses é grande, a velocidade de tomada de decisão é crítica, e a reprodutibilidade dos resultados da decisão é desejável.

- Modelo híbrido sequencial da tomada de decisão: quando o decisor humano e a IA tomam decisões sequenciais de tal forma que um *output* de um deles fornece um *input* ao outro, permitindo beneficiar dos pontos fortes de ambos os intervenientes.

- Modelo agregado de tomada de decisão Humano-IA: as decisões são primeiramente atribuídas ao decisor humano e à IA tendo em conta os respetivos pontos

fortes, de seguida estas decisões são agregadas numa decisão coletiva utilizando a votação por maioria ou o cálculo da média ponderada. Neste modelo os decisores concentram-se em elementos diferentes ou sobrepostos da decisão de acordo com os seus pontos fortes e fracos.

Os grandes avanços neste tipo de tecnologia têm permitido a tomada de decisão baseada na IA, que ocorre a uma velocidade quase instantânea, tendo um grande impacto na tomada de decisão em tempos fulcrais.

### **3.3. Policiamento Preditivo**

Segundo Hung, T. & Yen, C. (2020), uma nova estratégia policial, chamada de Policiamento Preditivo (PP), foi adotada pelas Forças de Segurança (FS), devido ao desenvolvimento exponencial dos dados e ferramentas de estatística e, por conseguinte, da IA. Tem por base pressupostos de que certos aspetos e características do ambiente físico e social encorajam atos de delito previsíveis e que a interferência nesse tipo de ambientes dissuadiria os crimes que viriam a acontecer. Sendo assim, PP pretende "prever onde e quando o próximo crime ou série de crimes será cometido" (Uchida 2014, p. 3871), identificando tendências, relações e padrões que os humanos não conseguem reconhecer de forma sistemática e sustentada.

Com base no foco que o PP incide, este pode ser dividido em três subdivisões:

- Policiamento baseado na área: alvos no tempo e local em que os crimes são mais prováveis de ocorrer;
- Policiamento baseado na pessoa: alvos sobre o indivíduo que tem maior probabilidade de estar envolvido em atos criminosos;
- Policiamento baseado em eventos: alvos sobre o tipo de atividade que é mais provável que ocorra.

Rolland (2021) refere-se ao uso de matemática, análise preditiva e outras técnicas analíticas na aplicação da lei para identificar potenciais atividades criminosas. Utiliza dados sobre os tempos, locais, tipologia e natureza de crimes anteriores para fornecer informações às FS sobre onde e quando as patrulhas devem patrulhar ou manter a sua presença, de modo a fazer o melhor uso dos recursos ou ter a maior probabilidade de dissuadir ou prevenir crimes futuros. Este tipo de policiamento também deteta sinais e padrões nos relatórios de crime para antecipar, por exemplo, se o crime irá aumentar.

Segundo Rolland (2021), os algoritmos neste tipo de tecnologia são produzidos tendo em conta os fatores acima referidos, consistindo em grandes dados que podem ser analisados. Esta utilização dos algoritmos cria uma abordagem mais eficaz em que acelera o processo de PP, visto que pode rapidamente analisar diferentes variáveis para produzir um resultado automatizado. A partir das previsões que o algoritmo gera é construída uma estratégia de prevenção por parte da FS, em que o PP automatizado fornece informação mais precisa e eficiente quando se olha para crimes futuros, porque existem dados para apoiar decisões, em vez de apenas os instintos dos agentes das FS, conseguindo fazer frente às preocupações da comunidade e gerir sabiamente os recursos humanos e materiais disponíveis.

De acordo com Rolland (2021), os algoritmos de IA são utilizados no PP para identificar e classificar conjuntos de dados históricos de grandes dimensões sobre atividades criminosas.

Segundo Walczak (2021), modelos de IA estão a ser desenvolvidos para prever tipos específicos de crime usando informação da localização e tempo, ajudando na tomada de decisão das FS. Estes modelos de previsão utilizam sistemas geo-espaciais para fornecer informações imediatas sobre crimes, a fim de melhorar a tomada de decisão na aplicação da lei.

As FS necessitam de serem capazes de planear e responder eficazmente a crimes, especialmente aqueles que afetam a segurança pessoal ou pública. De acordo com Tastle (2013), as FS iriam beneficiar diretamente com o contributo destes modelos específicos, ajudando a combater todas as formas de criminalidade.

Este tipo de funcionalidade da IA é perfeito para as FS, visto que esta requer uma grande quantidade de dados e informação, do qual as FS são uma grande fonte e possuidoras. A IA vai fornecer mecanismos para melhorar o conhecimento das FS sobre crimes atuais e potenciais, facilitando a complexa tomada de decisões neste âmbito.

Segundo Tastle (2013), esta tecnologia permite prever um tipo específico de crime assim que o local e a hora sejam conhecidas. Outro tipo de modelo existente mostra que quando um tipo de crime e a hora do dia é conhecido, a área específica da cidade onde é mais provável que esse crime tenha ocorrido pode ser imediatamente identificada, melhorando a investigação existente. No entanto, estes modelos devem ser vistos como instrumentos de apoio e aconselhamento à atividade das FS.

Tanto Loeffler & Flaxman (2018), como Kounadi et al. (2020) concluíram que existe um crescimento significativo na investigação de previsão da criminalidade espacial,

afirmando que o tipo mais predominante de investigação de previsão da criminalidade é a previsão de hotspots de crime.

Sendo assim, as previsões da IA tanto podem ser para um tipo específico de crime assim como para a frequência de ocorrência de um tipo específico de crime ou, até mesmo a localização geral para um tipo específico de crime.

As previsões realizadas anualmente são principalmente úteis para determinar valores orçamentais adequados e realizar o recrutamento de meios humanos, enquanto as previsões horárias e diárias futuras podem ajudar no planejamento de respostas adequadas e no reencaminhamento dos recursos policiais atuais para áreas de hot spot. Estas previsões são possíveis devido à grande quantidade de dados de que as FS dispõem, tais como detenções, relatórios, dados de crimes anteriores, analisando, assim, estes dados para crimes atuais ou analisar padrões demográficos ou espaciotemporais.

O objetivo deste tipo de tecnologia que trabalha com dados é agrupar os crimes semelhantes a partir de grandes bases de dados, que podem então ser utilizados para associar crimes anteriores a um crime atual, futuro ou não resolvido. Assim como identificar tendências nos dados, que podem potencialmente ser utilizados para a previsão e preparação de crimes.

Outra funcionalidade destes modelos de IA é a previsão da reincidência criminal ou a probabilidade de um criminoso repetir um crime ou ser detido por um crime diferente, sendo normalmente utilizada para melhorar a reabilitação, mas também pode ser utilizada para identificar possíveis autores de crimes.

Segundo McKay (2019), o constante desenvolvimento da IA está a alterar o paradigma das avaliações de risco realizadas pelas FS e no processo penal, através da estatística e análise de dados realizada por estes sistemas. Estas funções são cada vez mais complementadas por uma gama de ferramentas algorítmicas, através da IA que pretendem fornecer capacidades preditivas precisas, avaliações de risco objetivas e consistentes e, tal como Carlson (2017) referiu, ajudar nas decisões relativas à libertação de um infrator de volta à comunidade ou à detenção contínua ou supervisão prolongada.

McKay (2019) refere que este tipo de tecnologia permite gerir o risco, traçar perfis de risco e fatores de risco e estabelecer o risco de incidência de um infrator, reforçando as medidas legislativas e processuais e ações policiais por parte das FS. Também vem proteger a sociedade contra o infrator, impondo ordens de supervisão alargada ou ordens de monitorização contínua pelas FS.

Segundo Koepke & Robinson (2018), a avaliação de risco feita pela IA no contexto do PP utiliza dados relativos a grupos de indivíduos, conjuntos variados de fatores e regras de conduta humana para prever o comportamento futuro de um respectivo indivíduo.

De acordo com Smid (2014), esta tecnologia preditiva veio melhorar e ajudar o sistema judicial e as FS, com o objetivo de se tornar a norma na prática e "utilizada como um mecanismo objetivo e neutro de tratamento justo" (Eckhouse et al., 2019, p. 3)

Eckhouse et al. (2019) salienta que estes instrumentos vieram trazer objetividade e são utilizados para atribuir e pontuar as avaliações de risco com valores, tendo em conta também dados de outras pessoas com características semelhantes, pontuando os riscos de fuga, reincidência, violação da liberdade condicional, entre outros.

Carlson (2017) refere que é claro que as avaliações subjetivas de risco vão dar cada vez mais lugar a este tipo de tecnologia potenciada pela IA, produzindo modelos estatísticos e preditivos baseados em extensos conjuntos de dados criminais, sendo considerados mais objetivos do que a observação humana.

Segundo a Law Society (2019), os indivíduos suspeitos são enquadrados nas avaliações de risco utilizando sistemas de IA que utilizam vários algoritmos e matrizes com o intuito de procurar identificar propensões para determinadas formas de ofensa e comportamentos futuros, enquanto os sistemas de previsão são, além do referido anteriormente, também utilizados para identificar riscos de vitimização.

## CAPÍTULO IV. DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA IA

Para a implementação deste tipo de tecnologia que é a Inteligência Artificial existem vários desafios e inconvenientes que devem ser mantidos em conta. Sendo assim, este capítulo tem como objetivo explicar os desafios em determinadas áreas para a implementação da IA.

### 4.1. Éticos

Tem existido uma grande discussão entre vários especialistas de diferentes áreas em redor da IA e em relação à ética na sua utilização.

Borenstein & Howard (2020) clarifica que a IA está presente, em inúmeras formas, em toda a vida pessoal e profissional da sociedade e nem todos os seus impactos são positivos, salientando a questão da ética. Estes autores referem que a implementação da IA nos vários aspetos da vida humana tem levantado complexas preocupações éticas no que diz respeito à construção, implementação e utilização deste tipo de tecnologia.

Segundo Dwidevi et al. (2019) tem-se discutido entre os investigadores as dimensões éticas para a melhor aplicação e utilização desta tecnologia, referindo que as instituições demonstram falta de confiança e preocupações relacionadas com as dimensões éticas destes sistemas e a sua utilização de dados partilhados.

Duan et al. (2019) afirma que o elevado ritmo de mudança e desenvolvimento da tecnologia de IA tem vindo a aumentar as preocupações de as questões éticas não sejam tratadas, especialmente, quando diz respeito à responsabilidade e análise das decisões tomadas pelos sistemas, assim como à partilha de dados e a interoperabilidade de sistemas. Estes investigadores salientam que devem ser adotadas políticas adequadas, regulamentos, orientação ética e um quadro legal para prevenir o uso indevido da IA, devendo ser desenvolvidos e aplicados pelos reguladores.

De acordo com Bostrom & Yudkowsky (2011), os sistemas de IA podem apresentar níveis de discriminação, mesmo que as decisões tomadas não envolvam o ser humano, reforçando a necessidade de transparência do algoritmo da IA.

Duan et al. (2019) referem que as questões éticas em torno da IA tornaram-se um grande desafio à sua implementação, afirmando que o papel do Governo é fundamental e crítico nesta questão, devendo desenvolver uma política, regulamentação, orientação ética

e enquadramento legal adequados para prevenir o uso indevido da IA e as suas potenciais consequências desastrosas tanto a nível individual como da sociedade.

Segundo um artigo realizado por Burkert (2017), a atenção dos investigadores de IA encontra-se para a questão ética relacionada com o controlo do indivíduo sobre os seus dados pessoais, em que existe uma quantidade elevada de dados e que deles, por vezes, não se retiram quaisquer conclusões sobre dados sensíveis. Neste artigo Corné Van Rooij afirma que “se forem analisadas grandes quantidades de dados, pode até encontrar o mínimo detalhe pessoal”. Também neste artigo é levantado o problema ético relacionado com a tomada de decisão da IA e modelos preditivos, em que Hauser refere que “uma vez que os modelos tenham sido treinados, já quase não é possível reconstruir como foi tomada uma decisão” e adverte que “como resultado, também poderá ser possível obter padrões de comportamento pouco éticos ou potencialmente discriminatórios”.

De acordo com Bossman (2016), estas questões éticas encontram-se ligadas aos mais variados temas, entre os quais:

- Desemprego: com a automatização de vários empregos através da IA, uma grande quantidade de postos de trabalhos ocupados por seres humanos serão extintos e substituídos por sistemas de IA.
- Desigualdade: relacionada com a distribuição da riqueza criada pelas máquinas de IA, isto porque ao utilizar este tipo de tecnologia as instituições e empresas vão reduzir drasticamente a mão de obra humana, levando que as receitas geradas irão para menos pessoas. Pelo contrário, os indivíduos que possuem este tipo de sistemas de IA ganharão todo o dinheiro.
- Interação e comportamento em sociedade: a IA está cada vez a tornar-se melhor e mais desenvolvida na modelação de relações e conversas humanas, levando com que frequentemente haja uma interação com máquinas como se fossem humanos, tendo como exemplos o serviço ao cliente e vendas. Isto acontece, essencialmente, porque os humanos possuem uma limitação na atenção e bondade que podem dispensar a terceiros e esta tecnologia consegue canalizar recursos ilimitados para a construção de relações.
- Discriminação: nem sempre se pode afirmar que a IA é justa e neutra, no entanto isto ocorre porque a tecnologia de IA é criada e programada por seres humanos, que podem ser tendenciosos e julgadores.
- Segurança: a área da cibersegurança vai ser crucial para manter os sistemas de IA seguros de ataques, podendo prevenir danos maliciosos.

- Consequências involuntárias: no caso da IA é pouco provável que exista malícia que preocupe o ser humano, no entanto, pode levar apenas a uma falta de compreensão do contexto em que foi pedida para realizar uma tarefa, podendo levar a uma má interpretação do que foi pedido por parte da IA, com consequências imprevistas.

- Singularidade: os seres humanos possuem uma vantagem sobre todos os seres vivos, sendo esta a racionalidade e a inteligência. Neste tópico a pergunta que se coloca é a seguinte – será que a IA terá esta mesma vantagem sobre os humanos? – levando a que os seres humanos não sejam os seres mais inteligentes da Terra.

- Direitos da IA: os sistemas de IA ainda são algo superficiais, mas o seu desenvolvimento leva-os a tornarem-se mais complexos e semelhantes aos humanos. Cria-se assim a hipótese de se considerar estas máquinas como entidades que podem perceber, sentir e agir.

Pazzanese (2020) afirma que existem três grandes áreas de preocupação ética para a sociedade, sendo estas: privacidade e vigilância, preconceitos e discriminação e o papel do julgamento humano. No entanto este autor foca-se fundamentalmente na área que diz respeito ao preconceito e discriminação, onde neste mesmo artigo foram realizadas algumas entrevistas, onde Sandel refere “estamos a descobrir que muitos dos algoritmos que decidem quem deve obter liberdade condicional, por exemplo, ou quem deve ser apresentado com oportunidades de emprego ou habitação reproduzem e incorporam os preconceitos que já existem na nossa sociedade”. Isto devido a preconceitos conscientes e inconscientes dos criadores e programadores da IA e dos conjuntos de dados utilizados para treinar o software, onde Sandel afirma que “a IA não só reproduz os preconceitos humanos, como confere a estes preconceitos uma espécie de credibilidade científica. Faz parecer que estas previsões e julgamentos têm um estatuto objetivo”.

Num artigo realizado por Stahl (2021), este realizou dez casos de estudo para perceber quais as questões éticas que surgiram em pessoas que trabalham com e sobre os sistemas de IA, encontrando uma panóplia de preocupações neste âmbito, entre os quais: custo para a inovação; falta de confiança; revolta da IA; problemas de segurança; desaparecimento de empregos; assimetrias de poder; falta de privacidade; falta de transparência; potencial para uso militar; injustiça; enviesamento e discriminação; utilização indevida de dados pessoais; potencial para uso criminoso e malicioso; perda de liberdade e autonomia individual; redução do contacto humano; falta de responsabilização; e perda da tomada de decisões.

Walch (2019) mostra também preocupação em questões éticas impostas à aplicação da IA, uma vez que, afirmando que é fundamental despende tempo a considerar a funcionalidade destes sistemas e garantir que se aborda todas as questões éticas para que se possa desfrutar deste tipo de tecnologia.

Esta autora, Walch (2019), salienta uma questão ética ainda não falada anteriormente, sendo esta o aumento dos meios de comunicação falsos e da desinformação, isto porque com a IA consegue-se criar de imagens falsas, vídeos, conversas, e todo o tipo de conteúdo. Tendo os seres humanos já uma dificuldade em acreditar no que se ouve, vê ou se lê, a IA veio dificultar mais estes aspetos da capacidade de compreensão humana.

Walch (2019) refere igualmente o facto de humanos com intenções maliciosas terem acesso a sistemas de IA, uma vez que, esta tecnologia possa trazer bastantes benefícios pode também causar danos severos se utilizada por indivíduos com estas intenções. Outro ponto que esta autora toca é a vigilância evasiva, ou seja, a utilização da IA para manter um controlo constante no que terceiros estão a fazer, de uma forma automatizada e inteligente, significando o fim da privacidade humana e aumentando assim o efeito “*Big Brother*”.

Marr (2021) foca num aspeto fulcral para a atualidade, o impacto ambiental da IA, visto que os centros de computadores que gerem toda a infraestrutura de dados consomem bastante energia. Admitindo que esta energia advém de combustíveis fósseis, trata-se de um grande impacto negativo nas alterações climáticas e em outros pontos da cadeia de abastecimento de hidrocarbonetos.

#### **4.2. Dados**

Segundo Stahl (2021), os desafios relacionados com os dados prendem-se com a qualidade dos dados, a grande quantidade de dados necessários para fazer funcionar a IA e a privacidade e proteção destes mesmos dados.

O resultado da análise de dados deste tipo de tecnologia depende da qualidade dos dados que são inseridos e devido à necessidade de grandes conjuntos de dados para a aprendizagem e outputs, os dados inseridos podem não ter a qualidade pretendida.

A questão da privacidade está relacionada com a privacidade informacional, já a proteção de dados pode ser entendida como um meio para salvaguardar a privacidade informacional, ou seja, o acesso aos conjuntos de dados levanta questões de proteção de dados e a capacidade que a IA de detetar padrões coloca riscos à privacidade, mesmo

quando não é possível o acesso direto aos dados pessoais. De acordo com Jagielski et al. (2018), os sistemas de IA podem estar sujeitos a novos tipos de vulnerabilidades de segurança, tais como novos tipos de deteção e exploração de vulnerabilidades.

Outro desafio colocado na questão dos dados é sua aquisição e armazenamento, visto que a IA depende dos dados inseridos, onde muitos destes são irrelevantes e de pouca qualidade, falhando gravemente quando não lhe são introduzidos dados de qualidade suficientes por não existir dados suficientes disponíveis. Sendo assim, existe uma necessidade real de garantir uma maior estabilidade e precisão na IA, limitando a utilização e as funcionalidades deste tipo de tecnologia.

Ghosh (2019) refere que se está a aperceber de que nem todas as fontes de dados ou todos os tipos de dados são úteis ou bons para formação de algoritmos de IA, a maioria dos conjuntos de dados contém dados incorretos, duplicados e em falta, acabando por levar ao desperdício das funcionalidades da IA. Em relação à variedade de dados, estes não podem ser medidos por quaisquer etiquetas e métricas, já na veracidade de dados, os dados tendenciosos ou inconsistentes criam frequentemente bloqueios a avaliações adequadas da qualidade dos dados.

Resumidamente, segundo Dwivedi et al. (2019), os desafios identificados relativos aos dados são: falta de dados para validar os benefícios das soluções de IA, quantidade e qualidade dos dados introduzidos, transparência e reprodutibilidade, obstáculos à dimensionalidade, tamanho insuficiente dos dados disponíveis, falta de integração e continuidade dos dados, falta de padrões de recolha de dados e formato e qualidade.

De acordo com Wiggers (2021), embora a lei de proteção de dados se encontre bem estabelecida na maioria dos Estados e jurisdições, a IA tem o potencial de criar novos riscos na proteção de dados não previstos pela legislação.

Em Portugal existe a Lei nº 58/2019, de 8 de agosto relativa à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses mesmo dados. Aplica-se “aos tratamentos de dados pessoais realizados no território nacional, independentemente da natureza pública ou privada do responsável pelo tratamento ou do subcontratante, mesmo que o tratamento de dados pessoais seja efetuado em cumprimento de obrigações legais ou no âmbito da prossecução de missões de interesse público” (Lei nº 58/2019, de 8 de agosto).

### **4.3. Económicos**

Segundo Dwivedi et al. (2019), a introdução de sistemas de IA pode ter um grande impacto económico nas organizações e instituições no contexto de investimento necessário e mudanças nas práticas de trabalho.

Klubnikin (2021) afirma que existem cinco fatores que influenciam o custo da IA, sendo estes:

- Tipo de software: depende da sua complexidade e requisitos de desempenho;
- Tipo de inteligência: a maioria das soluções das organizações e instituições para a IA podem ser descritas como IA estreita, significando que só são programadas para realizar uma tarefa específica;
- Quantidade e qualidade dos dados: a IA pode tratar e analisar tanto dados estruturados como não estruturados, no entanto trabalhar com dados não estruturados aumenta os custos desta operação, sendo necessário trabalhá-los e organizá-los;
- Precisão do algoritmo: a precisão da IA e as suas previsões dependem diretamente do tipo de aplicação e dos requisitos que lhe é imposta, logo uma maior precisão e fiabilidade das previsões da IA aumenta o custo do seu desenvolvimento;
- Complexidade da IA: a IA, dependendo da sua tarefa, pode ou não necessitar de uma infraestrutura complexa para funcionar.

Concluindo, tendo em conta Dwivedi et al. (2019), os desafios económicos na adoção das tecnologias de IA por parte das organizações e instituições seriam a acessibilidade das despesas computacionais necessárias e os custos elevados deste tipo de tecnologia.

### **4.4. Sociais**

Segundo Dwivedi et al. (2019), o crescente uso da IA pode desafiar normas culturais e agir como uma barreira potencial dentro de certos setores da população, afetando o modo de interação entre os humanos ou até mesmo algumas preocupações em interagir com novas tecnologias.

Sun & Medaglia (2019) identificaram desafios sociais relacionados com as expectativas irrealistas por parte dos seres humanos em relação a este tipo de tecnologia e

conhecimento insuficiente sobre os valores e vantagens das tecnologias da IA. O seu estudo discutiu também os aspetos sociais da possibilidade de perda de emprego devido à IA.

Um estudo realizado por Risse (2019) concluiu que a IA cria desafios para os humanos que podem afetar a natureza do seu trabalho assim como a potencial influência no estatuto das pessoas como participantes da sociedade.

Marr (2017) refere problemas com a confiança que a sociedade tem na IA devido a não perceberem e compreenderem o modo de funcionamento e atuação desta tecnologia, visto que as pessoas não se sentem confortáveis com o desconhecido. As organizações e instituições encontram-se a realizar decisões e previsões com base em tecnologia que as pessoas não compreendem e que vão deixar as pessoas desconfortáveis.

De acordo com Perc et al. (2019), um dos desafios sociais que se coloca à IA é em situações pontuais em que o sistema de IA tem de determinar se deve agir a favor do proprietário ou do utilizador, ou a favor da sociedade. Já Bonnefon et al. (2016) disse "a regulação para algoritmos utilitários pode paradoxalmente aumentar o número de vítimas, adiando a adoção de uma tecnologia mais segura" (Bonnefon et al. 2016), tendo, assim, a capacidade de programar a IA para realizar ações altruístas, no entanto o ser humano é demasiado protetor de si mesmo para estar disposto a utilizar tais máquinas. Perc et al. (2019) refere que isto coloca os programadores e engenheiros numa posição complicada, que é desenvolver IA que seja altruísta, mas poucas pessoas quereriam comprar ou desenvolver IA que pode matar terceiros para salvar o proprietário e que provavelmente venderão bastante.

A IA levanta questões cruciais sobre a sociedade em que se vive e sobre a sociedade do futuro. Vários institutos de investigação de mercados preveem enormes ganhos monetários, no entanto põe-se dúvidas quanto à distribuição desses ganhos. As minorias têm expressado grandes preocupações de que os algoritmos dos quais a IA depende inconscientemente, incorporem os preconceitos sociais dos seus desenvolvedores. Questões de privacidade e liberdade rodeiam a posse e controlo dos dados utilizados pela IA, sendo levantado também este desafio. O facto de ter de se educar os humanos para que se sintam fortalecidos pela cooperação com a IA e não se sintam alienados por esta tecnologia. Por fim, também se levantam questões e desafios em relação ao impacto ambiental e da perda de biodiversidade no nosso planeta.

Resumidamente, de acordo com Dwivedi et al. (2019), os desafios sociais centram-se nas barreiras culturais, direitos humanos, expectativas irrealistas em relação à tecnologia da IA e conhecimento insuficiente sobre os valores e vantagens das tecnologias da IA.

#### 4.5. Legais

Gupta & Kumari (2017) discutiram desafios legais ligados à responsabilidade quando erros ocorrem aquando da utilização de sistemas de IA e a questão dos direitos de autor. O atual quadro legal “necessita de sofrer alterações significativas a fim de proteger e incentivar o trabalho gerado pelo homem” (Zatarain, 2017).

Dwivedi et al. (2019) realizou um estudo onde analisou o conceito de leis e regulamentos para controlar a IA relacionados com a responsabilidade e responsabilização das consequências resultantes das suas ações e decisões e com a privacidade e segurança dos dados.

Duan et al. (2019) refere que o papel do Governo é fundamental para abordar as preocupações legais, particularmente em torno da responsabilidade e explicabilidade das decisões tomadas por um sistema automático de IA. O Governo deve desenvolver uma política e enquadramento legal para prevenir o uso indevido da IA e as suas potenciais consequências desastrosas tanto a nível individual como da sociedade.

Rodrigues (2020) mostra que a preocupação internacional referente a questões jurídicas e de direitos humanos em torno da IA é evidente em documentos políticos, destacando que por vezes são amplos e cobrem uma variedade de riscos e desafios e, noutros momentos, cobrem questões muito específicas, tais como: cuidados de saúde, defesa nacional, transporte, personalidade jurídica da IA, propriedade intelectual, preconceito, discriminação, injustiça, proteção laboral, privacidade e proteção de dados, transparência, responsabilidade por danos, responsabilização, vigilância, equidade na tomada de decisões e parcialidade. Este autor apresentou dez questões relativas aos desafios legais relativos à IA, sendo estes:

- Falta de transparência algorítmica: é uma questão importante que se encontra na vanguarda dos debates jurídicos sobre a IA, em que é sublinhada a razão pela qual as pessoas podem ser negadas em empregos, empréstimos, benefícios, sem saber o porquê e sabendo que aconteceu pela decisão de um sistema de IA.
- Vulnerabilidades de segurança: destaca várias questões relacionadas com a segurança da IA, tendo impacto negativo sobre os direitos fundamentais do cidadão e colocando infraestruturas críticas abertas a danos com impactos graves na sociedade e nos

indivíduos, representando uma ameaça à vida e à segurança humana e ao acesso aos recursos.

- Injustiça, parcialidade e discriminação: aparecem repetidamente como problemas e foram identificados como um grande desafio relacionado com a utilização de algoritmos e sistemas automatizados de tomada de decisão devido aos preconceitos por parte dos próprios desenvolvedores e sociedade que se irão refletir na IA.

- Ausência de contestabilidade: a opacidade dos sistemas de IA pode reduzir tanto a responsabilidade dos seus proprietários como a contestabilidade das suas decisões, sublinhando que falta um meio óbvio para os contestar quando produzem resultados inesperados, prejudiciais, injustos ou discriminatórios.

- Questões relacionadas com a personalidade jurídica: existe um debate contínuo sobre se a IA se deve enquadrar e nas categorias legais existentes ou se uma nova categoria deve ser criada, com as suas próprias características e implicações específicas.

- Questões de propriedade intelectual: a IA levanta várias questões de propriedade intelectual relativas a quem é o proprietário de obras ou invenções geradas/produzidas pela IA e quem deve ser responsável pela criatividade e inovação geradas pela IA, se colidirem com os direitos dos outros ou outras disposições legais.

- Efeitos adversos sobre os trabalhadores: destaca o impacto da IA no local de trabalho, tendo consequências económicas, sociais e um impacto negativo nos direitos humanos.

- Questões de privacidade e proteção de dados: a IA coloca enormes desafios à privacidade e à proteção de dados, sendo que às pessoas é concedido pouco controlo e supervisão sobre a forma como os seus dados pessoais são utilizados para tirar conclusões sobre eles. Esta lacuna deve ser combatida devido a inferências que são invasivas da privacidade ou prejudiciais à reputação e têm baixa verificabilidade no sentido de serem preditivos ou baseados na opinião.

- Responsabilidade por danos: a implementação e utilização de tecnologias de IA pode causar danos a pessoas e bens e como existem muitas partes envolvidas num sistema de IA (fornecedor de dados, projetista, fabricante, programador, utilizador e o próprio sistema de IA), a responsabilidade é difícil de estabelecer quando algo corre mal.

- Falta de responsabilidade pelos danos: a responsabilização exige a criação de mecanismos para assegurar a responsabilidade pelo desenvolvimento, implementação e/ou utilização de sistemas de IA, identificando e mitigando os riscos de uma forma transparente que possa ser explicada e auditada por terceiros.

Segundo Rodrigues (2020), nenhum dos tratados internacionais aplica ou menciona explicitamente a IA, não cobrindo a maior parte das questões e desafios identificados.

Concluindo, Dwivedi et al. (2019) afirma que os desafios legais evidenciam-se nas questões de direitos de autor, governação de sistemas de inteligência autónomos, responsabilidade e responsabilização, privacidade e segurança, ameaças à segurança nacional de empresas estrangeiras que recolhem dados sensíveis, falta de regras de responsabilização na utilização de IA, recursos humanos dispendiosos ainda legalmente obrigados a responder pela decisão baseada na IA e falta de normas na utilização e avaliação do desempenho da IA na indústria.

## CAPÍTULO V. METODOLOGIA

O trabalho elaborado trata-se de um Trabalho de Investigação Aplicada, devido ao facto de a investigação ser orientada para fins práticos e torna-se fundamental definir a estrutura da investigação e o caminho metodológico seguido para atingir os objetivos traçados inicialmente.

A metodologia pode ser definida “como sendo um processo ou método para atingir um fim” (Sarmiento, 2013, p. 4) e trata-se da “aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 14).

Trata-se de um método científico visto que recorre a “um conjunto de procedimentos e normas que permitem produzir conhecimento”, podendo ser completamente novo ou ser o desenvolvimento e trabalho de conhecimentos já existentes.

### **5.1. Tipo de Abordagem**

Tendo em conta que uma vez que “o tipo de questões colocadas determinam os métodos a utilizar” (Fortin, 2009a, p. 73), este trabalho tem uma metodologia qualitativa, sendo este “o ambiente natural é fonte direta para coleta de dados, interpretação de fenômenos e atribuição de significados.” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 128). Perante este tipo de metodologia é necessário analisar todos os dados recolhidos no trabalho de campo, de modo a conseguir responder à PP desta investigação, ou seja, é uma metodologia onde o objetivo se prende com “descrever ou interpretar, mais do que avaliar” (Fortin, 2009b, p. 22), isto tendo em conta que, tal como defendido por Fortin (2009a, p. 32), “o objetivo das investigações qualitativas é descobrir, explorar, descrever fenómenos e compreender a sua essência”.

### **5.2. Método Científico**

O estudo realizado deve “responder a alguns princípios estáveis e idênticos, ainda que vários percursos diferentes conduzam ao conhecimento científico” (Quivy & Campenhoudt, 2013, p. 25).

No que diz respeito ao método científico, o método utilizado deve ser escolhido de modo a estudar um fenómeno da maneira mais racional possível, de modo a evitar enganos,

procurando sempre evidências e provas para as ideias, conclusões e afirmações, (...)” (Freixo, 2012, p. 84).

Existindo vários métodos, neste trabalho optou-se pelo método básico da investigação científica, o método dedutivo, baseado no “raciocínio racional e lógico que parte do geral para o particular” (Sarmiento, 2013, p. 8).

### **5.3. Modelo de Análise**

O modelo de análise “constitui a charneira entre a problemática fixada pelo investigador, por um lado, e o seu trabalho de elucidação sobre um campo de análise forçosamente restrito e preciso, por outro” (Quivy & Campenhoudt, 2013, p. 109). Sendo assim, “formular um problema de investigação consiste em elaborar uma questão de investigação” (Fortin, 2009, p. 70).

De acordo com o que foi descrito anteriormente foi formulada a Pergunta de Partida “através do qual o investigador tenta exprimir o mais exatamente possível o que procura saber, elucidar, compreender melhor.” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 32). PP: “De que forma a inteligência artificial poderia ser aplicada na segurança da fronteira marítima?”.

A partir da PP formulada, foi necessário a criação de Perguntas Derivadas de forma a “a delimitar o objeto de estudo” (Sarmiento, 2013). Sendo assim, as PD formuladas foram:

PD1 – Que mudanças traria a inteligência artificial para a metodologia utilizada pela UCC na segurança da fronteira marítima?

PD2 – Que capacidades podiam ser desenvolvidas pela UCC através da aplicação da inteligência artificial?

PD3 – Qual o impacto que teria no combate à criminalidade e na tomada de decisão?

PD4 – Que elementos potenciam a implementação da IA?

PD5 – Quais os principais desafios da aplicação da inteligência artificial para a segurança da fronteira marítima?

Tratando-se de um assunto, cuja problemática se centra em aspetos específicos, que exigem um determinado grau de conhecimento, não serão levantadas Hipóteses de Investigação.

#### **5.4. Técnicas, Procedimentos e Meios**

“Não há métodos (de recolha de informações) melhores do que outros: tudo depende dos objetivos, do modelo de análise e das características do campo de análise” (Quivy & Campenhoudt, 2008, p. 20).

Sendo assim, foi realizada uma revisão da literatura de modo a compreender alguns conceitos, legislação e processos utilizados pela UCC e utilização dos seus meios no controlo fronteiriço, assim como entender o funcionamento da IA, as suas características, as suas potencialidades e os desafios que se impõem à sua implementação através de artigos, livros, trabalhos e investigações já realizadas neste âmbito e documentos elaborados pela própria instituição, assim como a realização de entrevistas semiestruturadas, permitindo que se responda “às perguntas do guião pela ordem que entender, podendo também falar sobre outros assuntos relacionados com as perguntas” (Sarmiento, 2013, p. 34), a oficiais da GNR que pertençam à estrutura da Unidade de Controlo Costeiro.

Realizou-se também trabalho de campo que decorreu em Destacamentos da Unidade de Controlo Costeiro, visto que a informação e dados são aqui recolhidos, e na Unidade de Controlo Costeiro dado que a informação estará aqui centralizada. O objeto de estudo foi a compreensão da aplicabilidade da inteligência artificial nesta Unidade, de que maneira esta pode ser realizada e as suas vantagens. O universo da respetiva investigação abrangeu toda a estrutura da Unidade de Controlo Costeiro e a amostra foi escolhida por conveniência, selecionando oficiais dos vários Destacamentos desta Unidade Especializada disponíveis e dispostos a participar na investigação.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Estando realizada a revisão de literatura, o trabalho de campo e as entrevistas sobre a temática a oficiais da estrutura da UCC, consegue-se dar resposta às perguntas derivadas e à pergunta de partida pensadas e elaboradas, assim como chegar a conclusões cruciais para a implementação de IA ao nível dos dados e informações.

Sendo assim, é possível concluir que a UCC, sendo uma Unidade Especializada que cumpre a sua missão principal ao longo da Costa e no Mar Territorial de Portugal, toda a informação recolhida, atualmente, ao nível dos Destacamentos de Controlo Costeiro, é durante as ações de vigilância e patrulhamento, convergindo apenas para “bases de dados” internas, não se verificando uma partilha em tempo útil de informação entre a própria estrutura interna da UCC.

A implementação da IA na UCC seria benéfica para a análise da informação recolhida, permitindo obter um conhecimento aprofundado da área de operações, do *modus operandi* e das ameaças, o que contribuirá para o desenvolvimento e constante atualização da análise de risco, permitindo poupar recursos humanos e tempo na produção de conhecimento sobre a área de operações e dos adversários, melhorando desta forma a capacidade de resposta das subunidades operacionais.

A mesma poderia ser responsável pelo tratamento e partilha de informação de forma automatizada, criando uma rede de informação atualizada em tempo real e disponível pelos escalões com a devida credenciação para acesso e tratamento da mesma.

A IA também poderia potenciar a vigilância da costa, na medida de se conseguir conciliar um software de IA com o sistema SIVICC, na medida em que este sistema possuiria um software incorporado em que recolhia informação automática de embarcações suspeitas no mar territorial e analisava as suas características e comportamento, gerando dados e informações sobre estas, levando a elaboração de relatórios de informações que possam servir de suporte à atividade operacional da Unidade.

A aplicação da IA permitiria aumentar a capacidade de análise de informação, contribuindo desta forma para realizar ações de fiscalização, interceção e vigilância mais direcionadas, o que conduziria, à partida, a melhores resultados operacionais. Todas as capacidades da UCC, em terra, no mar e no ar (implementação de UAV) beneficiariam diretamente do produto da inteligência artificial.

É sabido que o ADV se encontra em constante mutação, adaptando-se facilmente à realidade de cada Força e Serviço de Segurança. Enfrentamos uma nova realidade Nacional no que concerne ao tráfico de produto estupefaciente por via marítima e à crise migratória dos países do Norte de África e não só. Sendo estes, sem dúvida dois elementos que potenciam a implementação de uma estrutura de IA em qualquer organismo ou Força de Segurança que atualmente desempenha a sua missão no Território Nacional.

Os impactos na tomada de decisão do oficial da UCC seriam diversos. A implementação de uma estrutura de IA, teria obrigatoriamente que obedecer a diversos patamares de uso, partilha de informação e tratamento de dados, uma vez que a mesma, poderia eventualmente entrar em conflito com aquilo que é a ação de comando direta dos Comandantes sobre a sua estrutura de Comando. No entanto, a IA seria uma mais valia para a tomada de decisão possuindo toda a informação e dados ao dispor do oficial a tempo útil, assim como conseguir analisar a área de operações e os vários cenários referentes à tomada de decisão. Levando assim, a uma tomada de decisão sustentada e orientada para os problemas.

O principal desafio para a implementação deste tipo de tecnologia seria a criação de uma estrutura de suporte, bem como a capacidade de implementação da mesma na Unidade. Seria ainda necessário a Formação que seria fundamental proporcionar ao efetivo, uma vez que, se depreende que a informação partilhada obedece a critérios de credenciação e graus de confidencialidade, não estando a mesma disponíveis a todos os patamares. Outro desafio que surgiria neste âmbito seria a nível económico, ou seja, o custo financeiro para a aplicação da IA.

Visto que a própria estrutura atual da UCC se encontra em transformação estando previstas novas estruturas de comando e estruturas com novas competências atribuídas. A IA poderia ser uma das novas estruturas, ficando responsável pelo tratamento, análise e disponibilização de informação por toda a estrutura da UCC. De referir que seria necessário cada vez menos militares para que a IA funcionasse, visto que esta tecnologia se iria tornar cada vez mais inteligente com os conjuntos de dados inseridos.

Outro desafio identificado para a implementação da IA é a questão da mentalidade. Pensa-se na IA como tecnologia que substitua o trabalho humano, permitindo poupar recursos humanos, creio ser uma ideia errada. A IA deve ser vista como uma ferramenta de apoio à decisão, que potencie e seja um complemento do trabalho humano. Neste sentido, o melhor modelo de tomada de decisão a aplicar seria modelo híbrido, visto que destaca os pontos fortes do ser humano e da IA.

Em muitos sectores, a produtividade das empresas está diretamente relacionada com a tecnologia disponível para completar as suas tarefas. Aplicando isto à GNR, como instituição pública, em que o seu produto é a segurança pública e, mais concretamente relacionado com o tema deste TIA, a UCC em que o seu principal produto é a segurança da fronteira marítima, a aplicação de novas tecnologias potencia o combate à criminalidade transfronteiriça.

A IA poderia ser aplicada através da análise de dados obtidos sobre os episódios de migração, bem como os incidentes que já ocorreram relacionados com o tráfico de produtos estupefacientes e outros crimes por via marítima. O cruzamento de dados obtidos sobre as principais áreas onde ocorreram os incidentes, o estudo das marés, dos dias da semana em que ocorreram os incidentes, a própria fase da lua, poderia se tornar uma ferramenta válida a identificar áreas e espaços temporais em que os futuros incidentes pudessem vir a ocorrer e até mesmo que pessoas poderiam vir a praticar tais crimes. Assim como, ser aplicada na segurança da fronteira marítima num contexto de análise de informação e criação de possíveis cenários, fornecendo aos Comandantes um conjunto de conhecimento que contribuiria diretamente para o planeamento operacional.

Os elementos que potenciam a sua implementação são essencialmente as diversas plataformas e bases de dados nacionais e comunitários dispersas, cujo acesso se encontra disponibilizado à UCC.

Tendo por base tudo o que foi referido anteriormente, conclui-se que apesar de todos os desafios existentes para a aplicação da IA na Unidade de Controlo Costeiro, esta tecnologia seria uma ferramenta útil e uma mais valia para o serviço policial que esta Unidade Especializada desempenha.

Para investigações futuras seria importante proceder à elaboração do algoritmo de IA propriamente dito, específico para a UCC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrawal, A. (2018). The economics of artificial intelligence. *QuantumBlack*. Acedido a 13 de março de 2022 <https://www.mckinsey.com/business-functions/quantumblack/our-insights/the-economics-of-artificial-intelligence>

Algoe, M. (2021). Python for data analysis

Altman, A., Boden, A. & Tennenholtz, M. (2006). Learning in one-shot strategic form games. In *European Conference on Machine Learning* (pp. 6-17). doi: 10.1007/11871842\_6. 41

Anyoha, R. (2017). The History of Artificial Intelligence. *Harvard University*. Acedido a 15 de março de 2022 <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>

Araujo, T., Helberger, N. & Kruikemeier, S. (2020). In AI we trust? Perceptions about automated decision-making by artificial intelligence. *AI & Society*, 35 (1), 611-623. doi: 10.1007/s00146-019-00931-w

Assembleia da República. (2007). Lei n.º 63/2007 de 6 de novembro. Diário da República, 1ª série, n.º 213. 8043-8051.

Assembleia da República. (2019). Lei n.º 58/2019 de 8 de agosto. Diário da República, 1ª série, n.º 151/2019. 3-40

Berk, R. (2020). Artificial intelligence, predictive policing, and risk assessment for law enforcement. *Annual Review of Criminology*. 4, 209-237. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3777804](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3777804)

Bessa, F. (2013). A GNR e o Mar: Uma Ligação Centenária I. Lisboa: Revista Pela Lei e Pela Grei n.º 100.

Bessa, F. (2014a). A GNR e o Mar: Uma Ligação Centenária II. Lisboa: Revista Pela Lei e Pela Grei n.º 102.

Bessa, F. (2014b). A GNR e o Mar: Uma Ligação Centenária III. Lisboa: Revista Pela Lei e Pela Grei n.º 103.

Borenstein, J. & Howard, A. (2020). Emerging challenges in AI and the need for AI ethics education. *AI and Ethics*. 1, 61-65. doi: 10.1007/s43681-020-00002-7

Bossmann, J. (2016). Top 9 ethical issues in artificial intelligence. *World Economic Forum*. Acedido a 28 de março de 2021 <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/top-10-ethical-issues-in-artificial-intelligence/>

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2017, julho). The Business of Artificial Intelligence. *Harvard Business Review*. Acedido a 25 de abril de 2021 <https://starlab-alliance.com/wp-content/uploads/2017/09/The-Business-of-Artificial-Intelligence.pdf>

Bonnefon J., Shariff A. & Rahwan I. (2016) The social dilemma of autonomous vehicles. *Science*. 352(6293), 1573–1576. doi: 10.1126/science.aaf2654

Bosh, K. & Bronkhorst, A. (2018). Human-AI cooperation to benefit military decision making. *NATO*. [https://www.karelvandenbosch.nl/documents/2018\\_Bosch\\_etal\\_NATO-IST160\\_Human-AI\\_Cooperation\\_in\\_Military\\_Decision\\_Making.pdf](https://www.karelvandenbosch.nl/documents/2018_Bosch_etal_NATO-IST160_Human-AI_Cooperation_in_Military_Decision_Making.pdf)

Bostrom, N. & Yudkowsky, E. (2014). The ethics of artificial intelligence. In Frankish, K. & Ramsey, W. (Eds.) *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*. 316 – 334. Acedido a 7 de março de 2022 [https://books.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=RYOYAwwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA316&dq=artificial+intelligence&ots=A1UvngKps&sig=zz4GWtswLM5zz\\_Ase3jE6MdeZg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=artificial%20intelligence&f=false](https://books.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=RYOYAwwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA316&dq=artificial+intelligence&ots=A1UvngKps&sig=zz4GWtswLM5zz_Ase3jE6MdeZg&redir_esc=y#v=onepage&q=artificial%20intelligence&f=false).

Bostrom, N. & Yudkowsky, E. (2011). The ethics of Artificial Intelligence. In K. Frankish (Ed.). *Cambridge handbook of artificial intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139046855.020

Brush, K. (2021). Deep learning. *TechTarget*. Acedido a 6 de abril de 2022 <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/deep-learning-deep-neural-network>

Burkert, A. (2017). Ethics and the Dangers of Artificial Intelligence. *ATZ Worldwide*. 119(11), 8-13. <https://link.springer.com/article/10.1007/s38311-017-0141-x>

Carlson, A. (2017). The need for transparency in the age of predictive sentencing algorithms. *Iowa Law Review*, 103, 303–329. doi: 103(1):303-329

Casaca, M. (2019). ALFA, o projeto pioneiro para vigilância de fronteiras marítimas. Acedido a 2 de junho de 2021 <https://www.tsf.pt/portugal/sociedade/alfa-o-projeto-pioneiro-para-vigilancia-de-fronteiras-maritimas-11420270.html>

Cath, C. (2018). Governing artificial intelligence: Ethical, legal and technical opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*. doi: 10.1098/rsta.2018.0080

Chakraborti, T., Sreedharan, S. & Kambhampati, S. (2020). The emerging landscape of explainable automated planning and decision making. *IBM*. doi: 10.48550/arXiv.2002.11697

Cruz, C. (2012). O sistema integrado de vigilância, comando e controlo e a vigilância de zona costeira (Trabalho de Investigação Aplicada). Academia Militar, Lisboa

Davenport, T. & Ronanki, R. (2018, janeiro). Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*. Acedido a 20 de abril de 2021 <https://www.kungfu.ai/wp-content/uploads/2019/01/R1801H-PDF-ENG.pdf>

Dhar, V. (2013). Data Science and Prediction. *Commun ACM*. 56 (12), 64–73. doi: 10.1145/2500499

Dis, K. (2019). Societal Issues Concerning the Application of Artificial Intelligence in Medicine. *Karger*, 5, 11-17. <https://doi.org/10.1159/000492428>

Dobrev, D. (2004). A definition of artificial intelligence. *Bulgarian Academy of Sciences*. doi: 48550/arXiv.1210.1568

Duan, Y., Edwards, J. & Dwivedi, Y. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*. 63-71. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.021

Dwivedi, Y. et al. (2019). AI: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002

Dwivedi, Y., Rana, N., Jeyaraj, A., Clement, M. & Williams, M. (2019). Reexamining the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): Towards a revised theoretical model. *Information Systems Frontiers*, 21(3), 719–734. doi: 10.1007/s10796-017-9774-y

Ebers, M. (2019). Regulating AI and Robotics: Ethical and Legal Challenges. In S. N., Navarro (Ed.), *Algorithms and Law*. Cambridge University Press. <https://ssrn.com/abstract=3392379>

Eckhouse, L., Lum, K., Conti-Cook, C., & Ciccolini, J. (2019). Layers of bias: A unified approach for understanding problems with risk assessment. *Criminal Justice and Behavior*, 46(2), 185–209. doi: 10.1177/0093854818811379

Elish, M. & Boyd, D. (2018). Situating methods in the magic of Big Data and AI. *Communication Monographs*. 85(1), 57-80. doi: 10.1080/03637751.2017.1375130

Flasinski, M. (2016). History of artificial intelligence. *Introduction to artificial intelligence*. Springer. doi: 10.1007/978-3-319-40022-8\_1

Frankenfield, J. (2021, janeiro). Artificial Intelligence (AI). *Investopedia*. Acedido a 10 de maio de 2021 <https://www.investopedia.com/terms/a/artificial-intelligence-ai.asp>

Fortin, M. (2009a). Fundamentos e etapas do processo de investigação. Loures: Lusodidacta.

Fortin, M. (2009b). O Processo de Investigação: da concepção à realização (5ª edição). Loures: Lusociência

Freixo, M. (2012). Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas (4.a ed.). Lisboa: Instituto Piaget.

Ghosh, P. (2019). Challenges of Data Quality in the AI. Ecosystem. *Dataiversity*. Acedido a 12 de abril de 2022 <https://www.dataiversity.net/challenges-of-data-quality-in-the-ai-ecosystem/>

Goldfarb, A. & Lindsay, J. (2022). Prediction and judgement: Why artificial intelligence increases the importance of humans in war. *International Security*. 46(3), 7-50. doi: 10.1162/isec\_a\_00425

Gomes, D. (2010, agosto). Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. Revista Olhar Científico, 1(2). Acedido a 12 de abril de 2021 <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48312264/49-148-1PB.pdf>

Green, B. (2020). Artificial Intelligence and Ethics: Sixteen Challenges and Opportunities. *Markkula Center for Applied Ethics*. Acedido a 12 de abril de 2022 <https://www.scu.edu/ethics/all-about-ethics/artificial-intelligence-and-ethics-sixteen-challenges-and-opportunities/>

Guarda Nacional Republicana [GNR] (2020). PDG NR 1-02-04 Manual do Serviço Marítimo da GNR. Lisboa: GNR

Gupta, R. K., & Kumari, R. (2017). Artificial intelligence in public health: Opportunities and challenges. *JK Science*, 19(4), 191–192. [https://www.jkscience.org/archives/volume194/1-Editorial%20Article%2019\(4\).pdf](https://www.jkscience.org/archives/volume194/1-Editorial%20Article%2019(4).pdf)

Hansen, B. (2020). Machine learning: The mastery bible

Helm, J., Swiergosz, A., Haeberle, H., Karnuta, J., Schaffer, J., Krebs, V., Spitzer, A. & Ramkumar, P. (2020). Machine Learning and Artificial Intelligence: Definitions, Applications, and Future Directions. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. doi: 10.1007/s12178-020-09600-8

Herbert, S. (1959). Theories of decision-Making in economics and behavioral science. *American Economic Review*. 49 (3), 253-283. Acedido a 24 de maio de 2022 <https://www.jstor.org/stable/1809901>

Hung, T. & Yen, C. (2020). On the person-based predictive policing of AI. *Ethics and Information Technology*. doi: 10.1007/s10676-020-09539-x

IBM Cloud Education (2021). Structured vs. Unstructured Data: What's the Difference?. *IBM*. Acedido a 24 de abril de 2022 <https://www.ibm.com/cloud/blog/structured-vs-unstructured-data>

IBM Cloud Education (2020). Deep Learning. *IBM*. Acedido a 4 de abril de 2022 <https://www.ibm.com/cloud/learn/deep-learning>

IBM Cloud Education (2020). Neural Networks. *IBM*. Acedido a 27 de março de 2022 <https://www.ibm.com/cloud/learn/neural-networks>

Jagielski M, Oprea A, Biggio B et al. (2018). Manipulating machine learning: Poisoning attacks and countermeasures for regression learning. In: 2018 IEEE symposium on security and privacy (SP), San Francisco. doi: 10.1109/SP.2018.00057

Jarrahi, M. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*. doi: 10.1016/j.bushor.2018.03.007

Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*. 62 (1), 15-25. Acedido a 21 de fevereiro de 2022 em <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>

Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Digital transformation and disruption: On big data, blockchain, artificial intelligence, and other things. *Business Horizons*. doi: 10.1016/j.bushor.2019.07.001

Koepke, J., & Robinson, D. (2018). Danger ahead: Risk assessment and the future of bail reform. *Washington Law Review*, 93 (4), 1725. doi: 10.2139/SSRN.3041622

Leite, L. & Souza, J. (2019). A Aplicação de Inteligência Artificial na esfera de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento e os potenciais benefícios para a Marinha do Brasil. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*. Acedido a 3 de junho de 2021

[www.erabedsudeste2019.abedef.org/resources/anais/12/erabedsudeste2019/1571497130\\_ARQUVO\\_3e029611519f00af4e0949ebc3e4ff88.pdf](http://www.erabedsudeste2019.abedef.org/resources/anais/12/erabedsudeste2019/1571497130_ARQUVO_3e029611519f00af4e0949ebc3e4ff88.pdf)

Livingston, S. & Risse, M. (2019). The Future Impact of Artificial Intelligence on Humans and Human Rights. *Ethics and International Affairs*. 33(2), 141-158. doi: 10.1017/So892679419000011X

Klubnikin, A. (2021). How much does artificial intelligence cost? Well, it depends. *Itrex*. Acedido a 1 de março de 2022 <https://itrexgroup.com/blog/how-much-does-artificial-intelligence-cost/#header>

Kok, J., Boers, E., Kusters, W., Putten, P. & Poel, M. (2009). Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases. *Encyclopedia of Life Support Systems*. 1, 270-299. <http://www.eolss.net/sample-chapters/c15/e6-44.pdf>

Loeffler, C., Flaxman, S. (2018). Is gun violence contagious? A spatiotemporal test. *J. Quant. Criminol.* 34, 999-1017. doi: 10.1007/s10940-017-9363-8

Marr, B. (2021). The 7 Biggest Ethical Challenges of Artificial Intelligence. *Bernard Marr & Co*. Acedido a 5 de abril de 2022 <https://bernardmarr.com/the-7-biggest-ethical-challenges-of-artificial-intelligence/>

Marr, B. (2021). The Biggest Business and Social Challenges for AI. *Bernard Marr & Co*. Acedido a 17 de abril de 2022 <https://bernardmarr.com/the-biggest-business-and-social-challenges-for-ai/>

McKay, C. (2019). Predicting risk in criminal procedure: Actuarial tools, algorithms, AI and judicial decision-making. *Current Issues in Criminal Justice*. doi: 10.1080/10345329.2019.1658694

Nath, R. & Sahu, V. (2017). The problema of machine ethics in artificial intelligence. *AI & Society*. doi: 10.1007/s00146-017-0768-6

Otote, D., Li, B., Ai, B., Gao, S., Xu, J., Chen, X. & Lv, G. (2019). A Decision-Making Algorithm for Maritime Search and Rescue Plan. *Sustainability*. 11 (7). doi: 10.3390/su11072084

Patrício, J. (2017). A Unidade de Controlo Costeira no Âmbito da Frontex. (Trabalho de Investigação Aplicada). Academia Militar, Lisboa.

Pazzanese, C. (2020). Ethical concerns mount as AI takes bigger decision-making role in more industries. *The Harvard Gazette*. Acedido a 27 de março de 2022 <https://news.harvard.edu/gazette/story/2020/10/ethical-concerns-mount-as-ai-takes-bigger-decision-making-role/>

Pencheva, I., Esteve, M. & Mikhaylov, S. (2018). Big data and AI – A transformational Shift for government: So, what next for research?. *SAGE Journals*. 0(0), 1-21. doi: 10.1177/0952076718780537

Prodanov, C. & Freitas, E. (2013). Metodologia do trabalho científico : Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Rio Grande do Sul, Brasil: Universidade

Feevale. [https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod\\_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf](https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291348/mod_resource/content/3/2.1-E-book-Metodologia-do-Trabalho-Cientifico-2.pdf)

Provost, F. & Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision making, *Big Data*, 1 (1), 51–59.

Puranam, P. (2020). Human–AI collaborative decision-making as an organization design problema. *Journal of Organization Design*. 10, 75-80. doi: 10.1007/s41469-021-00095-2

Qinxia, H., Nazir, S., Li, M., Khan, H., Lianlian, W. & Ahmad, S. (2020). AI-Enabled sensing and decision-making for IoT systems. *Complexity*. doi: 10.1155/2021/6616279

Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2013). Manual de Investigação em Ciências Sociais (6.a ed.). Lisboa: Grávida.

Rabah, K. (2018). Convergence of AI, IoT, big data and blockchain: A review. *The Lake Institute Journal*. 1(1), 1-18. <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2018/06/Fardapaper-Convergence-of-AI-IoT-Big-Data-and-Blockchain-A-Review.pdf>

Rash, R., Kott, A. & Forbus, K. (2003). Incorporating AI into militar decision making: An experimente. *IEEE Computer Society*. 18(4), 18-26. doi: 10.1109/MIS.2003.1217624

Risse, M. (2019). Human rights and artificial intelligence: An urgently needed agenda. *Human Rights Quarterly*, 41(1), 1–16. doi: 10.1353/HRQ.2019.0000

Rosenfeld, A. & Kraus, S. (2018). Predicting Human Decision-Making: From Prediction to Action. Morgan & Claypool Publishers. doi: 10.2200/S00820ED1V01Y201712AIM036

Sarmiento, M. (2013). Metodologia Científica: Para a elaboração, escrita e apresentação de teses. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.

Shrestha, Y., Menahem, S. & Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*. 61(4), 66-83. doi: 10.1177/0008125619862257

Sijing, L. & Lan, W. (2018). Artificial intelligence education ethical problems and solutions: Computer Science & Education (Paper presentation). The 13th International Conference on Computer Science & Education, Colombo, Sri Lanka.

Smid, W. (2014). Sex offender risk assessments in the Netherlands: Towards a risk need responsivity oriented approach (PhD Thesis).

Sokol, K. & Flach, P. (2019). Counterfactual explanations of machine learning predictions: Opportunities and challenges for AI society. *Safe AI*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Counterfactual-Explanations-of-Machine-Learning-and-Sokol-Flach/b4dd607393e8c29b4e1a6d0f1d063aa2c59889c2>

Stahl, B. (2021). Ethical Issues of AI. *NIH*. 35-53. doi: 10.1007/978-3-030-69978-9\_4

Subrahmanian, V. & Kumar, S. (2017). Predicting human behavior: The next frontiers. *Science*, 355(6324). doi: 10.1126/science.aam7032

Sun, T. & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of artificial intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368–383. doi: 10.1016/j.giq.2018.09.008

Surya, L. (2015). An exploratory study of AI and Big Data, and it's future in the United States. *International Journal of Creative Research Thoughts*. 3(2), 991-995. [https://www.researchgate.net/publication/350824115\\_An\\_exploratory\\_study\\_of\\_AI\\_and\\_Big\\_Data\\_and\\_it's\\_future\\_in\\_the\\_United\\_States](https://www.researchgate.net/publication/350824115_An_exploratory_study_of_AI_and_Big_Data_and_it's_future_in_the_United_States)

Tastle, W. (2013). Introduction to artificial networks and law enforcement analytics. *Intelligent Data Mining in Law Enforcement Analytics*. 1-9. doi: 10.1007/978-94-007-4914-6

Torra, V. & Narukawa, Y. (2006). Modeling decisions for artificial intelligence (J. Ferre Eds.). Springer

Vaughan, J. (2019). data. *TechTarget*. Acedido a 2 de março de 2022 <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/data>

Vieira, M. (2018). Transformação Digital na Guarda Nacional Republicana. (Trabalho de Investigação Aplicada). Academia Militar, Lisboa.

Walch, K. (2019). Ethical Concerns of AI. *Forbes*. Acedido a 10 de abril de 2022 <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/12/29/ethical-concerns-of-ai/?sh=5b6d901923a8>

Wiggers, K. (2021). 3 Big problems with datasets in AI and machine learning. *VB*. Acedido a 29 de março de 2022 <https://venturebeat.com/2021/12/17/3-big-problems-with-datasets-in-ai-and-machine-learning/>

Zatarain, J. (2017). The role of automated technology in the creation of copyright works: The challenges of artificial intelligence. *International Review of Law, Computers and Technology*, 31(1), 91–104. doi: 10.1080/13600869.2017.1275273

Zenonos, A. (2020).5 Key AI problems related to Data Privacy. *Towards Data Science*. Acedido a 3 de abril de 2022 <https://towardsdatascience.com/5-key-ai-problems-related-to-data-privacy-f39558290530>

## **Apêndice A**

### **Introdução**

O TIA a ser realizado tem como título: “*A Aplicação da Inteligência Artificial na Segurança da Fronteira Marítima*”, tendo como objetivo investigar a aplicabilidade de técnicas e metodologias de inteligência artificial na segurança da fronteira marítima, no âmbito das atribuições da Unidade de Controlo Costeiro.

A Zona de Ação (ZA) da Unidade de Controlo Costeiro constitui-se numa vasta extensão da costa e mar territorial, levando os respetivos Destacamentos e pontos de recolha de informação e dados a estarem dispersos entre si, onde existem diferentes equipamentos de recolha de dados, diferentes informações recolhidas e dados com diferentes formatos que de seguida são encaminhados para a Unidade de Controlo Costeiro e correlacionados nesta mesma Unidade. O processamento do grande volume de informação, aliado às diferentes tipologias desses mesmos dados é por isso um difícil desafio diário.

A inteligência artificial vai permitir entender e analisar estes grandes conjuntos de dados, incluindo dados não estruturados, melhorando os processos de recolha, tratamento e avaliação destes mesmos dados, o que pode permitir perceber um conjunto de padrões e probabilidades de ocorrência de ações criminosas na área de atuação da UCC, permitindo uma ação preditiva por parte desta Unidade. Em suma, as vantagens que a inteligência artificial pode trazer serão: a filtragem de dados; a recolha de dados acerca das ações criminosas conhecidas, a criação de modelos probabilístico e preditivos destas mesmas ações e acrescentar precisão e rapidez nos processos de tomada de decisão.

Importa assim aprofundar o âmbito de aplicabilidade da Inteligência Artificial no cenário específico da segurança da fronteira marítima, considerando o universo de fontes de dados (e dos dados) que a UCC recolhe e processa atualmente, com o possível benefício da redução do índice de erros na análise de dados e na resolução de problemas complexos, potenciada capacidade que a IA tem de escolher o caminho mais inteligente para solucionar um problema.

#### **Questões**

1 – Que mudanças traria a inteligência artificial para a metodologia utilizada pela UCC na segurança da fronteira marítima?

2 – Que capacidades poderiam ser desenvolvidas pela UCC através da aplicação da inteligência artificial?

3 – Que elementos potenciam a implementação da IA?

4 – Qual seria o impacto na tomada de decisão do oficial da Unidade de Controlo Costeiro e no combate à criminalidade?

5 – Quais seriam os principais desafios para a aplicação da Inteligência Artificial?

6 – De que forma a inteligência artificial poderia ser aplicada na segurança da fronteira marítima e que elementos potenciam a sua implementação?

## **Apêndice B**

**Posto:** Capitão

**Função:** Comandante do Destacamento UCC de Lisboa

### **Respostas:**

1. A UCC é uma Unidade especializada da Guarda Nacional Republicana, que cumpre a sua missão principal ao longo da Costa e no Mar Territorial de Portugal. Atualmente, ao nível dos Destacamentos de Controlo Costeiro, toda a informação recolhida durante as ações de vigilância e patrulhamento, convergem apenas para “bases de dados” internas, não se verificando uma partilha em tempo útil de informação entre a própria estrutura interna da UCC. A implementação da IA na UCC seria benéfica, pois a mesma poderia ser responsável pelo tratamento e partilha de informação de forma automatizada, criando uma rede de informação atualizada em tempo real e disponível pelos escalões com a devida credenciação para acesso e tratamento da mesma.

2. A própria estrutura atual da UCC encontra-se em transformação estando previstas novas estruturas de comando e estruturas com novas competências atribuídas. A IA poderia ser uma das novas estruturas, ficando responsável pelo tratamento e disponibilização de informação por toda a estrutura da UCC.

3. O ADV encontra-se em constante mutação, adaptando-se facilmente à realidade de cada Força e Serviço de Segurança. Enfrentamos uma nova realidade Nacional no que concerne ao Tráfico de produto estupefaciente por via marítima, e à crise migratória dos países do Norte de África. Estes sem dúvida são dois elementos que potenciam a implementação de uma estrutura de IA em qualquer organismo ou Força de Segurança que atualmente desempenha a sua missão no Território Nacional.

4. Os impactos poderiam ser diversos. Contudo, a implementação de uma estrutura de IA, teria obrigatoriamente que obedecer a diversos patamares de uso, partilha de informação e tratamento de dados, uma vez que a mesma, poderia eventualmente entrar em conflito com aquilo que é a ação de comando direta dos Comandantes sobre a sua estrutura de Comando.

**5.** Aponto como principal desafio, a criação de uma estrutura de suporte, bem como a capacidade de implementação da mesma na Unidade. Aponto ainda a Formação que seria necessária proporcionar ao efetivo, uma vez que, se depreende que a informação partilhada obedece a critérios de credenciação e graus de confidencialidade, não estando a mesma disponíveis a todos os patamares.

**6.** A IA poderia ser aplicada através da análise de dados obtidos sobre os episódios de migração, bem como os incidentes que já ocorreram relacionados com o tráfico de produtos estupefacientes por via marítima. O cruzamento de dados obtidos sobre as principais áreas onde ocorreram os incidentes, o estudo das marés, dos dias da semana em que ocorreram os incidentes, a própria fase da lua, poderia se tornar uma ferramenta válida a identificar áreas e espaços temporais em que os futuros incidentes pudessem vir a ocorrer.

## Apêndice C

**Posto:** Capitão

**Função:** Comandante do Destacamento UCC de Sines

### **Respostas:**

1. Naquilo que é a atividade da UCC no seu todo (patrulhamento terrestre e marítimo, fiscalização e vigilância da costa), a IA poderia potenciar essencialmente a vigilância da costa, na medida de poder conciliar um software de IA com o sistema SIVICC.

A IA poderia ser muito útil na vertente da vigilância da costa pois poderia, de forma automática, detetar embarcações no mar territorial e analisar as suas características e comportamento, gerando alertas de risco em caso de suspeita de estarem ligadas a ações criminosas ou até de ilícitos de âmbito contraordenacional relacionados com a atividade das pescas ou da náutica de recreio.

Em termos de metodologia utilizada da UCC, a exploração da IA no SIVICC poderá ser útil não só no que diz respeito à deteção e análise de comportamentos de risco das embarcações no nosso mar territorial, mas também na informação e análise da mesma que resulte dessa atividade, potenciando a elaboração de relatórios de informações que possam servir de suporte à atividade operacional da Unidade.

2. Deteção e análise de embarcações suspeitas, assim como a produção de relatórios de informações para posterior suporte à atividade operacional.

### 3. Sem resposta

4. Partindo do pressuposto que a aplicação da IA permite um melhoramento na recolha e tratamento das informações de carácter operacional, o oficial da UCC terá então mais ferramentas para o auxiliar no processo de tomada de decisão.

5. O principal desafio para a implementação da IA é a questão da mentalidade. Pensarmos na IA como tecnologia que substitua o trabalho humano, permitindo poupar recursos humanos, creio ser uma ideia errada. A IA deve ser vista como uma ferramenta de apoio à decisão, que potencie e seja um complemento do trabalho humano.

Em muitos sectores, a produtividade das empresas está diretamente relacionada com a tecnologia disponível para completar as suas tarefas. Aplicando isto à GNR, como instituição pública, em que o seu produto é a segurança pública e, mais concretamente relacionado com o tema deste TIA, a UCC em que o seu principal produto é a segurança da fronteira marítima, a aplicação de novas tecnologias potencia o combate à criminalidade transfronteiriça.

**6.** Através da implementação de software em complemento dos sistemas já em funcionamento.

## Apêndice D

**Posto:** Capitão

**Função:** Comandante do Destacamento UCC de Faro

### Respostas:

1. A Unidade de Controlo Costeiro empenha diariamente um conjunto de meios terrestres e marítimos que têm como finalidade garantir a segurança da fronteira marítima, particularmente ao longo da costa e mar territorial. Naturalmente, o empenhamento desses meios carece de planeamento, tanto ao nível nacional - Operacional, como ao nível local - Tático. O planeamento baseia-se em diversas variáveis que resultam da análise de risco.

As ações de vigilância e recolha de notícias que são desenvolvidas de forma permanente, através do SIVICC, CNC EUROSUR, Equipas de Vigilância locais e Equipas de Patrulhamento, permitem reunir um conjunto de informação, que depois de tratada (tanto ao nível das Subunidades, como ao nível da Unidade), permitem obter um conhecimento aprofundado da área de operações, do *modus operandi* e das ameaças, o que contribuirá para o desenvolvimento e constante atualização da análise de risco.

Nessa medida, a inteligência artificial poderá permitir poupar recursos humanos e tempo na produção de conhecimento sobre a área de operações e dos adversários, melhorando desta forma a capacidade de resposta das subunidades operacionais.

2. A aplicação da inteligência artificial permitira aumentar a capacidade de análise de informação, contribuindo desta forma para realizar ações de fiscalização, interceção e vigilância mais direcionadas, o que conduziria, à partida, a melhores resultados operacionais. Todas as capacidades da UCC, em terra, no mar e no ar (implementação de UAV) beneficiariam diretamente do produto da inteligência artificial.

3. A UCC tem acesso a um manancial de informação, que resulta não só das ações desencadeadas no âmbito da atividade operacional, mas também do acesso a diversas plataformas nacionais e comunitárias, relacionadas com a segurança marítima, pescas, segurança das fronteiras externas da UE, entre outras. Atualmente, socorrendo-se essencialmente dos recursos humanos para a vertente de análise, torna-se muito difícil conjugar toda a informação em tempo oportuno, visto que o ambiente marítimo é altamente

dinâmico (um navio que hoje está em Portugal, daqui a uns dias está no Brasil). Nesse prisma, as diversas bases de dados disponíveis, muitas delas atualizadas em tempo real, constituiriam os elementos que mais poderiam potenciar a implementação da IA.

4. O impacto da implementação da IA na tomada de decisão seria significativo, visto que permitiria obter constantemente uma imagem da área de operações, o que contribuiria para o planeamento no combate à criminalidade e demais infrações. O ponto crucial é a capacidade que a IA tem para dar resposta a uma necessidade, de forma mais rápida e com menos recursos. Evidentemente que o papel crítico e de perceção do Comandante é primordial, porém, quanto mais conhecimento este tiver na sua posse, melhor conseguirá decidir, de forma sustentada e orientada para os problemas.

5. O grande desafio da implementação da IA reside na perceção que as pessoas têm sobre a temática. Contudo, creio que será uma questão de tempo e natural adaptação às evoluções tecnológicas, que se acelera com a formação dos recursos humanos.

A aplicação da IA não deve ser encarada em substituição dos militares, mas sim numa perspetiva de complementaridade. O mesmo processo teve lugar com a utilização de UAV. Não se pretende substituir os recursos humanos que desenvolvem ações de vigilância, até porque a perspicácia e intuição dos militares são elementos fundamentais na análise dos vários alvos. Todavia, os UAV, permitem atingir outros objetivos que concorrem para o mesmo fim, atuando em perfeita harmonia e de forma complementar.

6. A IA poderia ser aplicada na segurança da fronteira marítima num contexto de análise de informação e criação de possíveis cenários, fornecendo aos Comandantes um conjunto de conhecimento que contribuiria diretamente para o planeamento operacional. Conforme referido anteriormente, os elementos que potenciam a sua implementação são essencialmente as diversas plataformas e bases de dados nacionais e comunitários, cujo acesso se encontra disponibilizado à UCC.