



ACADEMIA MILITAR

O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Meio de Predição de Crimes cometidos em Ambiente Rodoviário

Aspirante de Infantaria da GNR João Pedro da Silva Ramos

Trabalho de Investigação Aplicada

Mestrado Integrado em Ciências Militares na Especialidade de Segurança

Orientador: Professor Doutor José Fontes

Coorientador: Capitão de Cavalaria da GNR Celso Leandro Fernandes Araújo Leones
Pereira

Júri

Presidente do Júri: Professora Associada Paula Manuela dos Santos Lopes do Rego
Figueiredo

Arguente: Professor Auxiliar Doutor Jorge Armando de Pinheiro Simão

Orientador: Professor Doutor José Fontes

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Cavalaria da GNR Lucília de Jesus Mendes da Silva

Junho de 2024



ACADEMIA MILITAR

O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Meio de Predição de Crimes cometidos em Ambiente Rodoviário

Aspirante de Infantaria da GNR João Pedro da Silva Ramos

Trabalho de Investigação Aplicada

Mestrado Integrado em Ciências Militares na Especialidade de Segurança

Orientador: Professor Doutor José Fontes

Coorientador: Capitão de Cavalaria da GNR Celso Leandro Fernandes Araújo Leones
Pereira

Júri

Presidente do Júri: Professora Associada Paula Manuela dos Santos Lopes do Rego
Figueiredo

Arguente: Professor Auxiliar Doutor Jorge Armando de Pinheiro Simão

Orientador: Professor Doutor José Fontes

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Cavalaria da GNR Lucília de Jesus Mendes da Silva

Junho de 2024

EPÍGRAFE

“Aquele que se empenha a resolver as dificuldades resolve-as antes que elas surjam.
Aquele que se ultrapassa a vencer os inimigos triunfa antes que as suas ameaças se concretizem.”

(Sun Tzu, A Arte da Guerra)

DEDICATÓRIA

À minha Família e Amigos, em especial ao meu Pai, Avós e Padrinho.

AGRADECIMENTOS

A presente investigação é o culminar de um conjunto de contributos sem os quais a mesma não seria possível concretizar. A partilha de conhecimentos inerentes à temática em estudo, bem como a disponibilização de dados e materiais complementares foi sem dúvida um aspeto fulcral da realização deste trabalho, contribuindo ativamente para aquilo que é a sua essência. Neste sentido, gostaria de manifestar o meu sincero agradecimento a todos aqueles que direta ou indiretamente apoiaram a execução deste projeto.

Ao Professor Doutor José Fontes, na qualidade de meu Orientador, por todos os conhecimentos e ensinamentos que me transmitiu, bem como toda a disponibilidade e proximidade que manifestou no decorrer desta investigação.

Ao Capitão Celso Pereira, na qualidade de meu Coorientador, por todo o rigor e dedicação que demonstrou, nunca faltando à sua missão mesmo nos momentos mais exigentes do processo de investigação. O empenho constante foi primordial para a elaboração deste projeto, além da amabilidade com que me deu a conhecer a realidade da especialização de Trânsito da GNR.

Ao Tenente-Coronel Miguel Sanches e Silva por ter despertado em mim a curiosidade do tema que sustenta esta investigação e por me ter apoiado na estruturação e organização do presente projeto.

A todos os Oficiais da GNR que participaram na investigação apresentando os seus contributos e respondendo aos inquéritos que foram difundidos. A vossa colaboração foi imprescindível para a concretização deste projeto e o conhecimento que transmitiram enriqueceu profundamente o estudo desenvolvido. Reconheço todo o esforço, empenho e dedicação que demonstraram na partilha de conhecimentos e esclarecimento de questões que foram surgindo no decorrer da investigação.

Manifesto ainda o meu sincero agradecimento ao Chefe da Divisão do Observatório de Segurança Rodoviária da ANSR e ao Diretor do Serviço de Sistemas de Informação do IMT por apresentarem as suas perspetivas e aprendizagens no âmbito deste projeto.

À minha Família, pela dedicação incansável, pelo apoio constante, pela motivação incondicional e pela abnegação que manifestaram nos momentos mais exigentes e dolorosos desta jornada. O meu sucesso é também o vosso sucesso.

A todos os Aspirantes do Curso Marechal Manuel de Oliveira Gomes da Costa, por todos os momentos que partilhamos e pelo ambiente fraterno com que percorremos este

longo percurso. Remeto ainda um agradecimento muito especial ao XXIX Curso de Formação de Oficiais da GNR, pelos momentos únicos que passamos ao longo deste percurso, por todas as lições que partilhamos e alcançamos e por todos os convívios que tivemos oportunidade de desfrutar.

A todos o meu sincero agradecimento,

João Ramos

RESUMO

A evolução tecnológica que temos vindo a assistir tem permitido desenvolver um conjunto de tarefas de forma rápida e automatizada que até então não era possível concretizar, nomeadamente tarefas que inevitavelmente necessitam de ser efetuadas de forma célere e assertiva. Perante isto, é impreterível que as entidades que promovem a segurança e o bem-estar da sociedade acompanhem o normal desenvolvimento tecnológico e se posicionem na vanguarda da “Era Digital”, acompanhando as funcionalidades que as novas tecnologias nos disponibilizam.

A presente investigação aborda “O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Meio de Predição de Crimes cometidos em Ambiente Rodoviário”, procurando evidenciar as vantagens que os Sistemas de Informação Geográfica e a Inteligência Artificial apresentam no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário. Desta forma, este estudo procurou acrescentar novos conhecimentos ao nível tecnológico à especialização de Trânsito da Guarda Nacional Republicana no contexto da Investigação Criminal.

Inicialmente, procedemos a uma contextualização teórica dos conceitos relativos às matérias em análise, bem como o respetivo enquadramento legal e institucional. Posteriormente abordamos ainda algumas medidas de combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário implementadas em Portugal.

Em termos metodológicos recorremos a uma abordagem qualitativa que culminou na recolha de dados através da análise de literatura e da análise de inquéritos por entrevista a diversas entidades, pautando-se por um método indutivo, na medida em que alcançamos uma teoria holística com base na análise de dados particulares.

Por conseguinte, foi possível verificar que os Sistemas de Informação Geográfica e a Inteligência Artificial apresentam diversas vantagens no âmbito do combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário, designadamente o processamento de uma significativa quantidade de informação de forma célere e completa, bem como a respetiva representação gráfica em termos geográficos. Desta forma, estas tecnologias quando combinadas podem contribuir para a aquisição de um sistema preditivo de crimes rodoviários que permite adotar medidas de repressão adequadas, empenhar meios de forma eficiente e consequentemente aumentar a segurança no meio rodoviário.

Palavras – Chave: Guarda Nacional Republicana; Inteligência Artificial; Investigação Criminal; Sistemas de Informação Geográfica; Trânsito.

ABSTRACT

The technological evolution we have been witnessing has made possible to carry out a number of tasks quickly and automatically that were previously impossible, particularly tasks that inevitably need to be carried out quickly and assertively. In view of this, it is imperative that the entities that promote the safety and well-being of society keep up with normal technological development and position themselves at the forefront of the “Digital Age”, keeping up with the functionalities that new technologies make available to us.

This research study addresses "The Use of Geographic Information Systems as a Means of Predicting Crimes Committed on Roads", seeking to highlight the advantages of Geographic Information Systems and Artificial Intelligence in combating crime committed on roads. In this way, this study sought to add new technological knowledge to the National Republican Guard's Traffic department in the context of criminal investigation.

Initially, we proceeded with a theoretical contextualization of the concepts relating to the matters under analysis, as well as the respective legal and institutional framework. We then discuss some of the measures implemented in Portugal to combat road crime.

In methodological terms, we used a qualitative approach that culminated in data collection through literature analysis and the analysis of interview surveys with various entities, based on an inductive method, in that we reached a holistic theory based on the analysis of particular data.

As a result, it was possible to verify that Geographic Information Systems and Artificial Intelligence have several advantages in the fight against road crime, namely the processing of a significant amount of information quickly and completely, as well as its graphic representation in geographical terms. In this way, when combined, these technologies can contribute to the acquisition of a predictive system for road crime that allows appropriate repression measures to be adopted, resources to be deployed efficiently and, consequently, road safety to be increased.

Keywords: National Republican Guard; Artificial Intelligence; Criminal Investigation; Geographic Information Systems; Traffic.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I – CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA	4
CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO CONCETUAL	4
1.1. Dos Sistemas de Informação Geográfica.....	4
1.1.1. Evolução histórica dos Sistemas de Informação Geográfica	4
1.1.2. Os Sistemas de Informação: Fundamentos Teóricos.....	5
1.1.3. Os Sistemas de Informação Geográfica	6
1.1.4. <i>Crime Mapping</i>	7
1.2. Da Inteligência Artificial	9
1.3. Da Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário: O Ambiente Rodoviário	10
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTOS LEGAL E INSTITUCIONAL.....	12
2.1. Política Criminal em Portugal.....	12
2.2. Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário existente em Portugal.....	12
2.3. Estratégias e Planos de Segurança Rodoviária: Implementação do conceito de Sistema Seguro	14
CAPÍTULO III – COMBATE À CRIMINALIDADE COMETIDA EM AMBIENTE RODOVIÁRIO.....	18
3.1. O combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário pela GNR	18
3.2. Medidas de repressão da Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário	19
3.2.1. Sistema Nacional de Controlo de Velocidade	19
3.2.2. <i>Dedicated Short-Range Communications</i>	20
3.2.3. Modelação e Predição dos Acidentes de Viação	21
PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO	23
CAPÍTULO IV – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS.....	23
4.1. Objetivos da investigação	23
4.2. Definição do desenho e da estratégia de investigação	24
4.3. Técnicas e procedimentos de recolha de dados	25
4.3.1. Amostra: definição e composição	26
4.3.2. Tratamento de dados.....	28
CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..	29
5.1. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo A	29
5.2. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo B.....	33

5.3. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo C	37
5.4. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo D.....	43
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E OUTRAS FONTES.....	55
APÊNDICES	I
ANEXOS.....	XLIII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1 – Relação entre os OE e as PD	24
Figura n.º 2 – <i>Star Rating</i> EuroRAP Portugal 2020	XLIV
Figura n.º 3 – Mapa de Risco EuroRAP Portugal 2020.....	XLV

ÍNDICE DE QUADROS E TABELAS

QUADROS

Quadro n.º 1 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 1 da Entrevista D.....	44
Quadro n.º 2 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 2 da Entrevista D.....	45
Quadro n.º 3 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 3 da Entrevista D.....	46
Quadro n.º 4 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 4 da Entrevista D.....	47
Quadro n.º 5 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 5 da Entrevista D.....	48
Quadro n.º 6 – Relação entre PD e PE do grupo A.....	XI
Quadro n.º 7 – Relação entre PD e PE do grupo B.....	XII
Quadro n.º 8 – Relação entre PD e PE do grupo C.....	XIII
Quadro n.º 9 – Relação entre PD e PE do grupo D.....	XIV
Quadro n.º 10 – Lista de Entrevistados.....	XV
Quadro n.º 11 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo A.....	XVI
Quadro n.º 12 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo A.....	XVI
Quadro n.º 13 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo A.....	XVII
Quadro n.º 14 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo A.....	XVII
Quadro n.º 15 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo A.....	XVIII
Quadro n.º 16 – Análise das respostas à questão 6 da Entrevista Grupo A.....	XVIII
Quadro n.º 17 – Análise das respostas à questão 7 da Entrevista Grupo A.....	XIX
Quadro n.º 18 – Análise das respostas à questão 8 da Entrevista Grupo A.....	XIX
Quadro n.º 19 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo B.....	XX
Quadro n.º 20 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo B.....	XX
Quadro n.º 21 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo B.....	XXI
Quadro n.º 22 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo B.....	XXI
Quadro n.º 23 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo B.....	XXII
Quadro n.º 24 – Análise das respostas à questão 6 da Entrevista Grupo B.....	XXIII
Quadro n.º 25 – Análise das respostas à questão 7 da Entrevista Grupo B.....	XXIII
Quadro n.º 26 – Análise das respostas à questão 8 da Entrevista Grupo B.....	XXIV
Quadro n.º 27 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo C.....	XXV
Quadro n.º 28 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo C.....	XXVI
Quadro n.º 29 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo C.....	XXVII
Quadro n.º 30 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo C.....	XXVIII
Quadro n.º 31 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo C.....	XXIX
Quadro n.º 32 – Análise das respostas à questão 6 da Entrevista Grupo C.....	XXX
Quadro n.º 33 – Análise das respostas à questão 7 da Entrevista Grupo C.....	XXXI
Quadro n.º 34 – Análise das respostas à questão 8 da Entrevista Grupo C.....	XXXII
Quadro n.º 35 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo D.....	XXXIV
Quadro n.º 36 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo D.....	XXXV
Quadro n.º 37 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo D.....	XXXVII
Quadro n.º 38 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo D.....	XXXIX
Quadro n.º 39 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo D.....	XLI

TABELAS

Tabela n.º 1 – Evolução da Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário	13
Tabela n.º 2 – Avaliação da Rede Rodoviária Nacional efetuado pela EuroRAP em 2020.	17

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICES

APÊNDICE A – DESENHO DA INVESTIGAÇÃO	II
APÊNDICE B – CARTA DE APRESENTAÇÃO.....	III
APÊNDICE C – GUIÃO DE ENTREVISTA GRUPO A, GRUPO B, GRUPO C E GRUPO D	V
APÊNDICE D – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO A	XI
APÊNDICE E – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO B.....	XII
APÊNDICE F – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO C	XIII
APÊNDICE G – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO D	XIV
APÊNDICE H – LISTA DE ENTREVISTADOS	XV
APÊNDICE I – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO A.....	XVI
APÊNDICE J – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO B	XX
APÊNDICE K – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO C	XXV
APÊNDICE L – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO D	XXXIV

ANEXOS

ANEXO A – MAPA DE AVALIAÇÃO DAS VIAS DE TRÂNSITO.....	XLIV
ANEXO B – MAPA DE RISCO DAS VIAS DE TRÂNSITO	XLV

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

A	
	Al. Alínea
	AM Academia Militar
	ANSR Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária
	APA <i>American Psychological Association</i>
	AR Assembleia da República
	Art.º Artigo
C	
	CcAR Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário
	CE Comissão Europeia
	Cfr. Conforme
	CGIS <i>Canadian Geographic Information System</i>
	CINGOp Centro Integrado Nacional de Gestão Operacional
D	
	DCSI Direção de Comunicações e Sistemas de Informação
	DI Direção de Informações
	DIC Direção de Investigação Criminal
	DL <i>Deep Learning</i>
	DSRC <i>Dedicated Short-Range Communications</i>
	DT Destacamento de Trânsito
	DTSR Divisão de Trânsito e Segurança Rodoviária
E	
	ENSR Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária
	EP Exército Português
	ERSO <i>European Road Safety Observatory</i>
	ESRI <i>Environmental Systems Research Institute</i>
	EUA Estados Unidos da América
	EuroRAP <i>European Road Assessment Programme</i>
F	
	FSS Forças e Serviços de Segurança
G	
	GNR Guarda Nacional Republicana
I	
	IA Inteligência Artificial
	IC Investigação Criminal
	IMT Instituto da Mobilidade e dos Transportes
K	
	KM Quilómetro(s)
L	
	LCV Locais de Controlo de Velocidade
	LPC Lei de Política Criminal
M	
	MAI Ministério da Administração Interna
	ML <i>Machine Learning</i>
	MOPREVIS MOdelação e PREdição dos acidentes de Viação no distrito de Setúbal

N	n.º	Número
	NICAV	Núcleo de Investigação de Crimes em Acidentes de Viação
O	OE	Objetivo Específico
	ONU	Organização das Nações Unidas
P	PD	Pergunta Derivada
	PE	Pergunta da Entrevista
	PENSE2020	Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária
	PI	Problema de Investigação
	PISER	Plano Integrado de Segurança Rodoviária
	PLN	Processamento de Linguagem Natural
	PNPR	Plano Nacional de Prevenção Rodoviária
	PP	Pergunta de Partida
R	RASI	Relatório Anual de Segurança Interna
S	SCoT	Sistema de Contraordenações de Trânsito
	SI	Sistema de Informação
	SIG	Sistema de Informação Geográfica
	SIGET	Sistema de Gestão de Eventos de Trânsito
	SINCRO	Sistema Nacional de Controlo de Velocidade
	SS	Sistema Seguro
	SSI	Sistema de Segurança Interna
	STAC	<i>Spatial and Temporal Analysis of Crime</i>
T	TAS	Taxa de Álcool no Sangue
U	UE	União Europeia
	UNT	Unidade Nacional de Trânsito
Z	ZA	Zona de Ação

INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Investigação Aplicada surge no âmbito da conclusão do Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Segurança frequentado na Academia Militar (AM). Sendo um relatório de cariz académico que reflete temas alusivos à Segurança Interna, está subordinado ao tema “O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Meio de Predição de Crimes cometidos em Ambiente Rodoviário”.

O presente trabalho visa explorar as vantagens que a utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apresenta no combate aos crimes cometidos em ambiente rodoviário, sendo uma ferramenta que potencia a prevenção deste tipo de ilícitos criminais. As estatísticas relativas ao Sistema de Segurança Interna (SSI) apontam uma tendência crescente deste tipo de criminalidade, pelo que é crucial a repressão deste tipo de atividade criminal. De acordo com o Relatório Anual de Segurança Interna (RASI) de 2023, registaram-se 40 993 crimes rodoviários, o que corresponde a um aumento de cerca de 7,8% face ao ano de 2022 (Sistema de Segurança Interna [SSI], 2024, p. 109).

A utilização de veículos rodoviários é uma constante na sociedade atual e apresenta-se como “um bem necessário e de manifesta utilidade social” (Valente, 2023, p. 14), pelo que coloca em causa o aumento de perturbações inerentes à atividade rodoviária, aumentando diretamente a probabilidade de ocorrência de sinistros ou outros eventos que contribuam para o aumento da criminalidade rodoviária (Valente, 2023). Embora o ambiente rodoviário esteja cada vez mais sofisticado, assistimos ao aumento da gravidade dos comportamentos dos condutores e, conseqüentemente, da gravidade das conseqüências daí inerentes. Concomitantemente, verificamos o aumento do número de crimes cometidos em ambiente rodoviário associados a condutas desadequadas por parte dos utilizadores das vias de trânsito, resultando frequentemente em perdas de vidas humanas e danos materiais para aqueles que fazem parte do ambiente rodoviário.

Paralelamente assistimos ao processo de digitalização e ao surgimento de um conjunto de novas tecnologias. Neste sentido torna-se profícua a exploração das capacidades destas novas tecnologias, nomeadamente tecnologias de Inteligência Artificial (IA) que têm sido aplicadas em diversos contextos, superando a capacidade de processamento dos seres humanos e potenciando o processamento de forma mais eficaz e rápida simultaneamente (Raimundo & Sebastião, 2021).

No seguimento de uma proposta hierarquicamente concedida de elaborar uma investigação sobre a Investigação Criminal nas valências de Trânsito, Fiscal ou serviço Territorial da Guarda Nacional Republicana (GNR), importa verificar a utilidade dos SIG no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário (CcAR).

A Investigação Criminal constitui-se como uma especialização que se encontra intrínseca às valências da GNR e que procura compreender a ocorrência de diversos fenómenos criminais, potenciando o sentimento de segurança da população que se encontra na área de responsabilidade da GNR. Face à extensão da área de atuação da GNR e à complexidade da criminalidade que verificamos atualmente, é necessário que a Instituição direcione esforços no sentido de desenvolver esta competência que se constitui como elemento diferenciador das demais forças de segurança.

Atendendo ao supramencionado, a presente investigação procura compreender a utilidade dos SIG e da IA na investigação de crimes cometidos em ambiente rodoviário, bem como satisfazer as necessidades que a GNR apresenta neste âmbito.

Para consubstanciar o que a investigação propõe, consideramos crucial definir um Problema de Investigação (PI) que visa compreender de que forma os SIG e a IA se podem constituir como uma ferramenta de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário. Associado ao PI surge a Pergunta de Partida (PP) que se “constitui como um farol que orienta todo o estudo do investigador” (Rosado, 2017, p. 122) que no caso concreto da presente investigação é a seguinte: **“Quais as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?”**.

De forma a escrutinar o PI e, conseqüentemente, examinar de forma detalhada todos os aspetos relacionados com o mesmo, definimos quatro Objetivos Específicos (OE). Por conseguinte, os OE da presente investigação são os seguintes:

OE1: Identificar as principais potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica.

OE2: Analisar a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário existente em Portugal.

OE3: Explorar as medidas de combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário adotadas em Portugal.

OE4: Identificar a importância da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no que respeita ao combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário.

Neste sentido o presente trabalho encontra-se dividido em duas partes: a Parte I relativa à Contextualização Teórica que integra os Capítulos I a III e a Parte II correspondente ao Enquadramento Metodológico e Trabalho de Campo que engloba os Capítulos IV e V.

Relativamente à Parte I – Contextualização Teórica, a mesma integra o Capítulo I onde é elaborada uma abordagem teórica ao conjunto de conceitos que interferem diretamente com o objeto de estudo, designadamente dos SIG, da IA e da CcAR. O Capítulo II contempla um enquadramento legal e institucional que envolve a temática em análise, expondo o regime jurídico que sustenta a matéria em crise. O Capítulo III desenvolve a forma como a GNR combate a CcAR, explorando algumas medidas que de forma indireta concorrem para a contenção da CcAR.

Quanto à Parte II – Enquadramento Metodológico e Trabalho de Campo, no Capítulo IV são definidos os objetivos da investigação e a respetiva estratégia que será empregue para a aquisição dos objetivos, bem como as respetivas técnicas de recolha e análise de dados. Posteriormente, no Capítulo V são apresentados os resultados das entrevistas efetuadas, sendo posteriormente articulados com os dados obtidos no decorrer da revisão de literatura.

Por fim, as Conclusões e Recomendações vertem todo o conhecimento adquirido, respondendo ao PI e às PD, seguindo-se as Referências Bibliográficas concebidas de acordo com a 7ª edição das normas da *American Psychological Association* (APA) e os Apêndices e Anexos tidos em consideração no decorrer da investigação.

PARTE I – CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO I – ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

1.1. Dos Sistemas de Informação Geográfica

1.1.1. Evolução histórica dos Sistemas de Informação Geográfica

Os mapas são uma ferramenta que remonta aos primórdios da civilização humana, existindo evidências que apontam a sua utilização em 2 000 a.C., uma vez que foram encontrados mapas com essa data no Egito e na Mesopotâmia. Além disso, no século XIX a utilização de um mapa rudimentar, elaborado pelo Dr. Snow, ditou a extinção de uma epidemia de cólera que assombrava a cidade de Londres. O mapa ilustrava o esquema da cidade e os casos de cólera que iam surgindo, sendo que neste seguimento, o Dr. Snow conseguiu aferir que a origem da epidemia poderia estar associada à água que um dos reservatórios fornecia (Weisburd & McEwen, 2015).

Seguindo o mesmo princípio, mas objetivos distintos, em 1829 Michel-André Guerry e Adriano Balbi apresentaram o primeiro mapa que ilustrava as tendências criminais francesas no período compreendido entre 1825 e 1827. Esta técnica manifestou-se um avanço substancial no que à criminologia diz respeito, uma vez que permitiu associar dados estatísticos com dados geográficos. Desta forma, esta técnica possibilitou a formulação de conclusões relativas ao crime que se fazia sentir em França, designadamente: em regiões onde prevaleciam crimes contra pessoas, observava-se uma tendência menor dos crimes contra as propriedades; a área acima da linha entre Orléans e Lyon registou a maior taxa de crimes contra a propriedade em toda a França nesse período e que áreas urbanas registaram um número significativo de crimes contra pessoas e contra propriedades (Weisburd et al., 2009).

O aparecimento efetivo dos SIG ocorreu em 1964 no Canadá, com o desenvolvimento do “*Canadian Geographic Information System (CGIS)*” (Loureiro, 2012, p. 12), tendo sido desenvolvido para fins administrativos, nomeadamente, no que respeita ao ordenamento do território, destacando-se por permitir analisar fatores socioeconómicos e ambientais do território em questão. Desde então, os SIG têm marcado fortemente a era digital e o grau de sofisticação tem avançado, verificando-se um significativo desenvolvimento tecnológico no que toca a este tipo de ferramentas. Além do desenvolvimento tecnológico os SIG têm-se manifestado versáteis e inclusivos, estando ao dispor de qualquer pessoa e de qualquer

instituição. Desta forma, os SIG são capazes de dar resposta a necessidades singulares de cada individuo e também às fortes exigências apresentadas pelas mais variadas instituições (Loureiro, 2012).

1.1.2. Os Sistemas de Informação: Fundamentos Teóricos

A utilização de Sistemas de Informação (SI) assume considerável preponderância na evolução do Homem, especialmente no que respeita ao desenvolvimento da capacidade cognitiva. Neste sentido, podemos definir um SI como “um conjunto de componentes inter-relacionadas que recolhem (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações” (Laudon & Laudon, 2014, p. 45). Concomitantemente, Laudon & Laudon (2014) destacam as potencialidades que os SI oferecem no que respeita ao apoio em processos de tomada de decisão, bem como questões de coordenação e controlo, podendo ser uma ferramenta fundamental na análise de problemas, resolução de assuntos complexos e desenvolvimento das instituições.

A transformação de dados em informação é uma das potencialidades que os SI apresentam, desta forma importa entender a distinção entre estes dois conceitos que aparentam ser semelhantes, contudo são completamente distintos. De acordo com Laudon & Laudon (2014) os dados são um conjunto de factos que representam determinados eventos ocorridos em organizações ou no ambiente em geral, que são suscetíveis de ser organizados e formatados de forma a virem a ser úteis para as pessoas; por conseguinte, o conjunto dos dados devidamente organizados e formatados constituem a informação que já se encontra pronta a ser utilizada, oferecendo um significativo potencial para as organizações e para as pessoas.

O processo de transformação de dados em informação corresponde ao funcionamento de um SI. Desta forma, importa compreender as atividades que sustentam o processo em causa, destacando-se a inserção de dados (*input*), o processamento de dados e a produção de informação (*output*). A inserção de dados consiste na introdução ou captação de dados para o SI, seguindo-se o processamento de dados que integra a organização e formatação dos dados de acordo com os interesses da organização ou dos indivíduos que se encontrem a explorar o sistema; por fim surge a produção de informação que se traduz na apresentação da informação que será útil para os utilizadores. Além das atividades anteriormente mencionadas, integram ainda o funcionamento dos SI o *feedback* que consiste no envio de informação deficitária já processada para os administradores para que estes retifiquem os

dados inicialmente introduzidos para que estes sejam processados novamente de forma a retificar a informação obtida (Laudon & Laudon, 2014).

De acordo com Bourgeois et al. (2019) os SI são o reflexo da interação entre cinco elementos, designadamente: as pessoas, os dados, os processos, o *software* e o *hardware*. De forma a simplificar a informação, os autores congregam os cinco elementos em três componentes: tecnologia (*hardware*, *software* e dados), pessoas e processos. O *hardware* corresponde a todos os elementos palpáveis e todos os equipamentos que o SI necessita para funcionar, como por exemplo: computadores, ecrãs ou dispositivos que permitam a inserção de dados. O *software* integra a parte intangível do SI, consistindo num conjunto de regras e algoritmos que permitem efetuar várias operações com os dados que são inseridos pelos utilizadores e que são o propósito para o funcionamento do SI; o *software* subdivide-se em duas categorias: sistemas operativos (estabelece a interface entre o *hardware* e as aplicações do SI) e aplicações (permitem ao utilizador do SI executar operações com os dados que inseriu). Por conseguinte, os dados são o propósito do funcionamento dos SI e consistem em factos suscetíveis de serem interligados entre si, transformando-se em informações que serão úteis para os utilizadores dos SI (Bourgeois et al., 2019).

1.1.3. Os Sistemas de Informação Geográfica

O surgimento da nova era digital permitiu estabelecer uma sinergia entre os conhecimentos cartográficos adquiridos e as potencialidades tecnológicas desenvolvidas. A década de 1960 foi preponderante na evolução dos SIG, atendendo ao facto que foi nesta altura que se iniciaram os primeiros esforços para o desenvolvimento desta nova tecnologia. Em 1964 surge o primeiro SIG denominado Sistema de Informação Geográfica do Canadá, tendo sido desenvolvido por Roger Tomlinson. Posteriormente, em 1965, Howard Fisher fundou o seu Laboratório de Computação Gráfica de Harvard onde desenvolveu o SYMAP – *software* pioneiro no mapeamento computacional. No decorrer do processo evolutivo do Laboratório de Harvard, em 1969 surge a *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), criada por um dos elementos do Laboratório e respetiva esposa – Jack Dangermond e Laura. Com esta evolução, o mundo dos SIG começa a desenvolver-se e a tornar-se uma ferramenta inovadora de mapeamento computacional e de suporte à tomada de decisão da gestão de recursos terrestres (Environmental Systems Research Institute [ESRI], 2018).

O desenvolvimento da ESRI trouxe reconhecimento da instituição junto da comunidade académica, sendo que em 1981 iniciou-se oficialmente a comercialização de *softwares* desenvolvidos por esta empresa. Com esta evolução, a ESRI trouxe ao mercado

um *software* denominado ARC/INFO que veio revolucionar o mundo da cartografia computacional, uma vez que foi o primeiro SIG comercial que permitiu conjugar as capacidades da cartografia adquiridas até então e as potencialidades tecnológicas existentes à data (Environmental Systems Research Institute [ESRI], 2018).

Os SIG consistem então num *software* que permite o processamento e a interpretação de informações espaciais de acordo com as necessidades dos seus utilizadores. De forma concetual, um SIG pode ser definido como “um sistema computacional para apoiar a recolha, manutenção, armazenamento, análise, processamento e distribuição de informações espaciais” (Bolstad & Manson, 2022, p. 2).

À semelhança de qualquer SI, os SIG necessitam também de um ecossistema constituído por cinco elementos para funcionar convenientemente – *hardware*, *software*, dados, pessoas e processos. Contudo, em virtude das suas particularidades, os SIG exigem sistemas tecnológicos (*hardware* e *software*) com elevada capacidade de armazenamento e processamento, atendendo à complexidade dos dados que serão tratados e à forma como as informações serão apresentadas aos respetivos utilizadores. Apesar da seleção de *software* e *hardware* ser uma tarefa exigente, o funcionamento de um SIG acarreta outras necessidades, tais como a formação dos respetivos utilizadores e a implementação de processos adequados às necessidades da instituição, pelo que é esta fase que se revela mais desafiante e mais demorada (Bolstad & Manson, 2022).

1.1.4. *Crime Mapping*

O *Crime Mapping* ou mapeamento de crimes é um conceito que se encontra intimamente ligado aos SIG e que é considerado por vários autores uma atividade científica, mais concretamente “uma aplicação do campo científico mais amplo da cartografia, que sofreu uma transformação com o advento dos sistemas de informação geográfica (SIG)” (Harries, 1999, p. 4).

De acordo com Chainey (2014), esta técnica tem por base duas características da criminalidade que sustentam a sua pertinência – a localização geográfica do crime e o facto do mesmo não ocorrer de forma aleatória, na medida em que devem estar reunidos um conjunto de pressupostos que fomentem a consumação do crime. Estes fatores atribuem importância à interseção do tipo de criminalidade cometida e da localização geográfica onde a mesma ocorreu, na medida em que permitem aferir quais os locais que são mais propícios à ocorrência de determinado tipo de criminalidade (Chainey, 2014). Neste âmbito é notória a utilidade que esta técnica apresenta para as forças de segurança e, por consequência, para

a segurança pública atendendo ao facto de que pode ser uma ferramenta imprescindível na “resposta a ocorrências, identificação de *hot spots* de crimes e suportar a investigação de crimes em séries” (Chainey, 2014, p. 699).

O mapeamento de crimes surge tradicionalmente relacionado com a associação de fenómenos criminais aos espaços físicos onde os mesmos acontecem, contudo, os crimes são fenómenos que ocorrem de forma inopinada e “eventos que têm um momento de ocorrência desconhecido apresentam um grau de dificuldade analítica” (Ratcliffe, 2000, p. 670), além do esforço que esta tarefa impõe aos sistemas utilizados. Por conseguinte Ratcliffe (2000) defende a implementação de uma análise aorística que “calcula a probabilidade de um evento ter ocorrido num local dentro de determinados parâmetros temporais e atribui esse peso de probabilidade temporal ao objeto espacial” (Ratcliffe, 2000, p. 670), permitindo desta forma perceber a incidência de determinado fenómeno criminal numa determinada região potenciando o policiamento proativo.

A representação gráfica da informação é uma potencialidade peculiar dos SIG e que faz deles *softwares* com funcionalidades singulares. Por conseguinte, Ratcliffe (2002) sugere que a ilustração da análise aorística mencionada anteriormente deve ser efetuada mediante a utilização de “Assinaturas Aorísticas” que se traduzem num “gráfico (linha ou barras são adequados) que mostra os valores aorísticos numa gama completa de tempos de estudo para um ponto crítico do crime” (Ratcliffe, 2002, p. 38), devendo ser associadas a um sistema STAC (*Spatial and Temporal Analysis of Crime*).

O STAC é um sistema de análise que quando combinado com um SIG permite interpretar a criminalidade de uma determinada região. De acordo com Bates (1987) este sistema congrega duas vertentes: análise temporal e análise espacial. A vertente temporal procura “categorizar os incidentes de acordo com o momento da sua ocorrência” (Bates, 1987, p. 2) promovendo a compreensão da sua dispersão semanal e diária. Paralelamente o sistema integra a análise espacial na qual analisa a dispersão geográfica dos incidentes e apresenta a respetiva ilustração, destacando os locais com maior incidência de determinado fenómeno criminal (*hotspots* de crimes). Visualmente a ilustração anteriormente mencionada é representada através de círculos nos quais “o comprimento do raio determina o tamanho do *hot spot*” (Bates, 1987, p. 8), sendo que estes círculos são inseridos num mapa, mais concretamente na zona relativa à informação apresentada (Bates, 1987).

1.2. Da Inteligência Artificial

O conceito de Inteligência Artificial (IA) surge pela primeira vez em 1943 por Warren McCulloch e Walter Pitts sob o termo de “Redes Neurais Artificiais”, sendo definidas como estruturas de “representação e raciocínio artificiais que, através de um modelo matemático, poderiam realizar uma espécie de “mímica” do nosso sistema nervoso central” (Raimundo & Sebastião, 2021, p. 7). Posteriormente, em 1950, Claude Shannon desenvolveu a primeira máquina capaz de jogar xadrez, sendo que as suas operações tinham por base cálculos simples de posições e movimentos, sendo paralelamente desenvolvido por Alan Turing o “Teste de Turing” que “consiste em testar se uma máquina tem capacidade suficiente para executar determinadas tarefas, fazendo-se passar, na sua íntegra, por um ser humano” (Raimundo & Sebastião, 2021, p. 7), tendo sido um dos marcos históricos da evolução desta tecnologia.

A história oficial da IA tem início efetivo em 1956 quando Marvin Minsky e John McCarthy promoveram o “*Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*” em New Hampshire nos EUA com o objetivo de “reunir investigadores de diversas áreas para criar uma área de pesquisa destinada a construir máquinas capazes de simular inteligência” (Haenlein & Kaplan, 2019, p. 3) onde marcaram presença aqueles que mais tarde vieram a ser considerados os fundadores da IA (Haenlein & Kaplan, 2019).

O desenvolvimento de sistemas baseados em IA tem permitido compreender que a IA é uma tecnologia versátil, podendo ser útil em várias aplicações tais como “hiperpersonalização, sistemas autónomos, análise preditiva e suporte à decisão, interações conversacionais/humanas, padrões e anomalias, sistemas de reconhecimento e sistemas orientados por objetivos” (Walch, 2019). Relativamente ao setor da segurança, a IA pode assumir um papel preponderante uma vez que “oferece uma atuação capaz de processar enorme quantidade de informação em poucos segundos e de tomar decisões adequadas” (Raimundo & Sebastião, 2021, p. 13).

Na abordagem à IA torna-se importante explorar a distinção entre os conceitos de IA, *Machine Learning* (ML), *Deep Learning* (DL) e de Processamento de Linguagem Natural (PLN). De acordo com Raimundo & Sebastião (2021) o ML e o DL são subáreas da IA, sendo a IA definida como “qualquer técnica que permite às máquinas imitarem a inteligência humana” (Raimundo & Sebastião, 2021, p. 9). Por conseguinte, o ML é “o processo de assimilação de dados rotulados e encontrar relações” (Taulli, 2019, p. 42), ou seja, é um processo que permite capacitar um determinado equipamento com informação e facilita a

indução de interligações entre a mesma, potenciando a eficácia do processo de reconhecimento executado pelo sistema, uma vez que quanto mais vezes o sistema executar o processo de reconhecimento, mais apurada será a sua capacidade de correlação de informação (Taulli, 2019). Subjacente ao ML encontra-se o DL que está “inteiramente ligado à utilização de Redes Neurais Artificiais (mais complexas), que permitem executar tarefas também elas mais complexas” (Raimundo & Sebastião, 2021, p. 16). Além de serem capazes de executar tarefas mais complexas, os equipamentos dotados de DL permitem também efetuar operações que envolvam uma quantidade de informação substancialmente maior, permitindo executar operações que o cérebro humano não tem capacidade de executar (Taulli, 2019).

Associado ao ML surge ainda o PLN que consiste num processo de “reconhecimento de voz, conversão de texto para voz e vice-versa, traduções de texto para outras línguas, caracterização de textos, análise sentimental através da voz/texto, entre outras aplicações” (Raimundo & Sebastião, 2021, p. 17). Este processo recorre a princípios semelhantes ao do ML, uma vez que procura estabelecer interligação entre um conjunto de dados através da análise de padrões que permitem identificar a linguagem natural. O PLN apresenta várias aplicações, contudo é frequentemente utilizado por empresas nas suas estratégias de *marketing*, uma vez que permitem monitorizar as interações dos seus compradores e verificar a adesão dos mesmos a um determinado produto (Raimundo & Sebastião, 2021).

1.3. Da Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário: O Ambiente Rodoviário

A CcAR surge como um fenómeno que marca a atualidade e que se reveste de significativa importância em virtude dos impactos que providencia, bem como da constante mutação evolutiva dos elementos constituintes do sistema rodoviário. Neste âmbito, importa compreender as circunstâncias em que a mesma ocorre e o ambiente no qual a mesma se insere.

De acordo com Rodrigues et al. (2008), a circulação rodoviária surge da interação de três elementos, designadamente: o homem, o veículo e a via pública. Perante estes três elementos, devemos ter em atenção as variáveis que lhes estão inerentes, nomeadamente, as “características físicas e estados psicológicos diversos” (Rodrigues et al., 2008, p. 9) do homem; a tipologia, as características e a capacidade do veículo e ainda a morfologia e as condições de segurança da via pública.

Uma abordagem mais atual sobre o ambiente rodoviário contempla um quarto elemento além dos referidos anteriormente – o ambiente envolvente. Além disso, Leal (2017)

considera que o principal impulsionador “da interação do sistema resulta da ação do fator humano através do processo individual de condução” (Leal, 2017, p. 37). A este propósito o autor reconhece a complexidade da atividade de conduzir, segmentando a mesma em três níveis de complexidade. O primeiro nível está relacionado com o contacto que o condutor estabelece com o seu veículo, potenciando a sua mobilidade individual. O segundo nível prende-se com as condições que o ambiente envolvente impõe ao condutor, bem como as respetivas tomadas de decisão que o mesmo é obrigado a tomar face às condicionantes impostas. Por fim, o terceiro nível de complexidade abrange todos os aspetos singulares do condutor enquanto ser humano que têm impacto direto nos seus comportamentos e atitudes (Leal, 2017).

A interação harmoniosa entre os elementos elencados anteriormente concorre para a segurança rodoviária, contudo surgem frequentemente pequenas perturbações que afetam diretamente a segurança rodoviária. Neste sentido, a segurança rodoviária consiste na “diminuição dos acidentes rodoviários e a limitação das suas consequências, harmonizando a relação dinâmica existente entre condutor/utilizador, veículo e infraestrutura” (Gomes, 2015, p. 6). Aliado aos aspetos anteriormente referidos, importa contemplar todas as medidas que concorrem para a segurança rodoviária que são implementadas com vista a garantir o normal fluxo rodoviário mitigando a probabilidade de ocorrência de eventos que atentem contra a vida ou integridade das pessoas (Gomes, 2015).

A ocorrência de eventos que comprometam a segurança rodoviária está diretamente ligada às características do ambiente rodoviário, uma vez que este “assume um papel bastante relevante já que direta ou indiretamente tende a condicionar de forma significativa o comportamento do condutor” (Rodrigues et al., 2008, p. 18). Embora o ambiente rodoviário seja um dos principais potenciadores de insegurança rodoviária, Rodrigues et al. (2008) mostram-nos que o comportamento humano é principal fator que compromete a segurança rodoviária.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTOS LEGAL E INSTITUCIONAL

2.1. Política Criminal em Portugal

Os índices de criminalidade têm impacto no normal ordenamento da sociedade. Como tal é necessário definir objetivos, prioridades e orientações no âmbito da prevenção e investigação criminal¹, ou seja, definir uma Política Criminal. Por conseguinte, este documento carece de revisões periódicas de forma a corresponder à criminalidade verificada.

De acordo com a Assembleia da República [AR] (2006) a Política Criminal rege-se pela Lei n.º 17/2006, de 23 de Maio relativa à Lei Quadro de Política Criminal, devendo esta lei prezar por prevenir e reprimir a criminalidade, bem como acautelar os danos individuais e sociais dela inerentes². As leis que regulam a Política Criminal devem ser apresentadas à AR pelo Governo, devendo as mesmas ser elaboradas periodicamente de dois em dois anos³. Para o biênio 2023-2025 a Política Criminal é tutelada pela Lei n.º 51/2023, de 28 de Agosto referente à Lei de Política Criminal (LPC) em vigor.

O âmbito rodoviário é contemplado nos objetivos específicos da LPC, sendo um dos objetivos específicos definidos pelo respetivo diploma a prevenção, repressão e redução da criminalidade rodoviária⁴. Neste domínio o diploma atribui prioridade à investigação de alguns crimes cometidos em ambiente rodoviário, designadamente: crimes “de que resulte a morte ou ofensas à integridade física graves, a condução perigosa de veículo rodoviário e ainda a condução de veículo em estado de embriaguez ou sob a influência de estupefacientes ou substâncias psicotrópicas”⁵ (Assembleia da República [AR], 2023, pp. 7–8). Além de atribuir prioridade à investigação, a LPC considera prioritária a prevenção de crimes como “a condução perigosa de veículo rodoviário e a condução de veículo em estado de embriaguez ou sob a influência de estupefacientes ou de substâncias psicotrópicas”⁶ (Assembleia da República [AR], 2023, pp. 7–8).

2.2. Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário existente em Portugal

A CcAR é um fenómeno que afeta significativamente a segurança rodoviária em Portugal. De acordo com dados do RASI de 2023, registaram-se 40 993 crimes rodoviários

¹ Cfr. Art.º 1.º da Lei n.º 17/2006, de 23 de Maio – Lei Quadro de Política Criminal.

² Cfr. Art.º 4.º da Lei n.º 17/2006, de 23 de Maio – Lei Quadro de Política Criminal.

³ Cfr. Art.º 7.º da Lei n.º 17/2006, de 23 de Maio – Lei Quadro de Política Criminal.

⁴ Cfr. Art.º 3.º, al. a) da Lei n.º 51/2023, de 28 de Agosto – Lei de Política Criminal (Biénio 2023-2025).

⁵ Cfr. Art.º 5.º, al. c) da Lei n.º 51/2023, de 28 de Agosto – Lei de Política Criminal (Biénio 2023-2025).

⁶ Cfr. Art.º 4.º, al. d) da Lei n.º 51/2023, de 28 de Agosto – Lei de Política Criminal (Biénio 2023-2025).

em Portugal, que corresponde a um acréscimo de cerca de 2 951 crimes (aumento de 7,8% em relação ao ano de 2022). De acordo com o mesmo documento, o número de participações deste tipo de criminalidade tem vindo a registar um aumento consecutivo nos quatro anos anteriores (Sistema de Segurança Interna [SSI], 2024).

Em 2023, o crime de Condução de veículo em Estado de Embriaguez (com Taxa de Álcool no Sangue (TAS) superior a 1,2g/l) foi o que registou um aumento mais significativo (+9,3%), seguido do crime de Condução sem Habilitação Legal (+9,2%). Todavia os crimes de Condução Perigosa de Veículo Rodoviário, Ofensa à Integridade Física por Negligência em Acidente de Viação e Homicídio por Negligência em Acidente de Viação registaram um decréscimo de 44,1%, 8,1% e 3,7% respetivamente, como reflete a tabela n.º1 (Sistema de Segurança Interna [SSI], 2024).

Tabela n.º 1 – Evolução da Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Condução Perigosa de Veículo Rodoviário	500	439 -12,2%	463 5,5%	600 29,6%	666 11,0%	839 26,0%	469 -44,1%
Condução sem Habilitação Legal	9 305	9 529 2,4%	9 664 1,4%	12 897 33,5%	14 511 12,5%	14 262 -1,7%	15 579 9,2%
Ofensa à Integridade Física por Negligência em Acidente de Viação	545	506 -7,2%	561 10,9%	473 -15,7%	483 2,1%	518 7,2%	476 -8,1%
Condução de Veículo com Taxa de Álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue	19 848	18 289 -7,9%	16 872 -7,7%	13 693 -18,8%	15 390 12,4%	22 071 43,4%	24 133 9,3%
Homicídio por Negligência em Acidente de Viação	404	360 -10,9%	322 -10,6%	286 -11,2%	265 -7,3%	349 31,7%	336 -3,7%

Fonte: RASI 2018, RASI 2019, RASI 2020, RASI 2021, RASI 2022 e RASI 2023

A CcAR e a sinistralidade rodoviária são fenómenos que surgem frequentemente associados, uma vez que o resultado de um acidente rodoviário pode vir a constituir um crime doloso ou negligente se os danos causados na vítima forem provocados de forma intencional ou involuntária respetivamente (Leal, 2016). Neste sentido, torna-se evidente que a diminuição da sinistralidade rodoviária reflete uma medida a adotar para mitigar a CcAR.

Um acidente rodoviário “é um acontecimento fortuito ou eventual que altera a ordem das coisas e que involuntariamente origina danos às pessoas e/ou a objetos” (Leal, 2017, p. 38). O resultado do acidente rodoviário poderá contribuir para a CcAR dependendo das consequências que o mesmo provocar, na medida em que pode originar danos corporais ou mesmo vítimas mortais. Além disso, a intencionalidade com o que o acidente ocorreu pode também concorrer para que o acontecimento seja considerado um ato doloso em detrimento de um ato negligente (Leal, 2017).

2.3. Estratégias e Planos de Segurança Rodoviária: Implementação do conceito de Sistema Seguro

Em território nacional a entidade responsável pelo apoio ao planeamento e coordenação da política do Governo em matéria de segurança rodoviária é a Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR). De acordo com o Ministério da Administração Interna [MAI] (2012), é competência da ANSR a elaboração e respetiva monitorização do plano nacional de segurança rodoviária⁷. Consequentemente, esta entidade já tem promovido um conjunto de iniciativas que visam a implementação e manutenção da segurança rodoviária nas estradas portuguesas.

A elaboração de Estratégias e Planos de Segurança Rodoviária remonta ao ano de 1998 quando a ANSR criou o primeiro Plano Integrado de Segurança Rodoviária (PISER) relativo aos anos de 1998, 1999 e 2000, sendo posteriormente substituído pelo Plano Nacional de Prevenção Rodoviária (PNPR) projetado para o período temporal de 2003 a 2010. Seguidamente surgiu a Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária (ENSR) que vigorou entre 2008 e 2015, tendo a mesma sido substituída entre 2017 e 2020 pelo Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária (PENSE2020). Atualmente encontra-se em desenvolvimento a Estratégia e Plano de Segurança Rodoviária relativos ao período 2021 a 2030 denominado Visão Zero 2030 (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2021c).

A elaboração dos documentos anteriormente mencionados consubstancia as políticas públicas de segurança rodoviária que tem como objetivo definir metas e objetivos ao nível da segurança rodoviária. Neste sentido estes documentos visam sensibilizar a sociedade para a problemática em causa, promover a segurança do ambiente rodoviário e garantir uma assistência eficaz às vítimas (Presidência do Conselho de Ministros, 2017).

Ao nível europeu, a Comissão Europeia (CE) tem constituído o *European Road Safety Observatory* (ERSO) – Observatório Europeu de Segurança Rodoviária. O funcionamento deste órgão visa monitorizar os acidentes rodoviários, proceder à análise das causas e efeitos dos mesmos e projetar informações sobre tendências, procedimentos e políticas de segurança rodoviária da União Europeia (UE). Com a sua atividade, o ERSO permite controlar o número de vítimas mortais e de feridos graves que surjam em consequência dos acidentes rodoviários, identificar situações anómalas de segurança

⁷ Cfr. Art.º 2.º, n.º 2, al. b) do Decreto-Regulamentar n.º 28/2012, de 12 de Março – Lei Orgânica da ANSR.

rodoviária e desenvolver medidas para mitigar as mesmas, bem como analisar a eficácia da aplicação das mesmas (Comissão Europeia [CE], 2021).

A atividade do ERSO tem por fundamento uma base de dados denominada CARE que, embora tenha sido desenvolvida para registar dados de acidentes rodoviários com vítimas mortais ou outros ferimentos, apenas regista dados de acidentes rodoviários com vítimas mortais de todos os Estados-Membros da UE e, desde 1990, dos países da EFTA⁸ (Comissão Europeia [CE], 2021). De acordo com a Comissão Europeia [CE] (2022), a plataforma CARE destaca-se pelo seu nível de desagregação, uma vez que a responsabilidade de atualização desta base de dados é dos Estados-Membros de forma individual, na qual devem inserir os dados dos acidentes, designadamente os veículos e os indivíduos envolvidos. Desta forma, o ERSO pode direcionar a sua atividade para o tipo de sinistralidade que está a ocorrer e ajustar as medidas perante dados concretos.

A implementação de estratégias de segurança rodoviária subentende um conjunto de objetivos e metas que devem ser atingidos durante a vigência do plano em causa, entre os quais podemos encontrar a implementação de um Sistema Seguro (SS). O SS visa essencialmente reduzir a gravidade dos acidentes rodoviários e consequentemente o número de vítimas dos mesmos.

De acordo com a Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR] (2021a), o conceito de SS pressupõe um conjunto de princípios que fundamentam a sua implementação. A premissa principal assenta na ideia de “que ninguém deve morrer ou ficar gravemente ferido em consequência de um acidente rodoviário” (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2021b). Subjacente à ideia principal surgem os princípios que tornam o SS oportuno, estando relacionados com a probabilidade dos seres humanos cometerem erros e consequentemente resultarem acidentes, com a fragilidade que o ser humano apresenta perante colisões, com o facto de a segurança ser um aspeto cuja responsabilidade é partilhada por todos os elementos que interagem no ambiente rodoviário e ainda com a redundância que as medidas de proteção devem apresentar para mitigar a probabilidade de alguma delas vir a falhar (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2021b).

O conceito de SS vai além do território nacional, sendo discutido ao nível europeu por várias entidades que procedem a uma análise mais profunda e teórica deste conceito, divulgando o seu entendimento aos vários órgãos responsáveis pela segurança rodoviária de cada país europeu. Desta forma, Aarts (2023) afirma que o SS assenta em cinco pilares que

⁸ *European Free Trade Association* (EFTA) - Associação Europeia de Comércio Livre - constituída atualmente por Islândia, Listenstaine, Noruega e Suíça (União Europeia [UE], 2020).

representam as condições que devem estar reunidas para que se verifique um ambiente rodoviário seguro, sendo os pilares os seguintes: “velocidade segura, infraestrutura segura, veículo seguro, comportamento seguro e prestação de socorro pós-acidente de alta qualidade” (Aarts, 2023, pp. 6–7). Todavia, a Comissão Europeia [CE] (2020) escrutina os pilares nos quais assenta a implementação do conceito de SS e difunde alguns aspetos que devem ser tidos em conta na implementação de medidas e na aquisição dos objetivos, atribuindo-lhes alguma mensurabilidade.

A CE considera as infraestruturas um fator preponderante na segurança rodoviária, uma vez que pode reduzir significativamente a gravidade da sinistralidade, potenciando um ambiente seguro. Neste sentido, a CE aconselha que seja elaborado um “mapeamento do risco e a avaliação de segurança” (Comissão Europeia [CE], 2020, p. 15) de forma a potenciar uma resposta proativa em detrimento da resposta reativa que se verifica frequentemente. Por conseguinte, revela-se de extrema importância a monitorização de zonas com maior sinistralidade rodoviária de forma a ajustar a qualidade da segurança das vias de trânsito (Comissão Europeia [CE], 2020). Ao nível europeu a competência de efetuar a avaliação de segurança e a respetiva monitorização do risco das vias de trânsito mencionadas anteriormente é do *European Road Assessment Programme* (EuroRAP) tendo como principal objetivo “dar a conhecer a metodologia de avaliação e classificação da segurança das infraestruturas rodoviárias”(Infraestruturas de Portugal, 2018).

No âmbito do PENSE2020, em 2020 o EuroRAP realizou um estudo em território nacional em cerca de 20 estradas portuguesas numa extensão de cerca de 4 880 km que “registaram os maiores Indicadores de Gravidade acumulados e foram responsáveis por 43% das mortes registadas em Estradas Nacionais, Estradas Regionais, Itinerários Complementares e Itinerários Principais” (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2020a, p. 1). O resultado deste trabalho consubstancia-se num mapa de avaliação de infraestruturas⁹ onde é possível aferir a classificação de 1 a 5 estrelas (ver tabela n.º2) conforme a segurança que as mesmas ofereçam aos utilizadores e num mapa de risco¹⁰ onde é possível verificar os locais da rede viária nacional onde existe maior risco para os utilizadores, bem como os locais onde existem mais mortes e feridos graves (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2020a).

⁹ A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR] (2020) apresenta o Mapa de Avaliação de Infraestruturas emitido pelo EuroRAP, conforme Anexo A.

¹⁰ A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR] (2020) apresenta o Mapa de Risco emitido pelo EuroRAP, conforme Anexo B.

Tabela n.º 2 – Avaliação da Rede Rodoviária Nacional efetuado pela EuroRAP em 2020

	Distância	Porcentagem	Descrição
1 estrela	777,1 km	15,92%	Risco relativo a morte ou ferimento grave igual ou superior a 22,5
2 estrelas	1 743,7 km	35,73%	Risco relativo a morte ou ferimento grave igual ou superior a 12,5 e inferior a 22,5
3 estrelas	2 052,5 km	42,06%	Risco relativo a morte ou ferimento grave igual ou superior a 5 e inferior a 12,5
4 estrelas	282,0 km	5,78%	Risco relativo a morte ou ferimento grave igual ou superior a 2,5 e inferior a 5
5 estrelas	16,2 km	0,33%	Risco relativo a morte ou ferimento grave inferior a 2,5

Fonte: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2020a

CAPÍTULO III – COMBATE À CRIMINALIDADE COMETIDA EM AMBIENTE RODOVIÁRIO

3.1. O combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário pela GNR

A Assembleia da República [AR] (2007) atribui competências à GNR no âmbito da segurança rodoviária. Entre as várias atribuições que a Lei Orgânica da GNR define, surge a prevenção da criminalidade em geral¹¹, a investigação de crimes que lhes seja legalmente atribuída, por delegação de alguma autoridade judiciária ou a pedido de alguma autoridade administrativa, bem como o estabelecimento do ponto de contacto nacional de informações referentes a eventos de criminalidade rodoviária com impacto internacional¹².

Ao nível da organização do dispositivo, a GNR materializa estas suas competências e atribuições de investigação criminal no âmbito rodoviário, por intermédio dos Núcleos de Investigação de Crimes em Acidentes de Viação (NICAV) que estão inseridos organicamente nos Destacamentos de Trânsito (DT) que por sua vez se constituem como Subunidades Operacionais dos Comandos Territoriais da GNR (Guarda Nacional Republicana [GNR], 2010). Todavia a GNR dispõe da Unidade Nacional de Trânsito (UNT) que é por inerência a “unidade especializada, no âmbito da fiscalização, ordenamento e disciplina do trânsito, responsável pela uniformização de procedimentos e pela formação contínua dos seus agentes”¹³ (Assembleia da República [AR], 2007, pp. 8049–8050).

Por conseguinte, os NICAV devem “proceder à investigação e exames de crimes resultantes de acidentes de viação que originem vítimas mortais ou feridos graves, assim como de outros crimes específicos em ambiente rodoviário para os quais a Guarda tem competência” (Guarda Nacional Republicana [GNR], 2014, p. 50), entre outras competências que lhes sejam cometidas e que sejam inerentes à investigação criminal. Desta forma, a nível institucional os NICAV são por excelência os órgãos que materializam as competências atribuídas à GNR no âmbito da investigação da CcAR, previamente ao sinistro ou como forma de determinar as suas causas.

¹¹ Cfr. Art.º 3.º, n.º 1, al. c) e e) da Lei n.º 63/2007, de 6 de Novembro – Lei Orgânica da GNR.

¹² Cfr. Art.º 3.º, n.º 2, al. j) da Lei n.º 63/2007, de 6 de Novembro – Lei Orgânica da GNR.

¹³ Cfr. Art.º 42.º, n.º 1 da Lei n.º 63/2007, de 6 de Novembro – Lei Orgânica da GNR.

3.2. Medidas de repressão da Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário

A segurança rodoviária é uma problemática com impacto a nível nacional e europeu. Desta forma, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas [ONU] (2020) emitiu uma resolução referente à “*Decade of Action for Road Safety 2021-2030*” na qual estabelece o objetivo de reduzir as vítimas mortais e os danos causados por acidentes de viação em pelo menos 50% dos números atingidos na década anterior 2011-2020. Não obstante, é necessário estabelecer medidas e definir estratégias que permitam alcançar o objetivo previamente definido. Por conseguinte, exploramos algumas das medidas implementadas em Portugal para combater a CcAR.

3.2.1. Sistema Nacional de Controlo de Velocidade

No seguimento dos conceitos explorados anteriormente, percebemos que o excesso de velocidade se constitui como um fator que aumenta significativamente a probabilidade de ocorrência de sinistralidade rodoviária e consequentemente aumenta a ocorrência de CcAR. Neste sentido, em 2016 a ANSR projetou a implementação de um Sistema Nacional de Controlo de Velocidade (SINCRO) que visa a “operacionalização de uma rede nacional de controlo de velocidade” (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2016, p. 52) materializando a deteção automática de infrações de excesso de velocidade. Desta forma, a ANSR atribuí a este sistema o objetivo principal de mitigar a “sinistralidade rodoviária, reduzindo a gravidade das suas consequências” (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2016, p. 52).

O SINCRO funciona com base em duas componentes – o Local de Controlo de Velocidade (LCV) e o Sistema de Gestão de Eventos de Trânsito (SIGET). Nos LCV encontram-se instalados cinemómetros que permitem a medição da velocidade a que os veículos seguem na via, bem como do registo fotográfico e restantes elementos de prova no caso da identificação de algum veículo em infração. Por outro lado, o SIGET é o *software* que permite o armazenamento dos dados e é responsável por partilhar os dados de forma automática com o Sistema de Contraordenações de Trânsito (SCoT) da ANSR para que sejam elaborados os respetivos autos de contraordenação (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2016).

Face ao balanço positivo que a materialização do sistema SINCRO apresentou no período entre 2016 e 2020, a ANSR ampliou a área de atuação do SINCRO e concebeu a implementação de mais 50 LCV em território nacional, perfazendo um total de 110 LCV (50 instalados entre 2016 e 2017, 10 instalados em 2019 e 50 instalados em 2020). Neste novo

conjunto de LCV, a ANSR introduziu uma nova tecnologia de controlo de velocidade, sendo que dos 50 LCV implementados, 20 permitem o controlo da velocidade média praticada pelos condutores num segmento de via previamente definido (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2020b).

3.2.2. *Dedicated Short-Range Communications*

O recurso a sistemas que operem através de *Dedicated Short-Range Communications* (DSRC) constitui uma medida de prevenção de criminalidade rodoviária, atendendo ao facto de que esta tecnologia permite a partilha de dados entre veículos ou entre estes e estruturas rodoviárias (Kenney, 2011).

O DSRC “é um sistema de micro-ondas para comunicação de curto alcance que foi projetado para cobrança eletrónica de tarifas” (Prata et al., 2007, p. 245), sendo que atualmente a sua utilidade foi alargada a um vasto leque de aplicações. O funcionamento deste sistema pressupõe a comunicação entre dois equipamentos: um *On Board Equipment* (colocado no veículo) e um *Road Side Equipment* (instalado na via). A troca de informação ocorre quando o *On Board Equipment* entra no raio de ação do *Road Side Equipment*, estabelecendo-se uma comunicação bilateral entre os dois equipamentos (Prata et al., 2007).

O Parlamento Europeu & Conselho da UE (2014) afirmam que estão obrigados à instalação e utilização de tacógrafos todos os transportes rodoviários de passageiros e de mercadorias que se encontrem matriculados nos Estados-Membros da UE e que verifiquem os requisitos definidos pelo Regulamento (CE) n.º 561/2006¹⁴. De acordo com este último regulamento, o Parlamento Europeu & Conselho da UE (2006) definem que se enquadram na norma anteriormente mencionada todos os veículos de mercadorias cuja massa máxima autorizada seja superior a 3,5 toneladas e ainda todos os veículos de passageiros que transportem mais de nove passageiros, incluindo o condutor¹⁵.

O tacógrafo é um “equipamento destinado a ser instalado a bordo de veículos rodoviários para visualizar, registar, imprimir, memorizar e apresentar automaticamente ou semiautomaticamente dados sobre a marcha desses veículos, incluindo a sua velocidade (...) bem como dados sobre certos períodos de atividade dos seus condutores” (Parlamento Europeu & Conselho da UE, 2014, p. 4). As normas da UE determinam que os tacógrafos

¹⁴ Cfr. Art.º 3.º, n.º 1 do Regulamento (UE) n.º 165/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de fevereiro.

¹⁵ Cfr. Art.º 2.º, n.º 1 al. a) e b) do Regulamento (CE) n.º 561/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de março.

que equipam os veículos mais recentes devem operar de forma digital, sendo que devem cumprir um conjunto de requisitos, entre os quais permitir a comunicação à distância¹⁶.

Os tacógrafos anteriormente mencionados, além de digitais são considerados inteligentes, na medida em que estão dotados de um conjunto de funcionalidades que os equipamentos anteriores – os tacógrafos analógicos – não eram compatíveis. Uma das funcionalidades é a possibilidade de deteção automática de eventuais manipulações ou o uso indevido dos equipamentos, potenciado pelo facto de estes permitirem a comunicação à distância que é um dos requisitos ao qual os tacógrafos digitais devem obedecer. Ao abrigo do Regulamento n.º 165/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho da UE, de 4 de fevereiro, as autoridades de cada Estado-Membro estão autorizadas a recorrer a esta tecnologia para fazerem o controlo e monitorização dos tacógrafos, podendo neste âmbito vir a detetar a ocorrência de contraordenações ou crimes que estejam a ser cometidos (Parlamento Europeu & Conselho da UE, 2014).

3.2.3. Modelação e Predição dos Acidentes de Viação

O projeto “MOdelação e PREdição dos acidentes de VIAção no distrito de Setúbal” (MOPREVIS) surge como uma ferramenta de combate à sinistralidade rodoviária grave que se verificava com maior incidência no distrito de Setúbal, onde em 2018 registou o maior número de vítimas mortais na sequência da sinistralidade rodoviária grave. Face a esta problemática, o Comando Territorial de Setúbal da GNR procurou suporte científico junto da Universidade de Évora no sentido de desenvolver um mecanismo que permitisse à GNR compreender as causas do fenómeno e atuar proactivamente (Infante, Nogueira, et al., 2023).

De acordo com Infante et al. (2023) este projeto visa a promoção da segurança rodoviária e tem por base uma matriz científica com os seguintes objetivos:

- Compreensão científica da problemática em análise tendo por base os factos previamente registados;
- Produção de um instrumento preditivo de sinistralidade rodoviária de apoio à atividade operacional da GNR;
- Aplicação do conceito de *Intelligence-Led Policing* promovendo a combinação do conhecimento adquirido com as operações policiais da GNR;
- Redução da sinistralidade rodoviária e das respetivas vítimas e a respetiva otimização dos recursos disponíveis.

¹⁶ Cfr. Art.º 5.º do Regulamento (UE) n.º 165/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de fevereiro.

O MOPREVIS constitui-se assim como um exemplo de um SIG que “permite a visualização e a análise de acidentes rodoviários que aconteçam na área de ação da GNR de Setúbal (aproximadamente 5000km²)” (Infante, Jacinto, et al., 2023, p. 2). Este sistema destaca-se pela sua capacidade de interligar os resultados estatísticos obtidos através das ocorrências previamente analisadas, da análise espacial e ainda da combinação de modelos de IA. O *software* permite ainda a identificação de zonas com elevada probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários (*hotspots*) e no caso de algumas vias permite a predição da ocorrência de acidentes rodoviários para um determinado período temporal (Infante, Jacinto, et al., 2023).

No desenvolvimento deste projeto, os investigadores concluíram que existem cinco variáveis que devem ser tidas em consideração para analisar a ocorrência de acidentes com feridos graves ou vítimas mortais, designadamente: espaço, tempo, relativas ao veículo, relativas ao condutor e relativas à via. Atendendo à complexidade dos fatores em causa os desenvolvedores do sistema recorreram a modelos de ML para implementarem a vertente da IA no *software* em questão (Infante, Nogueira, et al., 2023).

A versão final do *software* conta com 979 variáveis que complementam a análise que o sistema faz, sendo os dados oriundos de entidades como a ANSR, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera, as Infraestruturas de Portugal e o *Waze* Portugal (Infante, Nogueira, et al., 2023).

PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO

CAPÍTULO IV – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS

O presente capítulo visa a exposição da metodologia de investigação adotada para a verificação dos objetivos que sustentam a investigação. A seleção da estratégia de investigação adequada reveste-se de significativa importância, na medida em que deve ser escolhida “em função da natureza do problema que se pretende estudar” (Santos et al., 2019, p. 25). Desta forma, de seguida é analisada a metodologia que será adotada no decorrer da investigação procurando definir os métodos que serão utilizados para dar resposta às questões que a investigação procura responder, permitindo definir o alcance da investigação, o método de análise dos factos e a validade das conclusões (Gil, 2008).

4.1. Objetivos da investigação

Tendo por base a resolução do Problema de Investigação (PI), surge a necessidade de estabelecer Objetivos Específicos (OE) que estabelecem uma correspondência direta com as Perguntas Derivadas (PD), que por sua vez procuram escarpelizar a Pergunta de Partida (PP) promovendo uma análise profunda da problemática em análise e conseqüente resposta completa ao problema que sustenta a investigação.

As PD são “questões de cariz mais limitado, dispostas em setores de análise que estão circunscritos no domínio da área da pergunta de partida e que atendem, conseqüentemente, aos objetivos específicos da investigação” (Rosado, 2017, p. 122). Desta forma, a PP permite a materialização do PI e subjacente a esta encontram-se as PD que visam a resposta à PP e conseqüentemente ao PI, mantendo sempre a proximidade aos OE.

Neste sentido as PD que se encontram subjacentes ao PI são a conversão dos OE em questões práticas, estando inerentes à presente investigação as seguintes PD:

PD₁: “Quais as principais potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica?”

PD₂: “Como se caracteriza a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário existente em Portugal?”

PD₃: “De que forma é combatida a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário em Portugal?”

PD4: “Quais os contributos dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?”

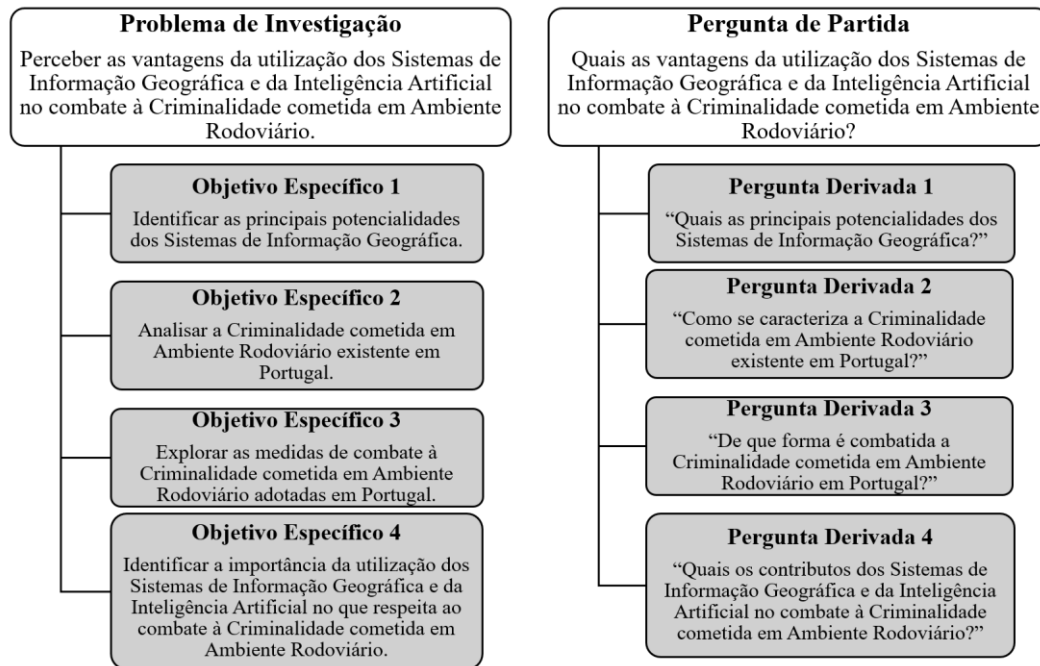


Figura n.º 1 – Relação entre os OE e as PD

Fonte: Elaboração própria

4.2. Definição do desenho e da estratégia de investigação

Atendendo às especificidades e à natureza da investigação, tomamos como método de investigação o raciocínio indutivo, na medida em que temos “como ponto de partida a observação de factos particulares para, através da sua associação, estabelecer generalizações que permitam formular uma lei ou teoria” (Santos et al., 2019, p. 18). Neste sentido partimos de factos peculiares recolhidos por intermédio de entrevistas com vista a responder às questões formuladas no início da investigação.

O processo de investigação teve por base uma contextualização teórica que permitiu explorar o conjunto de conceitos inerentes ao estudo, por um lado aos SIG e à IA, e por outro relativos à CcAR e às respetivas medidas de repressão deste fenómeno criminal. Neste sentido, atendendo à peculiaridade e profundidade do tema em análise, consideramos mais adequado adotar uma estratégia de investigação qualitativa que permite analisar de forma detalhada as informações recolhidas no âmbito das entrevistas concorrendo para a compreensão minuciosa do contexto em estudo (Dias Lousã et al., 2018).

Importa ainda definir o desenho de investigação¹⁷ que se constitui como “o plano lógico criado pelo investigador com vista a obter respostas válidas às questões de investigação colocadas” (Fortin, 1999, p. 132). Neste contexto, o desenho de investigação adotado corresponde ao estudo transversal na medida em que pressupõe a análise de uma variação que assenta na interpretação de um conjunto de casos e cujo resultado será atingido através da interseção dos dados recolhidos no decorrer da revisão da literatura e das entrevistas elaboradas (Bryman, 2012 citado em Santos et al., 2019). No caso concreto da presente investigação procuramos analisar as diversas potencialidades dos SIG e da IA em contexto de combate à CcAR, recolhendo informações de vários níveis organizacionais da GNR e de vários DT no sentido de contemplar realidades distintas em função da dispersão geográfica e do posicionamento organizacional dos diversos órgãos.

4.3. Técnicas e procedimentos de recolha de dados

A recolha de dados em investigações inseridas no domínio das Ciências Sociais procede-se mediante técnicas documentais e técnicas não documentais (Rosado, 2017). Desta forma, no decorrer da presente investigação recorreremos a técnicas documentais no que respeita à análise de documentos em contexto de revisão de literatura e a técnicas não documentais no seguimento do trabalho de campo, promovendo a execução de inquéritos.

Santos et al. (2019) mencionam que perante estratégias de investigação qualitativas, a recolha de dados deve ser efetuada por intermédio da análise de documentos, da observação direta dos factos em análise e de entrevistas. Assim sendo, a análise documental encontra-se vertida na revisão da literatura que teve por base a pesquisa de diversas fontes bibliográficas, como por exemplo, livros, estudos, relatórios, diplomas legais entre outros considerados relevantes para a investigação. No decorrer da análise documental anteriormente mencionada, foi possível obter respostas às PD₁, PD₂ e PD₃ sendo possível posteriormente aferir em sede de inquéritos por entrevista o conhecimento anteriormente adquirido. Atendendo ao carácter prático e subjetivo da PD₄, necessitamos de intersetar os dados recolhidos nos inquéritos por entrevista com a análise documental efetuada anteriormente para alcançar a resposta à pergunta.

Posteriormente, no âmbito do trabalho de campo, aplicamos o método de inquérito por entrevista, procedendo à elaboração de quatro guiões de entrevista¹⁸ distintos

¹⁷ Vide Apêndice A.

¹⁸ Vide Apêndice C.

correspondentes aos quatro grupos de entrevistados¹⁹ criados previamente. As entrevistas efetuadas seguem um padrão semi-estruturado na medida em que preveem um conjunto de tópicos a abordar, atribuindo alguma discricionariedade ao entrevistado relativamente ao conteúdo das suas respostas e permitem uma maior liberdade e flexibilidade na recolha de informação (Sousa & Baptista, 2011). Juntamente com os respetivos Guiões de Entrevista, apresentamos aos entrevistados uma Carta de Apresentação²⁰ onde contextualizamos a investigação e o respetivo Objeto de Estudo.

Na elaboração dos guiões de entrevista, as PD da investigação foram tidas em conta com o intuito de vincular o Trabalho de Campo aos OE previamente estabelecidos²¹. Desta forma, algumas das questões serviram para validar o conhecimento adquirido em contexto de Revisão de Literatura e outras permitiram contemplar novos contributos para a investigação, mantendo sempre o foco da investigação e privilegiando sempre os OE como elementos balizadores da investigação.

4.3.1. Amostra: definição e composição

A definição da amostra representa um passo importante na investigação, na medida em que deve promover um conjunto bastante representativo da população que envolve o objeto de estudo (Dias Lousã et al., 2018). Além de representativa, a amostra também se deve manifestar significativa, na medida em que deve haver ponderação na quantidade de entidades a inquirir, promovendo um equilíbrio entre os grupos de entrevistados (Rosado, 2017). Para compreender o conceito de amostra é necessário ter presente o conceito de universo ou população que se constitui como “um conjunto definido de elementos que possuem determinadas características” (Gil, 2008, p. 89), no caso da presente investigação, o universo consiste num conjunto de entidades que estão envolvidas no objeto de estudo e apresentam uma experiência significativa na matéria, que desempenham funções ao nível estratégico, tático e operacional. Por conseguinte, a amostra constitui-se como uma parte desse universo que reúne um determinado tipo de características, fazendo com que se destaquem (Gil, 2008). Neste sentido, no decorrer da presente investigação, foram selecionadas as entidades que oferecem maior suscetibilidade de acrescentar conhecimento ao presente estudo, bem como de validar as hipóteses formuladas.

¹⁹ Vide Apêndice H.

²⁰ Vide Apêndice B.

²¹ Vide Apêndice D, Apêndice E, Apêndice F e Apêndice G.

Por conseguinte, a amostra em que incidirá o trabalho de campo da investigação classifica-se como não probabilística por quotas, na medida em que foram selecionadas um conjunto de entidades que integram os diversos níveis de planeamento estratégico da GNR e de outras entidades que cooperam com a GNR no âmbito da segurança rodoviária (Sousa & Baptista, 2011). Desta forma a amostra da presente investigação é constituída pelos profissionais que desempenhem funções ligadas à prevenção da CcAR na GNR e noutras entidades externas que cooperem com esta. Dada a natureza do presente estudo e ao facto da GNR ser responsável por grande parte da Rede Viária Nacional (cerca de 98% do território nacional) (Guarda Nacional Republicana [GNR], 2019, p. 26), focamos o nosso interesse nesta Instituição e demais entidades que colaboram em matéria de segurança rodoviária. Por conseguinte, foram criados quatro grupos de entrevistados, correspondendo a cada elemento que compõe o objeto de estudo.

O Grupo A é composto pelos elementos das entidades externas que cooperam com a GNR no âmbito da segurança rodoviária e que simultaneamente estão ligados ao desenvolvimento de Sistemas de Informação ou ao tratamento e análise de informações relativas à segurança rodoviária. Neste sentido, este grupo é constituído por dois elementos: o Chefe da Divisão do Observatório de Segurança Rodoviária da ANSR e o Diretor da Direção de Serviços de Sistemas de Informação do IMT.

O Grupo B é constituído pelos elementos da GNR que desempenham funções ligadas à valência de trânsito e à segurança rodoviária, tendo sido selecionados três elementos, nomeadamente, o Chefe da Secção de Operações, Informações e Relações Públicas da Unidade Nacional de Trânsito (UNT) da GNR, o Chefe da Divisão de Trânsito e Segurança Rodoviária (DTSR) e o Chefe da Repartição de Análise e Difusão de Normas da DTSR.

O Grupo C é formado pelos elementos da GNR cujas funções estão intrinsecamente associadas à implementação e manuseamento de Sistemas de Informação e ainda por aqueles que desenvolvem a sua atividade com vista à investigação de crimes. Neste sentido, o presente grupo é constituído por cinco elementos, nomeadamente o Diretor da Direção de Investigação Criminal (DIC) da GNR, o Diretor da Direção de Comunicações e Sistemas de Informação (DCSI) da GNR, o Chefe da Divisão de Sistemas de Informação da DCSI, o Chefe do Centro Integrado Nacional de Gestão Operacional (CINGOp) da GNR e o Diretor da Direção de Informações (DI) da GNR.

O Grupo D é constituído por todos os Oficiais da GNR que desempenham funções de comando nos DT dos 18 Comandos Territoriais implementados em Portugal continental.

Este conjunto de entidades desenvolve o seu trabalho ao nível tático, permitido adquirir uma visão mais prática da problemática em estudo.

4.3.2. Tratamento de dados

A análise dos dados “é a peça central do puzzle da investigação empírica” (Neves & Guerra, 2015, p. 84). Neste sentido, após a recolha dos dados e em consonância com o tratamento dos mesmos, devemos verificar um conjunto de requisitos que devem caracterizar os dados recolhidos, designadamente: validade, relevância, especificidade e clareza, profundidade e extensão (Sousa & Baptista, 2011).

Por conseguinte, atendendo à estratégia de investigação adotada, o inquérito por entrevista foi a técnica utilizada para aquisição de dados. De acordo com Guerra (2006 citado em Santos et al., 2019) o processo de análise de conteúdo pressupõe 5 etapas, designadamente: Transcrição, Leitura, Construção de Sinopses, Análise Descritiva e Análise Interpretativa, pelo que foram estas as etapas que seguimos para proceder à análise de dados recolhidos em contexto de entrevistas. Por conseguinte, procedemos à elaboração de quadros de análise de conteúdos que contêm os principais esclarecimentos referidos pelos entrevistados que respondem às questões colocadas no decorrer da execução dos inquéritos, promovendo a síntese dos aspetos mais importantes de forma a evitar a dispersão de informação que é prejudicial à eficaz interpretação da mesma.

CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo A

O conjunto de dados recolhidos no âmbito das Entrevistas realizadas aos elementos do Grupo A foram vertidos em quadros resumo²² que permitem sintetizar toda a informação e destacar os aspetos que respondem às respetivas questões. Seguidamente apresentamos a análise e respetiva discussão dos resultados obtidos no decorrer das Entrevistas do Grupo A.

A **pergunta n.º 1** da Entrevista A – “De acordo com a sua experiência, quais são as principais causas da CcAR?” – visa apurar as principais causas que potenciam a ocorrência de CcAR.

Com a análise dos dados obtidos por intermédio desta questão, podemos verificar que o E1 associa as causas da CcAR a comportamentos de risco por parte dos condutores, ao desconhecimento das regras de trânsito e à utilização desadequada dos equipamentos de segurança.

Paralelamente, o E2 fundamenta as causas de CcAR com questões económicas por parte das empresas, no sentido em que, por um lado cometem crimes para ludibriar o sistema de forma a obter um benefício ilegítimo (retorno financeiro) e por outro lado, evitam o dispêndio de dinheiro na formação dos seus funcionários, comprometendo a segurança dos próprios trabalhadores e dos demais utilizadores da via.

Na **pergunta n.º 2** da Entrevista A – “Que medidas têm sido implementadas pela entidade da qual faz parte para combater a CcAR?” – procuramos entender que medidas têm sido adotadas por ambas as entidades para mitigar a CcAR.

De acordo com o E1, a ANSR tem centrado a sua atuação no desenvolvimento de iniciativas destinadas à extinção de mortes e ferimentos graves em acidentes rodoviários. Neste sentido, promoveram a implementação do sistema SINCRO que se tem manifestado determinante na redução da sinistralidade rodoviária. Concomitantemente, a ANSR tem procurado a colaboração com várias entidades no sentido de acompanhar a evolução da segurança rodoviária e implementar medidas que promovam a mesma.

O E2 trouxe-nos a perspetiva do IMT e de acordo com o mesmo, podemos aferir que atuam essencialmente numa vertente de fiscalização. Por um lado, fiscalizam os centros de

²² Vide Apêndice I.

inspeção no sentido de confirmar que estão a desempenhar corretamente as suas funções, sendo rigorosos na verificação das condições de admissibilidade dos veículos em circulação. Por outro lado, fiscalizam as entidades formadoras com o intuito de confirmar a qualidade do processo formativo e do cumprimento de todas as fases que o mesmo contempla.

A **pergunta n.º 3** da Entrevista A – “De que forma as condições do ambiente envolvente (como por exemplo o estado de conservação da via, as condições atmosféricas ou outros fatores) podem ter impacto na CcAR?” – interrogamos as entidades no sentido de compreender de que forma os fatores externos podem comprometer a segurança rodoviária e conseqüentemente concorrer para o aumento da CcAR.

O balanço dos dados recolhidos com esta questão demonstra consonância entre os entrevistados. O E1 enumera as irregularidades no pavimento, a deterioração da infraestrutura rodoviária e a ausência de sinalização adequada como fatores que aumentam o risco de incidência de CcAR e potenciam a gravidade dos acidentes rodoviários.

Sob outro ponto de vista, o E2 refere as condições atmosféricas, as condições de visibilidade e as condições da via como condições suscetíveis de aumentar a CcAR, na medida em que condicionam a segurança da circulação e das manobras efetuadas pelos condutores.

Na **pergunta n.º 4** da Entrevista A – “De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para o combate à CcAR?” – exploramos a perspetiva das entidades externas quanto à utilização dos SIG e da IA no combate à CcAR.

É consentâneo entre os entrevistados que os SIG e a IA contribuem positivamente para o combate à CcAR. O E1 menciona a possibilidade de identificação de áreas de maior risco numa perspetiva de análise espacial do terreno, permitindo identificar zonas com maior índice de criminalidade. Concomitantemente, este entrevistado refere a possibilidade de a IA promover o desenvolvimento de modelos preditivos capazes de identificar comportamentos criminosos e padronizar tendências com base em dados previamente recolhidos. Além disso refere a gestão de respostas de emergência na medida em que se pode constituir como ferramenta de apoio a uma atuação mais eficaz, permitindo empenhar os meios de forma mais eficiente. Não obstante o E1 refere a possibilidade destes sistemas serem interoperáveis e disponibilizados à sociedade no sentido de funcionarem como um sistema de alerta público face a condições de tráfego perigosas ou de elevado risco de criminalidade.

Em compensação, o E2 destaca a possibilidade destas ferramentas apoiarem a identificação de pontos negros²³ e de sinalizar zonas com maior índice de sinistralidade. Neste sentido, o E2 defende que através destes procedimentos podemos efetuar uma análise mais detalhada das causas da sinistralidade rodoviária, permitindo uma atuação preventiva e repressiva de comportamentos de risco.

A **pergunta n.º 5** da Entrevista A e simultaneamente **pergunta n.º 2** da Entrevista B – “Os dados estatísticos apresentam informações relativas aos crimes de condução perigosa de veículo rodoviário, condução sem habilitação legal, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e homicídio por negligência em acidente de viação como principais crimes rodoviários. Que outro tipo de crimes considera que deveriam integrar o catálogo de crimes cometidos em ambiente rodoviário?” – visa o apuramento dos tipos de crimes que devem ser monitorizados no âmbito da CcAR para além dos que são vulgarmente analisados.

Face ao conjunto de dados recolhidos no seguimento da questão elencada, podemos verificar que, além dos crimes que constam das principais estatísticas, verificam-se os crimes de condução de veículo sob a influência de estupefacientes ou substâncias psicotrópicas (E3, E4 e E5), falsificação de notação técnica (E2, E3, E4 e E5) e desobediência (E3). Além disso, o E4 refere ainda os crimes de atentado à segurança rodoviária e prestação de falsas declarações relativamente à responsabilidade de contraordenações cometidas em ambiente rodoviário.

Em contraste, o E1 não especifica nenhum ilícito criminal em concreto, contudo defende que a expansão do catálogo de crimes deve ser considerada de forma meticulosa de forma a permitir que as normas penais mantenham o seu papel de dissuasão e prevenção de ilícitos criminais.

Na **pergunta n.º 6** da Entrevista A – “O sistema SINCRO visa o controlo da velocidade dos condutores e conseqüentemente a redução da sinistralidade rodoviária. De que forma este sistema contribui para a diminuição da CcAR?” – procura entender de que forma a implementação do sistema SINCRO promove o combate à CcAR.

O estudo dos dados recolhidos sugere que o sistema SINCRO é um sistema que mitiga a CcAR. O E1 afirma que este sistema incentiva o cumprimento dos limites de

²³ O conceito de “ponto negro” refere-se ao “lanço de estrada com o máximo de 200 m de extensão, no qual se registaram, pelo menos, cinco acidentes com vítimas, no ano em análise, cuja soma de indicadores de gravidade é superior a 20. O valor do indicador de gravidade (IG) para cada acidente é obtido através da fórmula $IG = 100 \times (\text{número de mortos}) + 10 \times (\text{número de feridos graves}) + 3 \times (\text{número de feridos leves})$ ” (Ministério das Obras Públicas, 2005, p. 3320).

velocidade legalmente estabelecidos e demais regras de trânsito, permitindo minimizar os comportamentos de risco e reduzir a ocorrência de acidentes graves. Desta feita, este sistema promove uma circulação rodoviária mais segura e uma proteção eficaz para os utentes da via.

Em contrapartida, o E2 vislumbra o sistema SINCRO como um meio de sensibilização e dissuasão de CcAR. À semelhança do E1, o E2 afirma que este sistema promove a inibição de manobras perigosas por parte dos condutores, contribuindo de forma preventiva para a diminuição da CcAR.

A **pergunta n.º 7** da Entrevista A – “Atendendo às modalidades de controlo de velocidade (instantânea e média) disponíveis no sistema SINCRO, qual considera ser mais determinante para o combate à CcAR?” – esclarece a utilidade da implementação das duas modalidades de funcionamento do sistema SINCRO, procurando identificar aquela que se adequa mais ao combate à CcAR.

As respostas a esta questão manifestaram-se dispares na medida em que os dois entrevistados apresentam opiniões distintas face à mesma questão.

O E1 defende que a modalidade de controlo de velocidade instantânea é eficaz em zonas de alto risco onde urge reprimir comportamentos no imediato evitando a ocorrência de sinistralidade grave e que a modalidade de controlo de velocidade média é útil em segmentos de via extensos onde o objetivo é responsabilizar os condutores para adotarem uma condução consistente. Neste sentido, o E1 não estabelece qualquer relação de preferência entre os sistemas de controlo, mencionado que os mesmos devem ser utilizados de forma complementar.

Por conseguinte, o E2 considera o controlo de velocidade instantânea mais preciso argumentando que o controlo de velocidade média não garante um controlo preciso na totalidade do segmento sob monitorização, na medida em que permite oscilações na velocidade praticada.

Com a **pergunta n.º 8** da Entrevista A – “Considera essencial a aplicação de um sistema de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário baseado na IA?” – procuramos entender junto das entidades externas o cabimento da implementação de um sistema semelhante ao MOPREVIS, contudo vocacionado para a CcAR.

As respostas analisadas no âmbito desta questão manifestam congruência entre as opiniões dos entrevistados. Neste sentido o E1 enaltece as capacidades de análise de grande volume de dados e de identificação de padrões complexos de criminalidade que permitem antever a ocorrência de eventos de CcAR. Por conseguinte, refere que a implementação deste

tipo de sistemas terá impacto positivo no empenhamento de meios disponíveis, na redução da incidência de CcAR e da sinistralidade rodoviária, concorrendo de forma geral para a segurança rodoviária.

Em complemento, o E2 também apoia a implementação de sistema de predição baseado na IA alegando que desta forma podemos correlacionar informações criminais com informações de outro tipo de eventos, permitindo prever a ocorrência de fenómenos criminais e direcionar as fiscalizações de forma eficiente.

5.2. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo B

À semelhança do Grupo de Entrevistados A, também no decorrer das Entrevistas realizadas ao Grupo B elaboramos um conjunto de quadros resumo²⁴ que ilustram todo o conjunto de informações recolhidas. Neste sentido, posteriormente procedemos à descrição, análise e discussão dos resultados obtidos.

A **pergunta n.º 1** da Entrevista B – “De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) aliados à Inteligência Artificial (IA) se podem constituir como uma tecnologia disruptiva no que diz respeito ao combate à CcAR?” – procura apurar a utilidade da combinação dos SIG e da IA no combate à CcAR numa perspetiva técnica e no seio de especialistas que desenvolvem as suas funções no âmbito rodoviário.

A análise dos dados recolhidos no âmbito da questão anteriormente apresentada permite-nos inferir que é consensual entre os entrevistados que os SIG e a IA assumem um papel preponderante no que respeita à análise de informações relativas à CcAR, seja para automatizar o processo ou para alcançar um processo de análise mais completo, rápido e eficiente.

E3 e E4 referem simultaneamente que estas ferramentas permitem economizar tempo e identificar de forma mais célere locais com maior suscetibilidade de ocorrência de CcAR. E3 e E5 concordam ainda que estas tecnologias permitem empenhar os meios disponíveis de forma racional e eficaz seja ao nível do direcionamento do patrulhamento, orientação de investigação de crimes ou como meio de apoio ao planeamento da atividade operacional.

E4 refere que a associação das duas ferramentas permite a aquisição de um sistema credível e automatizado de processamento de informações. Em contrapartida, E5 menciona o facto destas ferramentas permitirem analisar os principais fatores de ocorrência de CcAR,

²⁴ Vide Apêndice J.

sustentarem a implementação de estratégias que promovam a segurança rodoviária e concorrerem para o desenvolvimento de ferramentas preditivas.

Com a **pergunta n.º 3** da Entrevista B – “Considera essencial o recurso a um SIG no que respeita à tomada de decisão perante situações de resposta a CcAR?” – aferimos a utilidade que os SIG poderão apresentar em casos de reação a eventos de CcAR, facilitando o processo de tomada de decisão e complementando as informações que o comandante dispõe no seguimento da execução da sua ação de comando.

A verificação do conteúdo obtido na questão superiormente mencionada sugere uma concordância entre E3 e E4 no que se refere à questão dos SIG serem essenciais na adequação dos meios a empregar na atividade operacional da GNR, atendendo ao facto de que permite analisar as exigências da zona geográfica onde a GNR tem de intervir.

O E3 destaca ainda o facto de estes sistemas permitirem efetuar o histórico criminal de uma determinada região e simultaneamente permitirem combinar várias camadas de informação. Desta forma, este entrevistado defende que este tipo de sistemas permite interligar vários tipos de dados e alcançar uma análise mais completa dos fenómenos criminais. Assim podemos contextualizar as circunstâncias em que o crime ocorreu e analisar o respetivo meio envolvente, facilitando a implementação de medidas de combate ao fenómeno criminal em análise.

Por outro lado, o E4 acrescenta que os SIG servem como ferramenta de suporte ao planeamento de operações, permitem a monitorização dos meios no terreno e facilitam a identificação de zonas com maior incidência de determinado fenómeno criminal.

Paralelamente, o E5 refere a capacidade de os SIG permitirem estudar a distribuição geográfica dos crimes, referenciar áreas de alto risco e identificar padrões de incidentes de forma a discernir os locais que carecem de maior vigilância ou intervenção.

Na **pergunta n.º 4** da Entrevista B – “No seu entendimento, os SIG em complemento com a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para uma atuação mais proativa em vez de reativa por parte da GNR no que respeita ao combate à CcAR?” – abordamos a utilidade da conjugação dos SIG e da IA como um meio de inverter o paradigma usual da GNR de responder de forma reativa, passando a adotar uma estratégia de atuação proativa e consequentemente preventiva.

É consensual entre os entrevistados que o recurso aos SIG e à IA pode constituir-se como uma ferramenta essencial à alteração do paradigma de atuação da GNR.

E3 e E4 concordam que este tipo de ferramentas se manifesta essencial relativamente ao empenhamento de meios por parte da GNR, fomentando uma gestão mais eficiente dos

meios disponíveis e um empenhamento dos meios adequados face às exigências do local onde as forças são chamadas a intervir. E3 e E5 mencionam ainda que este tipo de ferramentas pode também ser útil na adoção de medidas mais eficazes no combate à CcAR.

Destaca-se ainda o argumento mencionado por E3 relativamente à utilização destas ferramentas no estudo de fenómenos criminais, uma vez que imprime celeridade e atribui integridade ao processo de análise de informações. Paralelamente, E4 refere a potencialidade deste tipo de tecnologias complementar o planeamento, funcionando como ferramenta preditiva dos resultados a alcançar face a operações previamente planeadas. Adicionalmente, E5 concorda com a criação de modelos preditivos, contudo vocacionados para a ocorrência em tempo real de CcAR.

A **pergunta n.º 5** da Entrevista B – “Atendendo à sua experiência, de que forma os SIG poderão constituir-se como uma ferramenta essencial de combate à CcAR?” – tem como objetivo adquirir uma perspetiva técnica de especialistas da matéria rodoviária no que respeita à utilização dos SIG como ferramenta de combate à CcAR.

A análise dos dados recolhidos no âmbito da questão anteriormente referida permite estabelecer conexão entre os argumentos referidos pelos entrevistados. Neste sentido, E3 e E4 corroboram que os SIG permitem elaborar o histórico criminal de uma determinada região geográfica e proporcionam a visualização panorâmica da situação criminal das ZA à responsabilidade da GNR. Por conseguinte, estas ferramentas viabilizam a análise do meio envolvente facilitando a adequação no empenhamento dos meios às exigências identificadas.

Em complemento, E3 e E5 afirmam que os SIG permitem identificar padrões e tendências de criminalidade, concorrendo para um estudo mais completo dos fenómenos criminais. E4 e E5 acrescentam ainda que este tipo de tecnologias permite identificar potenciais *hotspots*, possibilitando à GNR atuar de forma preventiva em detrimento de uma atuação reativa.

Com a **pergunta n.º 6** da Entrevista B – “De que forma os SIG podem contribuir para a implementação do conceito de Sistema Seguro abordado pelos Planos e Estratégias de Segurança Rodoviária?” – procuramos explorar a relação entre as potencialidades dos SIG e a implementação do conceito de Sistema Seguro abordado no seguimento dos Planos e Estratégias de Segurança Rodoviária.

As diversas abordagens a esta questão demonstram um consenso entre os entrevistados. Neste sentido foi possível aferir que os SIG são essenciais na identificação e estudo de zonas com maior acumulação de acidentes (E3) e na deteção de padrões de comportamento suscetíveis de comprometer a segurança rodoviária (E4 e E5).

É ainda unânime entre os entrevistados que este tipo de tecnologias são fundamentais na seleção de medidas promotoras de segurança rodoviária, sejam elas a nível policial ou em termos de intervenção em infraestruturas. A este propósito podemos enumerar um conjunto de medidas que visem a segurança rodoviária e que tenham como principal fundamento a inibição de comportamentos de risco por parte dos condutores. Além disso, os SIG permitem enquadrar essas medidas a nível temporal e espacial aumentando consideravelmente a eficácia da sua imposição.

Na **pergunta n.º 7** da Entrevista B – “De que forma a implementação de sistemas como o SINCRO e o MOPREVIS e a utilização de tecnologias como o DSRC permitem combater a CcAR?” – interpelamos Oficiais da especialização de Trânsito da GNR no sentido de compreender de que forma as medidas de repressão de CcAR implementadas atualmente desempenham as suas funções.

A interligação das várias perspetivas apresentadas pelos entrevistados permite responder de forma completa à questão formulada. Desta forma, é transversal a todos os entrevistados que o sistema SINCRO é incisivo em termos de repressão de manobras perigosas ou outros comportamentos perigosos que possam comprometer a segurança rodoviária.

Por outro lado, os entendimentos apresentados relativamente ao MOPREVIS manifestam-se um pouco difusos, na medida em que são mencionadas diversas potencialidades. Neste sentido, E3 defende que este *software* permite uma orientação preditiva de meios disponíveis para os locais com maior suscetibilidade de ocorrência de CcAR. Na mesma linha de pensamento, E4 aborda a possibilidade de estes sistemas permitirem identificar e analisar padrões de criminalidade, tornando a prevenção uma ação mais assertiva. A combinação das ideias anteriormente elencadas surge por parte de E5 que defende que este sistema potencia a alocação de meios de forma a prevenir a ocorrência de sinistros rodoviários o que impacta na redução de alguns tipos de crimes rodoviários.

Relativamente à tecnologia DSRC, todos os entrevistados referem que esta tecnologia propicia a eficiência da fiscalização na medida em que permite realizar a triagem dos veículos que apresentem indícios da prática de crimes, materializando uma fiscalização mais incisiva nesta matéria. Desta forma evitamos a interseção de veículos que circulem cumprindo as normas legais em vigor e tornamos a fiscalização mais assertiva e seletiva.

Com a **pergunta n.º 8** da Entrevista B – “Na sua perspetiva considera que a interligação entre os dados recolhidos pelos sistemas de repressão da CcAR e as potencialidades dos SIG e da IA são cruciais para o combate à CcAR?” – ambicionamos

entender a utilidade da interseção entre as informações que os sistemas de repressão da CcAR detêm com as potencialidades que um *software* baseado num SIG e na IA poderiam oferecer em contexto de combate à CcAR.

Perante a questão anteriormente apresentada, o E3 afirmou que toda a informação que seja recolhida por “sensores”, como são exemplo os sistemas de repressão em análise, é útil e deve ser tratada.

E4 acrescenta que essas informações aumentam substancialmente o seu potencial quando combinadas e compatíveis com outros sistemas de forma a manter a interoperabilidade entre os sistemas de informação. Além disso, este entrevistado refere que a interligação das informações com as potencialidades dos sistemas permite alcançar um sistema preditivo que promova a proatividade e eficiência da atuação da GNR.

À semelhança do E4, também o E5 apoia a construção de um modelo preditivo de combate à CcAR, sublinhando que esta ferramenta se pode revelar essencial no apoio à tomada de decisão.

5.3. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo C

A elaboração de quadros resumo²⁵ revelou-se fundamental no Grupo C atendendo à quantidade de entrevistados que este grupo possui. Por conseguinte, apresentamos os resultados obtidos neste Grupo de Entrevista, bem como uma breve discussão das perspetivas apresentadas entre os vários entrevistados.

A **pergunta n.º 1** da Entrevista C – “Na sua opinião, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para a GNR?” – procura compreender junto dos órgãos do nível operacional da GNR de que forma os SIG são uma mais-valia para a Instituição.

No seguimento desta questão podemos verificar que existe um consenso entre todos os entrevistados no que concerne ao facto dos SIG serem ferramentas essenciais no processo de tomada de decisão, seja pelo facto de que permite a monitorização dos meios e recursos disponíveis seja pelo facto de que permite analisar o conjunto de modalidades de ação disponíveis, facilitando a seleção da mais adequada.

E7, E8 e E9 afirmam que os SIG promovem a correlação de várias informações de cariz criminal, permitindo agir de forma assertiva e eficaz perante o balanceamento de várias

²⁵ Vide Apêndice K.

variáveis que influenciam diretamente a ocorrência de fenómenos criminais através da visualização gráfica de mapas interativos.

Em contraste, E7, E8 e E10 mencionam que este tipo de sistemas facilita a análise da dispersão geográfica da criminalidade, bem como a identificação de padrões de criminalidade e de zonas que apresentem maior suscetibilidade de ocorrência de CcAR. Concorrentemente, o E9 refere o facto dos SIG permitirem analisar o contexto das zonas onde a GNR tem responsabilidade de intervir.

De forma particular, E6 e E10 defendem que os SIG assumem um papel preponderante relativamente ao planeamento de operações, na medida em que permitem monitorizar e direccionar as operações para os locais mais apropriados. Adicionalmente, E6 menciona o facto dos SIG permitirem a supervisão dos giros efetuados pelas patrulhas, permitindo adequá-los e confirmar que os mesmos estão a ser efetuados.

Na **pergunta n.º 2** da Entrevista C – “Que características ou potencialidades é que os SIG apresentam que os torna elementos indispensáveis à atividade da GNR?” – questionamos os órgãos responsáveis pela gestão operacional da GNR no sentido de compreender quais os atributos que os SIG apresentam que os torna uma ferramenta essencial para a atividade da GNR.

A análise dos dados recolhidos mediante as entrevistas realizadas ao Grupo de Entrevistados D permitiram evidenciar que existe concordância entre os entrevistados e que os mesmos referem que os SIG permitem condensar toda a informação relativa à atividade operacional e vertê-la em mapas interativos que facilitam a interpretação da mesma e a aquisição de uma visão abrangente da situação operacional.

E6 e E10 reportam o facto dos SIG permitirem ter acesso descentralizado da informação, ou seja, promovem a portabilidade dos dados de forma a ter acesso à informação em vários locais, o que impacta na eficácia da atuação da GNR.

Paralelamente, E7, E8 e E9 referem que este tipo de sistemas potencia a criação de histórico de crimes que fomenta, conseqüentemente, a identificação de padrões e tendências de criminalidade, beneficiando a adoção de medidas preventivas e de combate à criminalidade. Além disso, o mesmo conjunto de entrevistados reporta-se ao facto de este tipo de sistemas fundamentar o processo de gestão eficiente dos meios disponíveis.

De forma individual, E8 e E10 sublinham o facto de estes sistemas promoverem o apoio ao processo de tomada de decisão permitindo um processo de planeamento operacional consciente. Simultaneamente, E9 acrescenta a perspetiva preditiva dos SIG no combate à criminalidade e o facto de estes sistemas permitirem a avaliação do impacto das

intervenções da GNR, seja no âmbito da simulação, seja no seguimento da análise do efeito causado pelas intervenções.

Com a **pergunta n.º 3** da Entrevista C – “Os SIG permitem registar a ocorrência de fenómenos criminais, facilitando a análise da dispersão geográfica e da tipologia de crimes que ocorrem numa determinada área, potenciando assim a concretização do conceito de *Crime Mapping*. De que forma o procedimento anteriormente descrito poderá contribuir para uma atuação mais eficaz por parte na GNR no que diz respeito à CcAR?” – exploramos a forma como o recurso ao mapeamento de crimes pode apoiar a GNR a implementar formas de atuação mais eficazes.

Genericamente todas as respostas disponibilizadas pelos entrevistados a propósito desta questão refletem que o recurso ao *Crime Mapping* potencia o processo de análise de informação policial seja na perspetiva de o tornar mais rápido, seja com o intuito de o tornar mais completo e abrangente.

E7, E8, E9 e E10 afirmam que o conceito abordado na questão concorre para a identificação de zonas com maior incidência de fenómenos criminais, permitindo analisar a criminalidade de uma determinada região geográfica, bem como verificar a dispersão geográfica dos diversos tipos de fenómenos criminais. No seguimento do argumento anteriormente explicado, o mesmo conjunto de entrevistados afirma que o *Crime Mapping* permite a aquisição de padrões de criminalidade.

Os aspetos mencionados anteriormente permitem a concretização de um conjunto de medidas mencionadas pelos demais entrevistados, designadamente a realização de um histórico criminal de uma determinada zona (E6), a elaboração de estudos sobre os diversos fenómenos criminais (E6), a alteração de procedimentos operacionais para fazer face à criminalidade verificada (E6), o direcionamento de operações policiais para os locais com maior índice de criminalidade (E7 e E8) e a visualização de um enorme volume de dados num mapa interativo (E10).

Não obstante, E8 defende que deve existir partilha de informação e colaboração entre vários órgãos de forma a serem definidas estratégias de combate à criminalidade conjuntas e abrangentes. Além disso, E9 e E10 afirmam que o *Crime Mapping* é uma boa ferramenta de apoio à tomada de decisão dos comandantes na atividade operacional.

A **pergunta n.º 4** da Entrevista C – “De que forma os SIG e a Inteligência Artificial (IA) poderão constituir uma mais valia para o combate à CcAR por parte da GNR?” – visa colher a perspetiva dos órgãos de apoio à atividade operacional relativamente à utilização dos SIG e da IA como ferramenta de repressão da CcAR.

De acordo com os entrevistados a combinação dos SIG com a IA oferece um conjunto de potencialidades que se constituem como uma mais valia para a atividade operacional. Neste sentido, os entrevistados referem que esta combinação permite a celeridade do tratamento de dados (E6, E7, E8, E9 e E10), proporciona a alocação de meios de forma eficiente (E6, E7, E8 e E10) e a identificação de padrões de comportamento associados à criminalidade (E7, E8 e E10).

De forma particular o E6 refere a interoperabilidade das bases de dados como uma vantagem proveniente da combinação em análise. Além disso, E6 e E9 afirmam que esta combinação terá impacto positivo no processo de tomada de decisão, atendendo à possibilidade de cruzamento das diversas variáveis que envolvem esse processo. Ainda relativamente ao manuseamento de dados, E7 e E10 referem que esta combinação pode permitir a integração de dados em tempo real que permite a obtenção de informações atuais que, conseqüentemente, fomenta a atuação preventiva por parte da GNR. De forma particular, E7 refere que esta combinação poderá ainda auxiliar os processos de reconstrução de acidentes rodoviários de forma a facilitar o apuramento das causas e apoiar no processo de otimização de giros a percorrer no seguimento das ações de patrulhamento.

Ainda assim, o E8, o E9 e o E10 incidem na questão de estes sistemas permitirem alcançar um modelo preditivo que, com base no histórico criminal de uma determinada região, apresente probabilidades de ocorrência de um determinado fenómeno criminal. Além disso, o E9 afirma que a IA pode fazer a análise automatizada de informações disponíveis em fontes abertas e representá-la num mapa através dos SIG permitindo economizar recursos humanos que estejam adstritos a essa missão, promovendo uma análise integral de toda a informação disponível de forma célere.

Concomitantemente, E8 e E10 refletem sobre a possibilidade de o sistema em estudo ser capaz de enviar alertas de forma automática para as Forças e Serviços de Segurança (FSS) e demais entidades de socorro no caso de uma emergência ou no caso de verificarem um padrão de criminalidade anormal que exigisse intervenção imediata. E9 afirma que esta combinação pode promover a adoção de novas políticas de combate a certos fenómenos criminais e E10 defende que o sistema pode promover uma colaboração harmoniosa e eficaz entre as diversas valências da GNR.

Na **pergunta n.º 5** da Entrevista C – “No seu entendimento, de que forma a combinação entre os SIG e a IA poderá constituir um meio de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?” – indagamos os elementos especialistas em análise de

informações e em investigação criminal, no sentido de compreender a sua posição em relação à utilização dos SIG e da IA como meio de predição da CcAR.

Através das respostas apresentadas pelos entrevistados podemos verificar que os SIG e a IA contribuem para a construção do histórico criminal de uma determinada região (E6, E7, E9 e E10) e para empenhar os meios de forma eficaz e adequada à situação que a GNR é chamada a intervir (E6 e E7). À semelhança da questão anteriormente analisada, também no âmbito desta questão os entrevistados enaltecem a capacidade destes sistemas promoverem a identificação de padrões e tendências de criminalidade (E6 e E8).

Simultaneamente os entrevistados apontam ainda a perspetiva preventiva, sublinhando que a utilização destes sistemas permite a implementação de medidas de prevenção e combate à criminalidade (E6, E7 e E9). Além disso os entrevistados apontam a vertente mais tecnológica dos sistemas, afirmando que os mesmos podem contribuir para a implementação de modelos preditivos que analisem as informações previamente recolhidas e apresentem resultados úteis para a atividade operacional (E7, E8 e E10), além de permitirem efetuar várias simulações, seja ao nível de previsão de resultados das operações, seja ao nível do levantamento de necessidades para levar a cabo determinado tipo de ações (E9). E9 reitera ainda que estes sistemas apoiam significativamente o processo de apoio à tomada de decisão.

Através da **pergunta n.º 6** da Entrevista C – “De que forma os SIG poderão influenciar o processo de tomada de decisão na atividade operacional da GNR?” – tencionamos investigar a importância dos SIG no processo de tomada de decisão em contexto de apoio à atividade operacional da GNR.

A análise das respostas obtidas no âmbito da questão anteriormente formulada permitiram verificar uma complementaridade entre os diversos aspetos mencionados pelos entrevistados. Neste sentido, os entrevistados referiram que os SIG permitem identificar zonas com maior incidência de criminalidade e as respetivas tendências criminais associadas aos diversos tipos de fenómenos criminais (E7, E8 e E10), nos quais se enquadram a análise da dispersão geográfica dos fenómenos criminais e a tendência de deslocamento dos mesmos no caso da criminalidade itinerante (E6). Concorrentemente, vários entrevistados reforçaram o facto deste tipo de sistemas promoverem a correta e eficaz gestão no empenhamento de meios disponíveis (E6, E7, E8 e E9), além de permitirem o conhecimento detalhado da ZA, potenciando a otimização dos trajetos a percorrer durante o patrulhamento (E7 e E8). Relativamente ao patrulhamento, o E6 sublinha que os SIG são uma ferramenta essencial

para monitorizar as patrulhas. Ainda a este propósito, o E7 destaca o facto dos SIG permitirem um planeamento de operações mais proficuo e eficiente.

Outros aspetos nos quais os SIG são essenciais para a atividade operacional são a coordenação de meios em situações de emergência/socorro (E8), identificação de medidas de prevenção/repressão criminal (E8), coordenação e partilha de informação entre várias FSS (E9 e E10) e ainda o facto de permitirem efetuar simulações no âmbito do planeamento e execução de operações policiais (E9).

A **pergunta n.º 7** da Entrevista C – “Como é que os SIG podem beneficiar a gestão de meios e o apoio à atividade operacional da GNR?” – pretende aferir de que forma os SIG se constituem como uma ferramenta de apoio à atividade operacional e de que forma esta ferramenta serve de suporte para o processo de tomada de decisão no âmbito da gestão de recursos e de meios.

A análise dos dados recolhidos por intermédio desta questão demonstra que é unânime entre os entrevistados que os SIG apresentam duas grandes vantagens relativamente à atividade operacional. Por um lado, permitem georreferenciar os crimes e as ocorrências – criando a *Commom Operational Picture* mencionada por E10 – o que permite direcionar os meios disponíveis para os locais que apresentem maiores necessidades e ainda fomenta a adequação dos meios às exigências verificadas perante as situações em que a GNR tem de intervir.

Por outro lado, os entrevistados referem que o recurso aos SIG permite monitorizar a disposição dos meios no terreno e geri-los da melhor forma quando é necessário empenhá-los em resposta a alguma situação inopinada, promovendo uma otimização da gestão dos meios disponíveis, permitindo fazer face à escassez de recursos verificada na Instituição.

Com a **pergunta n.º 8** da Entrevista C – “De acordo com a sua experiência, de que forma é que os SIG e a IA podem complementar o trabalho da GNR no que respeita à análise e tratamento de informações?” – procuramos recolher os contributos da combinação dos SIG e da IA no âmbito do processo de análise e tratamento de informações levado a cabo pela GNR.

As respostas disponibilizadas pelos entrevistados a propósito da questão anteriormente explanada apontam uma grande mais valia no que se refere à celeridade com que os SIG e a IA procedem ao tratamento e análise de informação e à enorme quantidade de dados que estes sistemas têm a capacidade de processar (E6, E8 e E10). Simultaneamente, alguns entrevistados reforçam o facto de estes sistemas se manifestarem fundamentais no processo de apoio à tomada de decisão, na medida em que permitem obter informações

credíveis e completas, atendendo ao facto de que correlacionam um elevado número de fatores (E6, E8 e E9). Ainda a propósito do apoio à tomada de decisão, o E4 e o E7 referem que os SIG permitem a gestão e monitorização das patrulhas em tempo real, o que facilita o empenhamento dos meios aquando da necessidade de resposta a estímulos externos à atividade operacional.

Concomitantemente, o E6 e o E10 destacam o facto dos SIG permitirem visualizar de forma fácil e direta todo o conjunto de informações recolhidas e processadas pela IA, concorrendo para a brevidade na atuação da GNR. Ainda a este respeito, tanto o E7 como o E9 enaltecem o facto de a combinação destes sistemas poderem resultar na criação de um modelo preditivo de IA que apresente probabilidades de ocorrência de um determinado fenómeno criminal num determinado local e num período temporal previamente analisado. Nesta linha de pensamento, o E8 e E10 mencionam que o complemento entre os SIG e a IA, ao identificarem padrões de criminalidade poderão alertar as FSS no caso de haver alguma perturbação ao nível da segurança pública.

5.4. Apresentação, análise e discussão dos resultados do Grupo D

À semelhança dos demais Grupos de Entrevistados, também no âmbito do Grupo D elaboramos um conjunto de quadros resumo²⁶ que refletem os dados recolhidos no âmbito das Entrevistas endereçadas aos Comandantes de DT a nível nacional. Concomitantemente, consideramos oportuno elaborar quadros onde vertemos apenas os aspetos mais importantes bem como a frequência com que os mesmos são mencionados entre os entrevistados do Grupo D.

Com a **pergunta n.º 1** da Entrevista D – “Na área de responsabilidade do Destacamento de Trânsito do qual é Comandante, quais os fenómenos de CcAR mais frequentes?” – tencionamos verificar quais os crimes cometidos em ambiente rodoviário que ocorrem com maior frequência nos vários DT.

Perante os resultados recolhidos no decorrer dos inquéritos por entrevista elaborados ao Grupo de Entrevista D, podemos verificar que os fenómenos de CcAR mais frequentes são a Condução de Veículo em Estado de Embriaguez, a Condução sem Habilitação Legal, o Homicídio por Negligência em Acidente de Viação, a Condução sob o Efeito de Substâncias Psicotrópicas e Ofensa à Integridade Física por Negligência em Acidente de Viação conforme mostra o quadro seguidamente apresentado. Não obstante, os entrevistados

²⁶ Vide Apêndice L.

Capítulo V – Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

também referem a ocorrência de outro tipo de fenómenos criminais, que embora tenham sido referidos menos vezes também se verificam, designadamente: Condução Perigosa, Falsificação de Notação Técnica, Falsificação de Documentos e Desobediência.

Quadro n.º 1 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 1 da Entrevista D

	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	
Condução de Veículo em Estado de Embriaguez	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	19/22
Condução Perigosa de Veículo Rodoviário											X					X				X			3/22
Condução sem Habilitação Legal	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	18/22
Condução sob o Efeito de Substâncias Psicotrópicas						X	X							X				X			X	X	6/22
Desobediência																		X					1/22
Falsificação de Documentos		X													X								2/22
Falsificação de Notação Técnica	X														X					X			3/22
Homicídio por Negligência em Acidente de Viação		X	X								X		X			X		X	X	X	X		9/22
Ofensa à Integridade Física por Negligência em Acidente de Viação						X					X					X			X	X			5/22

Fonte: Elaboração Própria

Com a **pergunta n.º 2** da Entrevista D – “Que medidas implementou ou procurou implementar para fazer face à CcAR?” – tencionamos explorar de que forma os Comandantes de DT fazem face à CcAR a que os seus destacamentos têm de responder.

A propósito da questão acima referida, o quadro abaixo representado mostra a discrepância verificada nas respostas obtidas. É coincidente entre a maioria dos entrevistados que as medidas implementadas ao nível dos DT assentam essencialmente no aumento da incidência de ações de fiscalização rodoviária e do patrulhamento ou policiamento de visibilidade. Todavia, a análise de informações relativas circulação rodoviária constitui-se também como uma medida implementada, sendo que esta medida permite não só identificar os locais mais indicados para as operações de fiscalização como também permite analisar medidas para fazer face à CcAR.

Além das medidas anteriormente mencionadas, os entrevistados também referiram a utilização de aparelhos especiais, execução de ações de sensibilização junto dos condutores e reforço da formação continua dos militares como procedimentos de combate à CcAR. Ao nível burocrático, alguns entrevistados afirmam ter promovido a implementação de planos

Capítulo V – Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

de prevenção de segurança rodoviária, potenciado a alteração de procedimentos processuais ao nível administrativo e introduzindo propostas de alteração das infraestruturas rodoviárias.

Quadro n.º 2 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 2 da Entrevista D

	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	
Ações de Sensibilização						X				X										X			3/22
Alteração de procedimentos processuais																X				X			2/22
Análise de Informação relativa à Atividade Rodoviária	X					X				X						X	X			X	X	X	8/22
Apresentação de propostas de alteração das infraestruturas rodoviárias																X				X			2/22
Aumento da Fiscalização Rodoviária	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20/22
Aumento do Patrulhamento/Policiamento de Visibilidade	X	X	X	X			X		X			X				X			X	X	X	X	12/22
Formação Contínua dos militares										X					X					X			3/22
Implementação de Plano de Prevenção Rodoviária			X					X										X					3/22
Realização de Operações Especiais de Prevenção Criminal										X													1/22
Utilização de Aparelhos Especiais (Cinemómetros)				X			X		X	X										X			5/22

Fonte: Elaboração Própria

Através da **pergunta n.º 3** da Entrevista D – “De que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para o desempenho das suas funções relativamente ao combate à CcAR?” – interrogamos os Comandantes de DT acerca das potencialidades que os SIG apresentam para o desempenho da sua função de comando.

Os dados vertidos no quadro apresentado a seguir revelam que grande parte dos entrevistados recorre aos SIG no âmbito do empenhamento de meios e para fazer o enquadramento espacial da atividade criminal. Desta forma, os Comandantes podem identificar zonas com maior incidência de crimes e planear as suas operações com base nessas informações. Além disso, com a informação disponibilizada pelos SIG, os Comandantes podem gerir os meios e recursos disponíveis de forma eficiente e enquadrar temporalmente a atividade criminal de forma a tornar mais eficiente a sua atuação. Alguns entrevistados referem ainda que os SIG se revelam importantes em situações de apoio à

Capítulo V – Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

tomada de decisão, adoção de medidas de combate à CcAR, monitorização da atividade operacional e interseção de viaturas suspeitas.

Em contraste, dois dos entrevistados consideram que os SIG não são fundamentais. O E20 considera que este tipo de sistemas atualmente não apresentam informações completas e oportunas à tomada de decisão, enquanto o E25 menciona que o combate à CcAR deve partir por parte dos condutores atendendo ao facto de que a maioria dos crimes tem fundamento no comportamento humano.

Quadro n.º 3 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 3 da Entrevista D

	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	
Adoção de Medidas de Combate à CcAR						X						X				X							3/22
Apoio à Tomada de Decisão					X															X			2/22
Empenhamento de Meios		X			X	X	X	X			X			X			X	X		X	X	X	12/22
Enquadramento Espacial dos Crimes	X	X	X				X		X			X		X					X			X	9/22
Enquadramento Temporal dos Crimes	X	X					X															X	4/22
Gestão de Meios e Recursos				X				X	X					X								X	5/22
Identificação de <i>Hotspots</i>						X	X		X				X	X					X	X	X	X	9/22
Interseção de Viaturas Suspeitas																			X				1/22
Monitorização da Atividade Operacional														X		X							2/22
Não é fundamental										X					X								2/22
Planeamento		X	X				X	X			X			X		X	X				X		9/22

Fonte: Elaboração Própria

A **pergunta n.º 4** da Entrevista D – “Que contributos considera poderem surgir da combinação dos SIG e da Inteligência Artificial (IA) como meio de combate/predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?” – visa apurar as potencialidades que poderão advir da combinação dos SIG e da IA em contexto de predição da CcAR na perspetiva dos vários Comandantes de DT.

As respostas à questão acima referida demonstram pluralidade e heterogeneidade de perspetivas. Desta forma, é uniforme entre a maior parte dos entrevistados que os SIG em complemento com a IA podem apresentar vantagens no que respeita à interpretação e análise de informações recolhidas no âmbito da atividade operacional e no consequente direcionamento das patrulhas. Concomitantemente referem que estas ferramentas são um pilar fundamental para a prevenção criminal e no combate à sinistralidade rodoviária, além de mencionarem que os SIG e a IA facilitam a monitorização do fluxo rodoviário.

Capítulo V – Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

É ainda consignado pelos entrevistados que estas tecnologias apoiam a criação de um modelo preditivo de CcAR a par de potenciarem a análise do meio envolvente dos locais onde a GNR, surtindo efeitos no processo de planeamento da atividade operacional e na redução de tarefas burocráticas inerentes à atividade do DT.

De forma particular, o E25 refere que os SIG e a IA podem contribuir para atuar numa vertente de sensibilização, promovendo uma intervenção mais pedagógica junto dos condutores.

Quadro n.º 4 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 4 da Entrevista D

	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	
Análise do Meio Envolvente				X		X	X	X					X	X					X				7/22
Combater a Sinistralidade Rodoviária				X								X	X							X			4/22
Criação de um Modelo Preditivo								X	X	X			X	X				X			X	X	8/22
Direcionamento de Patrulhas			X						X	X	X	X		X		X				X		X	9/22
Interpretação e Análise dos Dados Recolhidos					X	X			X		X	X		X		X	X		X			X	10/22
Monitorização de Fluxo Rodoviário										X			X	X									3/22
Não considera relevante	X																						1/22
Prevenção Criminal								X		X		X			X		X			X	X		7/22
Processo de Planeamento da Atividade Operacional		X	X					X								X							4/22
Redução de Tarefas Burocráticas					X	X	X																3/22
Sensibilização dos Condutores															X								1/22

Fonte: Elaboração Própria

Com a **pergunta n.º 5** da Entrevista D – “Atendendo ao facto de os Destacamentos de Trânsito integrarem o nível tático, que alterações considera pertinente introduzir a este nível no âmbito do combate à CcAR?” – procuramos recolher contributos dos Comandantes de DT no sentido de identificar quais as alterações que devem ser efetuadas no âmbito do combate à CcAR ao nível tático.

Os dados recolhidos no seguimento das entrevistas demonstram uma disparidade nas respostas, contudo os entrevistados referem-se frequentemente à necessidade de aumentar os meios materiais e humanos à disposição dos DT. Adicionalmente, consideram pertinente a automatização do processo de análise e cruzamento de informações de cariz policial e a correspondente valorização da formação dos militares.

Além disso, os entrevistados fazem referência à necessidade de interligação de informações com outras entidades externas, à preponderância do aumento das ações de

Capítulo V – Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados

patrulhamento e à reestruturação da estrutura orgânica onde se incluí a revisão das competências dos órgãos que compõe o DT. A nível institucional e de forma pontual, é referida a necessidade de implementação de novos SIG adequados às exigências da GNR bem como da respetiva implementação dos mesmos nas Salas de Situação.

Paralelamente, é ainda mencionada a imprescindibilidade da incidência das ações de fiscalização e sensibilização dos condutores a par da importância da apresentação de propostas de alteração das infraestruturas, no sentido de potenciar a segurança rodoviária.

Quadro n.º 5 – Síntese do conteúdo da pergunta n.º 5 da Entrevista D

	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	
Análise e Cruzamento de Informação de forma automática												X		X		X			X				4/22
Apresentação de Propostas de Alteração das Infraestruturas																				X			1/22
Aumento de Recursos	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	18/22
Fiscalização	X												X										2/22
Formação dos Militares										X	X		X			X							4/22
Implementação de novos SIG						X																	1/22
Implementação de SIG nas Salas de Situação				X																			1/22
Interligação com Entidades Externas						X	X														X		3/22
Patrulhamento		X							X						X								3/22
Reestruturação da Estrutura Orgânica								X		X						X				X			3/22
Sensibilização	X																						1/22

Fonte: Elaboração Própria

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Concluídas as fases de contextualização teórica e de trabalho de campo, cabe-nos formular as conclusões que surgem do conhecimento adquirido no seguimento da revisão da literatura e da análise e discussão dos dados recolhidos nas entrevistas. Desta forma, pretendemos dar resposta às questões formuladas no início da investigação.

Neste sentido, no que respeita à PD₁: **“Quais as principais potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica?”** podemos concluir que os SIG se constituem como uma mais valia para a atividade operacional da GNR. Desta feita, os SIG permitem registar os dados relativos à georreferenciação dos crimes e paralelamente contribuem para a elaboração do histórico criminal de uma determinada região geográfica. Ao promoverem o conjunto de tarefas anteriormente mencionadas, os SIG proporcionam uma monitorização efetiva da criminalidade existente numa determinada área que se revela extremamente importante para o estudo e análise de fenómenos criminais, bem como para a implementação de medidas que permitam o combate à criminalidade.

O recurso aos SIG permite a representação gráfica de um significativo volume de informações que facilita o processo de tomada de decisão e potencia a identificação de padrões de criminalidade. Por conseguinte, este tipo de ações possibilitam a adequação do planeamento operacional em virtude da realidade que se verifica na ZA onde a GNR é a força territorialmente competente. Concomitantemente, verificamos que este tipo de SI viabiliza o estudo do meio envolvente, no sentido em que facilita perceção da ocupação do terreno e a localização de grandes aglomerados populacionais, o que permite direcionar os meios adequados para os locais que apresentem determinadas especificidades.

Do ponto de vista da gestão de recursos, os SIG também apresentam as suas vantagens, especialmente no que concerne à localização e monitorização dos meios disponíveis. Ao permitirem a localização dos meios, os SIG permitem ao Comandante empenhá-los de forma eficaz, seja no âmbito da normal atividade operacional, seja numa vertente de resposta a situações inopinadas, na medida em que permite selecionar o meio mais adequado e próximo da ocorrência para fazer face à exigência. Além disso, os SIG permitem ao Comandante definir os locais a visar no decorrer das ações de patrulhamento ou de outro tipo de ações que integrem a atividade operacional.

Relativamente à PD₂: **“Como se caracteriza a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário existente em Portugal?”**, o presente estudo permitiu-nos ter uma

visão holística relativamente à CcAR registada em Portugal pela GNR. Neste sentido, compreendemos que além dos crimes usualmente analisados estatisticamente pelos RASI, existe um conjunto de crimes que também se verificam em ambiente rodoviário e que condicionam a segurança rodoviária.

No decorrer da análise documental previamente efetuada, aferimos que as estatísticas relativas à CcAR apresentadas pelo RASI denotam uma tendência crescente no que se refere às 5 tipologias criminais que são estudadas. Desta forma, verificamos que além dos crimes de Condução Perigosa de Veículo Rodoviário, Condução sem Habilitação Legal, Ofensa à Integridade Física por Negligência em Acidente de Viação, Condução de Veículo em Estado de Embriaguez e Homicídio por Negligência em Acidente de Viação, são identificados outro tipo de ilícitos criminais tais como: Condução de Veículo sob Influência de Estupefacientes ou Substâncias Psicotrópicas, Falsificação de Notação Técnica, Prestação de Falsas Declarações, Falsificação de Documentos e Desobediência.

Paralelamente, podemos aferir que a maior parte dos crimes surgem no âmbito da condução, na qual se enquadram as manobras realizadas pelos condutores que poderão contribuir para o aumento da sinistralidade rodoviária grave, constituindo-se como um dos fatores potenciadores de CcAR. Por conseguinte, podemos concluir que as medidas adotadas para mitigar a sinistralidade rodoviária também combatem de forma indireta a CcAR.

Procuramos ainda conhecer as principais causas de CcAR e apuramos que no caso do crime de Falsificação de Notação Técnica cometida por empresas de transportes, pode estar subjacente uma intenção de obter um benefício ilegítimo, procurando ludibriar o sistema. Por outro lado, existe um conjunto de crimes associados à sinistralidade rodoviária que apresentam um extenso leque de variáveis que podem conduzir à ocorrência de acidentes, onde podemos destacar os comportamentos de risco cometidos pelos condutores, incongruências ao nível da sinalização e regras de trânsito e o facto das infraestruturas rodoviárias apresentarem um elevado grau de deterioração.

Verificamos ainda que para a implementação efetiva do conceito de SS, o estado de conservação e a morfologia das infraestruturas assumem um papel crucial. Neste sentido, apuramos que se constitui de extrema importância a análise e monitorização do estado de conservação da via de forma a diminuir a gravidade da sinistralidade rodoviária e consequentemente a CcAR.

Em relação à PD₃: **“De que forma é combatida a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário em Portugal?”**, investigamos várias dimensões do combate à CcAR. Começamos por analisar o panorama legislativo, no sentido de compreender as orientações

legais que estão definidas e enquadrar a urgência da implementação de medidas que promovam a segurança rodoviária e evitem a ocorrência de mortes no ambiente rodoviário.

Sob a perspectiva nacional verificamos que são regularmente implementadas Estratégias e Planos de Segurança Rodoviária onde são definidas as principais medidas de segurança rodoviária a adotar no período de vigência do diploma, discriminando as entidades responsáveis pela implementação das mesmas. A este propósito abordamos a implementação do sistema SINCRO por parte da ANSR que visa o controlo de velocidade, incidindo de forma direta na dissuasão de comportamentos de risco.

Ao nível institucional, relativamente ao caso em concreto da GNR, verificamos que o planeamento e a atividade operacional são direcionadas para o combate à CcAR, através do planeamento de operações vocacionadas para a identificação de comportamentos que constituam ilícitos criminais, do patrulhamento do ambiente rodoviário de forma a constituir um elemento dissuasor de comportamentos de risco e da implementação de medidas que mitiguem a CcAR. Neste sentido, verificamos a aquisição de equipamentos tecnológicos que funcionam com base na tecnologia DSRC para efetuar a monitorização dos tacógrafos que equipam os veículos pesados, no sentido de intersetar incongruências que possam constituir contraordenação ou crime. Paralelamente, identificamos a adoção de um sistema preditivo de sinistralidade rodoviária grave que opera com base num SIG em complemento com a IA. Desta forma, verificamos que a GNR encontrou uma alternativa para monitorizar os locais que oferecem maior suscetibilidade de ocorrência de sinistralidade rodoviária grave – MOPREVIS – que se constitui como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão e como uma forma de suporte ao planeamento operacional. Organicamente, a GNR possui ainda os NICAIV que são responsáveis por materializar as competências atribuídas à GNR no âmbito da investigação criminal em ambiente rodoviário.

Relativamente às entidades que cooperam com a GNR no âmbito da segurança rodoviária, designadamente a ANSR e o IMT, aferimos que as mesmas têm implementado medidas que visam o combate à CcAR. No caso do IMT verificamos que incidem essencialmente na fiscalização de centros de formação e de inspeção, no sentido de confirmar que os mesmos desenvolvem de forma rigorosa as suas funções, cumprindo todos os trâmites legais. Paralelamente, a ANSR procura monitorizar a evolução da sinistralidade rodoviária, promovendo a implementação de medidas que reforcem a segurança rodoviária, reduzindo o número de feridos e mortos nas estradas. Além disso, a ANSR procura colaborar com outras entidades de forma a sensibilizar os utilizadores do ambiente rodoviário e a garantir que as regras de trânsito são irreprensivelmente cumpridas.

Quanto à PD₄: “**Quais os contributos dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?**” apuramos que de forma combinada, os SIG e a IA podem constituir-se como uma mais valia para a GNR no contexto do combate à CcAR. Além de permitir conjugar a distinta capacidade de a IA processar um grande volume de informação de forma célere, um sistema que combine os SIG e a IA permite analisar de forma direta e fácil um grande volume de dados devidamente contextualizados na zona geográfica dos quais são oriundos.

Os SIG enquanto SI de cariz geográfico permite a recolha, tratamento, análise e difusão de informações pertinentes para a atividade operacional. Neste sentido, os SIG permitem a materialização do conceito de *Crime Mapping*, ou seja, georreferenciação de todos os ilícitos criminais de forma a permitir o estudo da incidência de fenómenos criminais potenciando a identificação de vários fatores que revelem importância para a prevenção e o combate da criminalidade. Paralelamente, os SIG permitem fazer o enquadramento temporal e espacial dos crimes que ocorrem, facilitando a análise do contexto e das circunstâncias em que os mesmos acontecem. Por conseguinte, estes sistemas permitem a aquisição de uma representação gráfica da situação operacional, permitindo a visualização de um grande volume de dados devidamente contextualizados no espaço, o que contribui para uma interpretação instintiva e rápida. Concomitantemente, destacamos o facto dos SIG permitirem a interoperabilidade entre SI, na medida em que permitem a partilha de informações entre bases de dados e favorecerem a portabilidade dos dados, uma vez que permitem ter acesso à informação em qualquer local desde que existam dispositivos capazes de operar o SIG em questão.

Por outro lado, a IA enquanto tecnologia emergente pode apoiar as tarefas desempenhadas pelos seres humanos, minimizando a probabilidade de erro e imprimindo celeridade na execução das tarefas. Desta forma, verificamos que o DL, ML ou PLN são áreas da IA que permitem o desenvolvimento de *softwares* capazes de identificar padrões de criminalidade e de realizar outro tipo de processos relativos ao tratamento de dados que atualmente são efetuados por seres humanos. Simultaneamente, aferimos a capacidade de a IA correlacionar uma quantidade significativa de variáveis que permite a aquisição de informações credíveis e sustentadas num vasto conjunto de fatores o que as torna completas e pertinentes. Neste sentido, a IA revela-se uma ferramenta extremamente importante na medida em que permite o tratamento de uma quantidade de informação que não seria possível tratar se este processo fosse efetuado por seres humanos.

Tendo respondido individualmente às PD previamente definidas, encontramos-nos em perfeitas condições de responder à PP: **“Quais as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?”**. Desta forma, podemos concluir que a sinergia entre os SIG e a IA pode beneficiar o combate à CcAR, na medida em que as suas potencialidades se complementam e tornam mais robusto qualquer *software* que seja desenvolvido com esse propósito.

O recurso a uma ferramenta que combine os SIG com a IA permite de forma indubitável obter um processo de tomada de decisão devidamente fundamentado e com a ponderação de um significativo número de variáveis. A correlação entre essas variáveis revela-se um processo moroso e extremamente complexo, pelo que através destas ferramentas, os Comandantes podem sustentar devidamente as suas decisões, simular o planeamento que pretendem executar de forma a prever os resultados que determinada ação previamente planeada apresentará quando efetuada e agilizar todas as tarefas inerentes à sua ação de Comando, permitindo torná-las mais céleres se recorrem aos SIG e à IA. Nesta linha de pensamento estes sistemas podem apoiar o decisor a fazer um levantamento de necessidades e a empenhar os seus meios de forma eficaz e adequada onde se verifiquem determinadas necessidades que urgem em ser colmatadas.

Por outro lado, concluímos que os SIG e a IA podem assumir um papel preditivo no combate à CcAR. Neste sentido, a IA pode analisar um vasto conjunto de informações disponíveis em fontes abertas de informação e ajudar a identificar padrões de criminalidade ou apresentar a probabilidade de ocorrência de determinado fenómeno criminal em determinada área num determinado período horário, promovendo uma atuação proativa e preventiva por parte da GNR. Desta forma, a combinação destes sistemas promovem a criação de alertas relativamente a áreas com elevada incidência de CcAR, permitindo ao Comandante ser incisivo na sua ação de Comando e fazer face à escassez de recursos que se verifica na Instituição.

Simultaneamente, também encontramos vantagens em utilizar os SIG e a IA numa vertente reativa e de resposta a incidentes/ocorrências. Neste sentido, verificamos que o recurso a estas tecnologias no contexto anteriormente descrito permite localizar os meios mais próximos, empenhar os meios mais adequados e definir o trajeto mais eficaz de forma que a atuação por parte da GNR se manifeste rápida e eficiente.

Tendo sido tecidas as conclusões relativas às diversas PD e PP que direcionaram o desenvolvimento da presente investigação, consideramos que foram alcançados todos os OE

e o respetivo PI. Desta forma, verificamos que os resultados apresentados constituem um contributo para a GNR, designadamente para a especialização de Trânsito, na medida em que acrescenta conhecimento relativo à área das novas tecnologias, permitindo o desenvolvimento de novas técnicas e métodos de trabalho que funcionem com base nos SIG e na IA. Por conseguinte, recomendamos a realização de mais estudos que complementem as conclusões apresentadas na presente investigação e que contribuam para a implementação de sistemas preditivos de CcAR na GNR, potenciando o avanço tecnológico a nível institucional e a eficácia das ações da GNR em matéria de prevenção e repressão da CcAR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E OUTRAS FONTES

- Aarts, L. (2023). *Road Safety Thematic Report - Safe System Approach*. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/b41a6def-25f2-41e0-a91a-6df965d20435_en?filename=Road_Safety_Thematic_Report_Safe_System_Approach_2023.pdf
- Assembleia da República [AR]. (2006). Lei n.º 17/2006, de 23 de maio - Lei Quadro de Política Criminal. *Diário da República n.º 99/2006, Série I-A*, 3462–3463. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/17-2006-633285>
- Assembleia da República [AR]. (2007). Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro - Lei Orgânica da GNR. *Diário Da República, 1.ª série (N.º 213)*, 8043–8051. https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_print_articulado.php?tabela=leis&artigo_id=&nid=939&nversao=&tabela=leis
- Assembleia da República [AR]. (2023). Lei n.º 51/2023, de 28 de agosto - Lei de Política Criminal (Biénio 2023-2025). *Diário da República n.º 116/2023, Série I*, 6–18. <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/51-2023-220949538>
- Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas [ONU]. (2020). *Resolution A/RES/74/299 - Improving Global Road Safety* (pp. 1–9).
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2016). *Relatório de Atividades 2016*. <http://www.ansr.pt/InstrumentosDeGestao/Documents/06Relat%C3%B3rio%20de%20Atividades/Relat%C3%B3rio%20de%20Atividades%202016.pdf>
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2020a). *ANSR divulga resultados do estudo EuroRAP*.
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2020b). *SINCRO Aumenta Locais de Controlo de Velocidade para um Total de 110*. http://www.ansr.pt/Comunicados/Documents/092020/Comunicado%20%20SINCRO_31.07.2020_ANSR.pdf

- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2021a, January 29). *Visão Zero 2030. Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2021/2030*. <https://visaozero2030.pt/>
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2021b, February 10). *Sistema Seguro. Visão Zero 2030*. <https://visaozero2030.pt/sistema-seguro/>
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2021c, October 2). *Bases para a Visão Zero 2030. Contexto*. <https://visaozero2030.pt/contexto/>
- Bates, S. (1987). *Spatial and Temporal Analysis of Crime*. 1–13.
- Bolstad, P., & Manson, S. (2022). *GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems*. www.paulbolstad.net/gisbook.b1ml.
- Bourgeois, D. T., Smith, J. L., Wang, S., & Mortati, J. (2019). *Information Systems for Business and Beyond* (1st ed.). <https://digitalcommons.biola.edu/open-textbooks/1>
- Chainey, S. (2014). Crime Mapping. In G. Bruinsma & D. Weisburd (Eds.), *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* (pp. 699–709).
- Comissão Europeia [CE]. (2020). *EU Road Safety Policy Framework 2021-2030 - Next Steps Towards “Vision Zero”* (pp. 1–42). Office of the European Union. <https://doi.org/10.2832/261629>
- Comissão Europeia [CE]. (2021, December 8). *About the European Road Safety Observatory. Mobility & Transport - Road Safety*. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/european-road-safety-observatory/methodology-and-research/about-european-road-safety-observatory_en
- Comissão Europeia [CE]. (2022, July 5). *CARE database. Methodology and Research*. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/european-road-safety-observatory/methodology-and-research/care-database_en
- Dias Lousã, M., Duarte Santos, J., & Paula Cabral, A. (2018). *Como fazer trabalhos académicos - Guia prático para elaborar projetos, relatórios, teses, dissertações, artigos e muito mais* (1ª edição). Porto Editora.
- Environmental Systems Research Institute [ESRI]. (2018, February 16). *What is GIS? History of GIS*. <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/history-of-gis>

- Fortin, M.-F. (1999). *O Processo de Investigação: Da concepção à realização* (Lda. LUSOCIÊNCIA - Edições Técnicas e Científicas, Ed.).
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6ª). Atlas. <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>
- Gomes, A. R. (2015). *A Segurança Rodoviária e a Fiscalização do Trânsito como Áreas Nucleares Estratégicas de Intervenção da Guarda Nacional Republicana*.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2010). Despacho n.º 53/09 - OG. *Ordem à Guarda, 1.ª Série*(N.º5), 1–71.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2014). *Despacho N.º 18/14 - OG* (pp. 1–81).
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2019). *Estratégia da Guarda 2025*.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Harries, K. (1999). *Mapping Crime: Principle and Practice*. <http://www.ojp.usdoj.gov>
- Infante, P., Jacinto, G., Santos, D., Nogueira, P., Afonso, A., Quaresma, P., Silva, M., Nogueira, V., Rego, L., Saias, J., Góis, P., & Manuel, P. R. (2023). Prediction of Road Traffic Accidents on a Road in Portugal: A Multidisciplinary Approach Using Artificial Intelligence, Statistics, and Geographic Information Systems. *Information (Switzerland)*, 14(4), 1–18. <https://doi.org/10.3390/info14040238>
- Infante, P., Nogueira, V., Rebelo Manuel, P., Góis, P., Afonso, A., Santos, D., Jacinto, G., Saias, J., Rego, L., Silva, M., Carocha Gonçalves, N., Rebisco, P., Quaresma, P., Nogueira, P., Pisco Costa, R., & Clemente, R. (2023). A Sinistralidade Rodoviária no Distrito de Setúbal. In *Road Traffic Accidents in the District of Setúbal*. Imprensa Universidade de Évora. <https://doi.org/10.24902/uevora.33>
- Infraestruturas de Portugal. (2018, June 26). *Workshop - Classificação da rede rodoviária por estrelas - A Metodologia EuroRAP*. Eventos. <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/workshop-classificacao-da-rede-rodoviaria-por-estrelas-metodologia-eurorap>

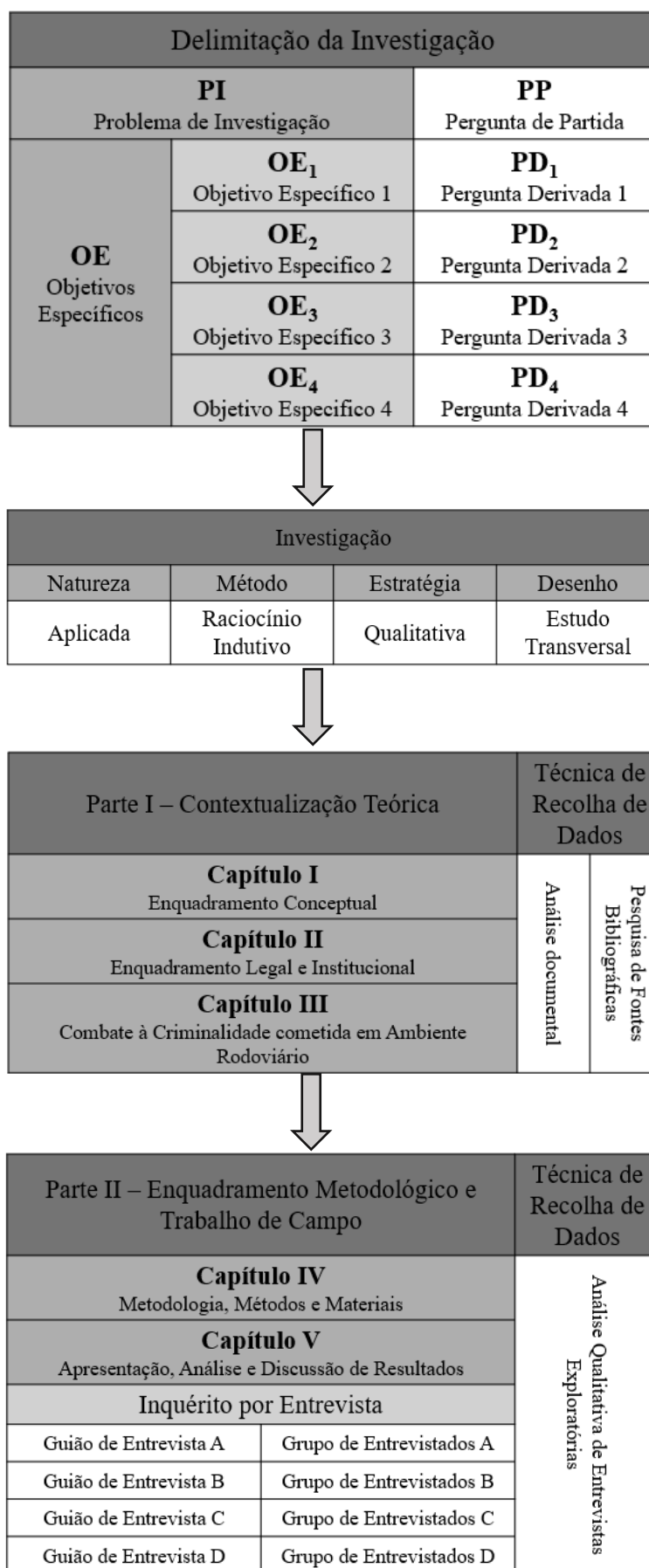
- Kenney, J. B. (2011). Dedicated Short-Range Communications (DSRC) Standards in the United States. *Proceedings of the IEEE*, 99(7), 1162–1182. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2011.2132790>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (Jane P. (2014). *Management Information Systems : Managing the Digital Firm* (13th ed.).
- Leal, A. J. P. (2016). *Sinistralidade Rodoviária: Métodos de Estudo das Causas e Causas Conhecidas*.
- Leal, A. J. P. (2017). Sinistralidade Rodoviária: Causas e Consequências. In Almedina (Ed.), *Estudos de Direito e Segurança: Vol. II* (pp. 35–63).
- Loureiro, A. L. dos S. (2012). *Mapeamento Criminal: Aplicação de um Sistema de Informação Geográfica como Ferramenta de auxílio na Prevenção e Combate da Criminalidade*. Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna.
- Ministério da Administração Interna [MAI]. (2012). Decreto Regulamentar n.º 28/2012, de 12 de março - Lei Orgânica da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. *Diário da República*, Série I, N.º 51, 1091–1093.
- Ministério das Obras Públicas, T. e C. (2005). Decreto Regulamentar n.º 3/2005, de 10 de maio. *Diário da República*, 1.ª Série, 3320–3323. <https://files.diariodarepublica.pt/1s/2005/05/090b00/33203323.pdf>
- Neves, P., & Guerra, R. (2015). *Teses em Ciências Sociais - Dicas Muito Práticas* (Lda. Edições Sílabo, Ed.; 1.ª).
- Parlamento Europeu, & Conselho da UE. (2006). Regulamento (CE) n.º 561/2006, de 15 de março. *Jornal Oficial da União Europeia*, 1–13. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5cf5ebde-d494-40eb-86a7-2131294ccbd9.0017.02/DOC_1&format=PDF
- Parlamento Europeu, & Conselho da UE. (2014). Regulamento (UE) N.º 165/2014, de 4 de fevereiro. *Jornal Oficial da União Europeia*, 1–33. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0165>
- Prata, R., Fernandes, N., Serrador, A., & Fortes, F. (2007). On Board Equipment for DSRC Systems. *Research & Development + Inovation*, 245–254. https://www.a-to-be.com/wp-content/uploads/2020/09/OpenRoads_BrisaCompleto-246-255.pdf

- Presidência do Conselho de Ministros. (2017). Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2017 - Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária 2020. *Diário da República*, 1.ª série, n.º 116, 3054–3089.
- Raimundo, A., & Sebastião, P. (2021). *Novos Modelos de Negócio com Recurso à Inteligência Artificial*. [https://www.iapmei.pt/PRODUTOS-E-SERVICOS/Empreendedorismo-Inovacao/Empreendedorismo-\(1\)/DOCS_Emp/Novos-modelos-de-negocio-com-recurso-a-Inteligenci.aspx](https://www.iapmei.pt/PRODUTOS-E-SERVICOS/Empreendedorismo-Inovacao/Empreendedorismo-(1)/DOCS_Emp/Novos-modelos-de-negocio-com-recurso-a-Inteligenci.aspx)
- Ratcliffe, J. H. (2000). Aoristic analysis: The spatial interpretation of unspecific temporal events. *International Journal of Geographical Information Science*, 14(7), 669–679. <https://doi.org/10.1080/136588100424963>
- Ratcliffe, J. H. (2002). Aoristic signatures and the spatio-temporal analysis of high volume crime patterns. *Journal of Quantitative Criminology*, 18(1), 23–43. <https://doi.org/10.1023/A:1013240828824>
- Rodrigues, C. M., Roque, C. de A., & Macedo, J. M. G. (2008). *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária: Sinalização Rodoviária*. www.inir.pt.
- Rosado, D. P. (2017). *Elementos Essenciais de Sociologia Geral* (G. Valente, Ed.; 1.ª Edição). Gradiva.
- Santos, L. A. B. dos, Lima, J. M. M. do V., Garcia, F. M. G. P. P., Monteiro, F. T., Silva, N. M. P. da, Silva, J. C. do V. F. da, Santos, R. J. R. P. dos, Afonso, C. F. N. L. D., & Piedade, J. C. L. da. (2019). *Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação (2ª)*. Instituto Universitário Militar - Centro de Investigação e Desenvolvimento. https://www.ium.pt/files/publicacoes/Cadernos/8/Cadernos_IUM_8_Orientacoes_Metodologicas_TI_2Ed.pdf
- Sistema de Segurança Interna [SSI]. (2023). *Relatório Anual de Segurança Interna 2022*. <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBQAAAB%2bLCAAAAAAABAAzNDazMAQAhxRa3gUAAAA%3d>
- Sistema de Segurança Interna [SSI]. (2024). *Relatório Anual de Segurança Interna 2023*.

- Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2011). *Como Fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios Segundo Bolonha* (F. e da E. PACTOR - Edições de Ciências Sociais, Ed.; 5^a).
- Taulli, T. (2019). Artificial Intelligence Basics - A Non-Technical Introduction. In *Artificial Intelligence Basics*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5028-0>
- União Europeia [UE]. (2020, September 4). *European Free Trade Association (EFTA)*. Summaries of EU Legislation. <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/glossary/european-free-trade-association-efta.html>
- Valente, P. (2023). *Prevenção e Alerta da Sinistralidade Rodoviária com o Contributo da Inteligência Artificial*.
- Walch, K. (2019, September 17). *The Seven Patterns of AI*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/09/17/the-seven-patterns-of-ai/>
- Weisburd, D., Bruinsma, G., & Bernasco, W. (2009). Units of Analysis in Geographic Criminology: Historical Development, Critical Issues and Open Questions. In *Putting Crime in its Place: Units of Analysis in Geographic Criminology* (pp. 3–31). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09688-9_1
- Weisburd, D., & McEwen, T. (2015). *Introduction: Crime Mapping and Crime Prevention* (pp. 1–23).

APÊNDICES

APÊNDICE A – DESENHO DA INVESTIGAÇÃO



APÊNDICE B – CARTA DE APRESENTAÇÃO



ACADEMIA MILITAR

O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Meio de Predição de Crimes cometidos em Ambiente Rodoviário

Autor: Aspirante de Infantaria da GNR João Pedro da Silva Ramos

Orientador: Professor Doutor José Fontes

Coorientador: Capitão de Cavalaria da GNR Celso Leandro Fernandes
Araújo Leones Pereira

Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Segurança

Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, março de 2024

CARTA DE APRESENTAÇÃO

A Academia Militar constitui-se como um Estabelecimento de Ensino Superior Público Universitário Militar cuja principal missão se materializa na formação de Oficiais destinados a ingressar nos quadros permanentes o Exército Português e da Guarda Nacional Republicana. A formação de excelência ministrada tem como principal objetivo dotar os futuros Oficiais de competências técnicas essenciais ao desempenho das suas funções de comando, direção e chefia.

O culminar do ciclo de estudos do Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Segurança materializa-se na realização de um Trabalho de Investigação Aplicada, no qual os alunos devem aplicar as competências de investigação científica adquiridas no decorrer da frequência do restante curso. Neste sentido, a presente carta de apresentação refere-se a um trabalho em desenvolvimento subordinado ao tema: “*O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Meio de Predição de Crimes cometidos em Ambiente Rodoviário*”.

É consensual que a criminalidade rodoviária é uma ameaça atual e com uma significativa incidência em Portugal. Além de frequente, a criminalidade rodoviária compromete a integridade e a segurança das pessoas e dos bens que circulam diariamente nas vias de trânsito nacionais, constituindo, portanto, uma prioridade para as Forças e Serviços de Segurança. Por conseguinte, nesta investigação pretende-se perceber de que forma os Sistemas de Informação Geográfica se podem constituir como uma ferramenta de predição deste tipo de ameaças, atendendo às diversas potencialidades que este tipo de *software* apresenta.

Neste sentido, solicito a V. Ex.^a que me confira uma entrevista referente ao objeto da investigação com o intuito de fornecer informações pertinentes suscetíveis de complementarem o conhecimento adquirido até ao momento, além de contribuir para o esclarecimento de conceitos relativos ao tema em análise.

Grato pela colaboração e disponibilidade.

Atenciosamente,

João Pedro da Silva Ramos

Aspirante de Infantaria da Guarda Nacional Republicana

APÊNDICE C – GUIÃO DE ENTREVISTA GRUPO A, GRUPO B, GRUPO C E GRUPO D



ACADEMIA MILITAR

INQUÉRITO POR ENTREVISTA

O presente inquérito por entrevista surge no âmbito da realização do Trabalho de Investigação Aplicada inerente à frequência do Mestrado Integrado em Ciências Militares – Segurança, ministrado na Academia Militar.

A investigação que fundamenta a realização do presente inquérito encontra-se subordinada ao tema “*O Uso dos Sistemas de Informação Geográfica como Meio de Predição de Crimes cometidos em Ambiente Rodoviário*” e tem como principal finalidade verificar as vantagens que a utilização dos Sistemas de Informação Geográfica apresenta no âmbito do combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário (CcAR).

Segundo dados do Relatório Anual de Segurança Interna de 2022, a CcAR é um fenómeno que tem vindo a registar um aumento significativo e que tem vindo a ser uma das principais ameaças à Segurança Interna nacional. De acordo com dados do Sistema de Segurança Interna [SSI] (2023) no ano de 2022, a CcAR registou um aumento de 21,5% face ao ano de 2021, sendo os principais crimes a condução perigosa de veículo rodoviário, a condução sem habilitação legal, a ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, a condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e o homicídio por negligência em acidente de viação.

Face a esta problemática têm sido tomadas várias medidas para mitigar este fenómeno e promover maior segurança rodoviária em Portugal. A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR] (2021) no âmbito das suas atribuições lança periodicamente a Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária, estipulando os objetivos a atingir durante o período de vigência da mesma, potenciando a segurança rodoviária.

Concomitantemente, esta investigação também procura satisfazer os objetivos definidos pela Instituição. Desta forma, o tema da investigação complementa a intenção manifestada pela GNR de “Modernizar e desmaterializar” prevista na Estratégia da Guarda referente ao período entre 2020-2025 (Guarda Nacional Republicana [GNR], 2019).

Neste sentido, a presente entrevista tem como objetivo complementar as informações obtidas em literatura e em fontes abertas, através da recolha de informações junto de especialistas que apresentam experiência nas matérias em causa promovendo a aquisição de uma visão holística do objeto de estudo.

Referências Bibliográficas

Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2021, January 29). Visão Zero 2030. Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2021/2030. <https://visaozero2030.pt/>

Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2019). Estratégia da Guarda 2025.

Sistema de Segurança Interna [SSI]. (2023). Relatório Anual de Segurança Interna 2022. <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBQAAAB%2bLCAAAAAAABAAzNDazMAQAhxRa3gUAAAA%3d>

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:	
Função:	
Organização/Instituição:	
Unidade/Estabelecimento/Órgão:	
Data:	

GUIÃO DA ENTREVISTA – GRUPO A

1. De acordo com a sua experiência, quais são as principais causas da CcAR?
2. Que medidas têm sido implementadas pela entidade da qual faz parte para combater a CcAR?
3. De que forma as condições do ambiente envolvente (como por exemplo o estado de conservação da via, as condições atmosféricas ou outros fatores) podem ter impacto na CcAR?
4. De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para o combate à CcAR?
5. Os dados estatísticos apresentam informações relativas aos crimes de condução perigosa de veículo rodoviário, condução sem habilitação legal, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e homicídio por negligência em acidente de viação como principais crimes rodoviários. Que outro tipo de crimes considera que deveriam integrar o catálogo de crimes cometidos em ambiente rodoviário?
6. O sistema SINCRO visa o controlo da velocidade dos condutores e consequentemente a redução da sinistralidade rodoviária. De que forma este sistema contribui para a diminuição da CcAR?
7. Atendendo às modalidades de controlo de velocidade (instantânea e média) disponíveis no sistema SINCRO, qual considera ser mais determinante para o combate à CcAR?
8. Considera essencial a aplicação de um sistema de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário baseado na IA?

Obrigado pela disponibilidade e colaboração.

João Ramos

Aspirante de Infantaria da GNR

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:	
Função:	
Organização/Instituição:	
Unidade/Estabelecimento/Órgão:	
Data:	

GUIÃO DA ENTREVISTA – GRUPO B

1. De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) aliados à Inteligência Artificial (IA) se podem constituir como uma tecnologia disruptiva no que diz respeito ao combate à CcAR?
2. Os dados estatísticos apresentam informações relativas aos crimes de condução perigosa de veículo rodoviário, condução sem habilitação legal, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e homicídio por negligência em acidente de viação como principais crimes rodoviários. Que outro tipo de crimes considera que deveriam integrar o catálogo de crimes cometidos em ambiente rodoviário?
3. Considera essencial o recurso a um SIG no que respeita à tomada de decisão perante situações de resposta a CcAR?
4. No seu entendimento, os SIG em complemento com a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para uma atuação mais proativa em vez de reativa por parte da GNR no que respeita ao combate à CcAR?
5. Atendendo à sua experiência, de que forma os SIG poderão constituir-se como uma ferramenta essencial de combate à CcAR?
6. De que forma os SIG podem contribuir para a implementação do conceito de Sistema Seguro abordado pelos Planos e Estratégias de Segurança Rodoviária?
7. De que forma a implementação de sistemas como o SINCRO e o MOPREVIS e a utilização de tecnologias como o DSRC permitem combater a CcAR?
8. Na sua perspetiva considera que a interligação entre os dados recolhidos pelos sistemas de repressão da CcAR e as potencialidades dos SIG e da IA são cruciais para o combate à CcAR?

Obrigado pela disponibilidade e colaboração.

João Ramos

Aspirante de Infantaria da GNR

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:	
Função:	
Organização/Instituição:	
Unidade/Estabelecimento/Órgão:	
Data:	

GUIÃO DA ENTREVISTA – GRUPO C

1. Na sua opinião, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para a GNR?
2. Que características ou potencialidades é que os SIG apresentam que os torna elementos indispensáveis à atividade da GNR?
3. Os SIG permitem registar a ocorrência de fenómenos criminais, facilitando a análise da dispersão geográfica e da tipologia de crimes que ocorrem numa determinada área, potenciando assim a concretização do conceito de *Crime Mapping*. De que forma o procedimento anteriormente descrito poderá contribuir para uma atuação mais eficaz por parte na GNR no que diz respeito à CcAR?
4. De que forma os SIG e a Inteligência Artificial (IA) poderão constituir uma mais valia para o combate à CcAR por parte da GNR?
5. No seu entendimento, de que forma a combinação entre os SIG e a IA poderá constituir um meio de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?
6. De que forma os SIG poderão influenciar o processo de tomada de decisão na atividade operacional da GNR?
7. Como é que os SIG podem beneficiar a gestão de meios e o apoio à atividade operacional da GNR?
8. De acordo com a sua experiência, de que forma é que os SIG e a IA podem complementar o trabalho da GNR no que respeita à análise e tratamento de informações?

Obrigado pela disponibilidade e colaboração.

João Ramos

Aspirante de Infantaria da GNR

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:	
Função:	
Organização/Instituição:	
Unidade/Estabelecimento/Órgão:	
Data:	

GUIÃO DA ENTREVISTA – GRUPO D

1. Na área de responsabilidade do Destacamento de Trânsito do qual é Comandante, quais os fenómenos de CcAR mais frequentes?
2. Que medidas implementou ou procurou implementar para fazer face à CcAR?
3. De que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para o desempenho das suas funções relativamente ao combate à CcAR?
4. Que contributos considera poderem surgir da combinação dos SIG e da Inteligência Artificial (IA) como meio de combate/predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?
5. Atendendo ao facto de os Destacamentos de Trânsito integrarem o nível tático, que alterações considera pertinente introduzir a este nível no âmbito do combate à CcAR?

Obrigado pela disponibilidade e colaboração.

João Ramos

Aspirante de Infantaria da GNR

APÊNDICE D – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO A

Quadro n.º 6 – Relação entre PD e PE do grupo A

Questão de Partida	Questão Derivada	Questão de Entrevista
Quais as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?	Quais as principais potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica?	
	Como se caracteriza a criminalidade praticada em ambiente rodoviário existente em Portugal?	1. De acordo com a sua experiência, quais são as principais causas da CcAR?
		3. De que forma as condições do ambiente envolvente (como por exemplo o estado de conservação da via, as condições atmosféricas ou outros fatores) podem ter impacto na CcAR?
		5. Os dados estatísticos apresentam informações relativas aos crimes de condução perigosa de veículo rodoviário, condução sem habilitação legal, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e homicídio por negligência em acidente de viação como principais crimes rodoviários. Que outro tipo de crimes considera que deveriam integrar o catálogo de crimes cometidos em ambiente rodoviário?
	De que forma é combatida a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário em Portugal?	2. Que medidas têm sido implementadas pela entidade da qual faz parte para combater a CcAR?
		6. O sistema SINCRO visa o controlo da velocidade dos condutores e consequentemente a redução da sinistralidade rodoviária. De que forma este sistema contribui para a diminuição da CcAR?
		7. Atendendo às modalidades de controlo de velocidade (instantânea e média) disponíveis no sistema SINCRO, qual considera ser mais determinante para o combate à CcAR?
	Quais os contributos dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à criminalidade cometida em ambiente rodoviário?	4. De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para o combate à CcAR?
		8. Considera essencial a aplicação de um sistema de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário baseado na IA?

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE E – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO B

Quadro n.º 7 – Relação entre PD e PE do grupo B

Questão de Partida	Questão Derivada	Questão de Entrevista
Quais as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?	Quais as principais potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica?	3. Considera essencial o recurso a um SIG no que respeita à tomada de decisão perante situações de resposta a CcAR?
		5. Atendendo à sua experiência, de que forma os SIG poderão constituir-se como uma ferramenta essencial de combate à CcAR?
		6. De que forma os SIG podem contribuir para a implementação do conceito de Sistema Seguro abordado pelos Planos e Estratégias de Segurança Rodoviária?
	Como se caracteriza a criminalidade praticada em ambiente rodoviário existente em Portugal?	2. Os dados estatísticos apresentam informações relativas aos crimes de condução perigosa de veículo rodoviário, condução sem habilitação legal, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e homicídio por negligência em acidente de viação como principais crimes rodoviários. Que outro tipo de crimes considera que deveriam integrar o catálogo de crimes cometidos em ambiente rodoviário?
		7. De que forma a implementação de sistemas como o SINCRO e o MOPREVIS e a utilização de tecnologias como o DSRC permitem combater a CcAR?
	De que forma é combatida a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário em Portugal?	
	Quais os contributos dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à criminalidade cometida em ambiente rodoviário?	1. De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) aliados à Inteligência Artificial (IA) se podem constituir como uma tecnologia disruptiva no que diz respeito ao combate à CcAR?
		4. No seu entendimento, os SIG em complemento com a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para uma atuação mais proativa em vez de reativa por parte da GNR no que respeita ao combate à CcAR?
		8. Na sua perspetiva considera que a interligação entre os dados recolhidos pelos sistemas de repressão da CcAR e as potencialidades dos SIG e da IA são cruciais para o combate à CcAR?

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE F – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO C

Quadro n.º 8 – Relação entre PD e PE do grupo C

Questão de Partida	Questão Derivada	Questão de Entrevista
Quais as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?	Quais as principais potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica?	1. Na sua opinião, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para a GNR?
		2. Que características ou potencialidades é que os SIG apresentam que os torna elementos indispensáveis à atividade da GNR?
		3. Os SIG permitem registar a ocorrência de fenómenos criminais, facilitando a análise da dispersão geográfica e da tipologia de crimes que ocorrem numa determinada área, potenciando assim a concretização do conceito de <i>Crime Mapping</i> . De que forma o procedimento anteriormente descrito poderá contribuir para uma atuação mais eficaz por parte na GNR no que diz respeito à CcAR?
		6. De que forma os SIG poderão influenciar o processo de tomada de decisão na atividade operacional da GNR?
		7. Como é que os SIG podem beneficiar a gestão de meios e o apoio à atividade operacional da GNR?
	Como se caracteriza a criminalidade praticada em ambiente rodoviário existente em Portugal?	
	De que forma é combatida a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário em Portugal?	
	Quais os contributos dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à criminalidade cometida em ambiente rodoviário?	4. De que forma os SIG e a Inteligência Artificial (IA) poderão constituir uma mais valia para o combate à CcAR por parte da GNR?
		5. No seu entendimento, de que forma a combinação entre os SIG e a IA poderá constituir um meio de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?
		8. De acordo com a sua experiência, de que forma é que os SIG e a IA podem complementar o trabalho da GNR no que respeita à análise e tratamento de informações?

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE G – RELAÇÃO ENTRE PD E PE DO GRUPO D

Quadro n.º 9 – Relação entre PD e PE do grupo D

Questão de Partida	Questão Derivada	Questão de Entrevista
Quais as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário?	Quais as principais potencialidades dos Sistemas de Informação Geográfica?	3. De que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para o desempenho das suas funções relativamente ao combate à CcAR?
	Como se caracteriza a criminalidade praticada em ambiente rodoviário existente em Portugal?	1. Na área de responsabilidade do Destacamento de Trânsito do qual é Comandante, quais os fenómenos de CcAR mais frequentes?
	De que forma é combatida a Criminalidade cometida em Ambiente Rodoviário em Portugal?	2. Que medidas implementou ou procurou implementar para fazer face à CcAR? 5. Atendendo ao facto de os Destacamentos de Trânsito integrarem o nível tático, que alterações considera pertinente introduzir a este nível no âmbito do combate à CcAR?
	Quais os contributos dos Sistemas de Informação Geográfica e da Inteligência Artificial no combate à criminalidade cometida em ambiente rodoviário?	4. Que contributos considera poderem surgir da combinação dos SIG e da Inteligência Artificial (IA) como meio de combate/predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE H – LISTA DE ENTREVISTADOS

Quadro n.º 10 – Lista de Entrevistados

	Entrevistados	Posto	Função	Formato da Entrevista	Data
Grupo A	E1		Chefe da Divisão do Observatório de Segurança Rodoviária da ANSR	Escrita	26ABR24
	E2		Diretor do Serviço de Sistemas de Informação do IMT	Videoconferência	23ABR24
Grupo B	E3	Tenente-Coronel	Chefe da Secção de Operações, Informações e Relações Públicas da UNT	Presencial	09ABR24
	E4	Tenente-Coronel	Chefe da DTSR	Presencial	04ABR24
	E5	Major	Chefe da Repartição de Análise e Difusão de Normas da DTSR	Presencial	04ABR24
Grupo C	E6	Tenente-Coronel	Chefe do CINGOp	Presencial	16ABR24
	E7	Tenente-Coronel	Diretor da DI	Presencial	26MAR24
	E8	Coronel	Diretor da DIC	Escrita	03MAI24
	E9	Coronel	Diretor da DCSI	Videoconferência	06MAI24
	E10	Major	Chefe da Divisão de Sistemas de Informação da DCSI	Videoconferência	23ABR24
Grupo D	E11	Capitão	Comandante do DT de Aveiro	Escrita	17ABR24
	E12	Tenente	Comandante do DT de São João da Madeira	Escrita	17ABR24
	E13	Capitão	Comandante do DT de Beja	Escrita	16ABR24
	E14	Capitão	Comandante do DT de Braga	Escrita	18ABR24
	E15	Capitão	Comandante do DT de Bragança	Escrita	16ABR24
	E16	Capitão	Comandante do DT de Castelo Branco	Escrita	15ABR24
	E17	Capitão	Comandante do DT de Coimbra	Escrita	09ABR24
	E18	Tenente	Comandante do DT de Évora	Escrita	11ABR24
	E19	Capitão	Comandante do DT de Faro e Lagos	Escrita	10ABR24
	E20	Capitão	Comandante do DT da Guarda	Escrita	11ABR24
	E21	Capitão	Comandante do DT de Leiria	Escrita	23ABR24
	E22	Capitão	Comandante do DT de Carcavelos	Escrita	08ABR24
	E23	Capitão	Comandante do DT do Carregado	Escrita	16ABR24
	E24	Capitão	Comandante do DT de Torres Vedras	Escrita	12ABR24
	E25	Capitão	Comandante do DT de Portalegre	Escrita	15ABR24
	E26	Capitão	Comandante do DT do Porto	Escrita	17ABR24
	E27	Tenente	Comandante do DT de Penafiel	Escrita	15ABR24
E28	Capitão	Comandante do DT de Santarém	Escrita	16ABR24	
E29	Capitão	Comandante do DT de Setúbal	Videoconferência	10ABR24	
E30	Capitão	Comandante do DT de Viana do Castelo	Escrita	17ABR24	
E31	Capitão	Comandante do DT de Vila Real	Escrita	11ABR24	
E32	Alferes	Comandante do DT de Viseu	Escrita	15ABR24	

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE I – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO A

Quadro n.º 11 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º1 da Entrevista Grupo A “De acordo com a sua experiência, quais são as principais causas da CcAR?”	
E1	<p>“De acordo com a análise da experiência acumulada e dos dados disponíveis, identifica-se que as causas preponderantes da CcAR em Portugal residem em múltiplos fatores interligados, os quais adicionam complexidade a este fenómeno. Entre os mais salientes, destacam-se a condução sob a influência de álcool ou de substâncias psicotrópicas, que severamente compromete a capacidade de condução, elevando drasticamente a probabilidade de ocorrência de comportamentos de risco e/ou infrações legais nas vias públicas.”</p> <p>“Adicionalmente, a velocidade excessiva e a condução agressiva, que denotam um claro desrespeito pelos limites de velocidade estabelecidos e pelos comportamentos prudentes exigidos na condução, são diretamente responsáveis por numerosos acidentes de viação, culminando muitas vezes em graves lesões corporais ou mesmo em homicídios por negligência.”</p> <p>“Outro fator relevante é o desconhecimento ou desrespeito pelas regras de trânsito, incluindo o incumprimento de sinais e a utilização inadequada de equipamentos de segurança, contribuindo estes para a frequência de incidentes rodoviários. Estes fatores, frequentemente em combinação, contribuem para a complexidade e gravidade da criminalidade em ambiente rodoviário.”</p>
E2	<p>“Ao nível dos transportes, que é a área em que o IMT trabalha essencialmente, eu acho que empresas que não cumpram as normas previamente estabelecidas procuram fundamentalmente maximizar os seus lucros em detrimento do cumprimento das normas de segurança legalmente implementadas para o veículo e para os condutores. No fundo procuram uma forma de ludibriar o sistema de forma a obter um benefício ilegítimo que poderá constituir-se como um retorno financeiro.”</p> <p>“Relativamente à certificação, há entidades que descoram a formação dos seus funcionários e isso tem impacto na segurança das atividades que desenvolvem no âmbito das suas atribuições. Desta forma as empresas poupam algum dinheiro, contudo colocam em risco as condições de segurança das atividades que desenvolvem, uma vez que muitas vezes isso se traduz em veículos que não se encontram em condições de segurança para circular e de condutores que podem não se encontrar devidamente habilitados para desempenhar uma determinada tarefa. Isto pode levar as empresas a alcançar alguma vantagem face a outras empresas, causando alguma disrupção em termos de mercado.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 12 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º2 da Entrevista Grupo A “Que medidas têm sido implementadas pela entidade da qual faz parte para combater a CcAR?”	
E1	<p>“No âmbito da Visão Zero 2030, a ANSR tem desenvolvido diversas iniciativas destinadas à transformação da mobilidade com o objetivo de eliminar as mortes e ferimentos graves em acidentes rodoviários. Uma das ações mais significativas envolve o contributo do sistema SINCRO, que tem sido determinante na redução da sinistralidade rodoviária através de uma fiscalização eficaz e da promoção de uma condução mais segura.”</p> <p>“Além disso, no contexto do projeto Trendline, a ANSR colabora com várias entidades para avaliar e acompanhar a evolução da segurança rodoviária. Este trabalho inclui a integração de dados e análises que permitem identificar áreas críticas e implementar medidas corretivas de forma proativa...”</p>
E2	<p>“A nossa Direção de Serviços de Fiscalização exerce diariamente todo um conjunto de ações de fiscalização sobre os vários operadores em termos da área sob a nossa responsabilidade. Por um lado, fiscalizamos os centros de inspeção no sentido de garantir qualidade na inspeção de modo que veículos que não estão em condições de circular não sejam admitidos em circulação. Por outro lado, a nossa Direção de Serviços de Fiscalização, faz também todo um conjunto de processos de fiscalização na área da formação, numa ótica de garantir que quem tem competências participou nas ações de formação e fez os respetivos exames, de modo a obter qualidade nessa formação.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 13 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º3 da Entrevista Grupo A	
“De que forma as condições do ambiente envolvente (como por exemplo o estado de conservação da via, as condições atmosféricas ou outros fatores) podem ter impacto na CcAR?”	
E1	“As condições das vias são um fator crucial na potenciação da gravidade dos acidentes decorrentes da CcAR. Irregularidades no pavimento, a deterioração da superfície rodoviária e a ausência de sinalização adequada são aspetos que podem não apenas conduzir a sinistros rodoviários, mas também agravar as consequências destes, elevando o risco de incidência dos CcAR. Uma via em bom estado é, portanto, essencial para reduzir a gravidade dos acidentes e prevenir a escalada de eventos adversos em ambiente rodoviário.”
E2	“Tem impacto nomeadamente na questão de que se estou a conduzir perante condições atmosféricas adversas tenho de ter muito mais cuidado na condução do que em condições normais, de forma a promover a minha segurança e a segurança daqueles que circulam na via. As próprias condições de visibilidade têm impacto na segurança das manobras que os condutores possam efetuar, nomeadamente, nas questões da velocidade que podem ter impactos negativos, uma vez que o tempo de reação face ao perigo é maior.” “Na perspetiva do estado de conservação da via, também é fundamental ter cuidado, na medida em que as condições da via e a presença de outros elementos pode condicionar a minha segurança e acrescentar algum tipo de perigo à minha circulação na via.”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 14 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º4 da Entrevista Grupo A	
“De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para o combate à CcAR?”	
E1	“...os SIG são imprescindíveis na identificação de áreas de maior risco, permitindo a correlação entre crimes e características geográficas específicas, tais como a proximidade a estabelecimentos e instituições educativas. Esta capacidade analítica facilita a previsão de zonas com incidência elevada de criminalidade, orientando a alocação de recursos e intervenções estratégicas que possam incrementar a segurança, como melhorias na sinalização e iluminação ou reestruturações viárias destinadas à redução de acidentes.” “Paralelamente, a IA desempenha um papel crucial na predição de comportamentos criminosos através do desenvolvimento de modelos que processam grandes volumes de dados históricos para prever a probabilidade de ocorrência de delitos em diferentes locais e momentos. Esta funcionalidade é essencial para o policimento preditivo, permitindo uma distribuição mais eficaz das forças de segurança. Ademais, a IA é capaz de discernir tendências de longo prazo nos dados de criminalidade rodoviária, adaptando as estratégias de prevenção e resposta à evolução dos padrões de criminalidade, influenciados por mudanças legais, infraestruturais ou sociais. ” “A contribuição da IA estende-se igualmente à gestão de respostas de emergência, com algoritmos que determinam as rotas mais eficientes para as equipas de socorro, em função de variáveis como o tráfego, obstruções e condições das vias. Adicionalmente, a IA pode administrar sistemas de alerta público acerca de condições de tráfego perigosas ou áreas com elevado risco de criminalidade, assegurando uma comunicação eficaz e em tempo real com o público. ” “Em conclusão, a integração de SIG e IA constitui um avanço significativo na análise e intervenção em segurança rodoviária, promovendo uma gestão proativa e baseada em evidências, que potencia a capacidade das autoridades de antecipar, prevenir e responder de forma eficaz aos desafios impostos pela criminalidade em ambientes rodoviários. ”
E2	“Eu acho que é importante na identificação dos pontos negros, ou seja, pegando nos relatórios e nos dados que temos (dados de circulação, dados de ocorrência de acidentes e dados relativos à atividade atmosférica), podemos através de SIG sinalizar as zonas com maior índice de sinistralidade. ” “Pegando também numa lógica de análise dos dados existentes, podemos identificar pontos negros de forma a atuar numa lógica de prevenção e, em último caso, numa lógica de repressão em termos de excesso de velocidade. ” “Estas duas ferramentas são absolutamente essenciais numa lógica de combate/prevenção, através da identificação de pontos negros e análise das causas da sinistralidade rodoviária. ”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 15 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º5 da Entrevista Grupo A	
“Os dados estatísticos apresentam informações relativas aos crimes de condução perigosa de veículo rodoviário, condução sem habilitação legal, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e homicídio por negligência em acidente de viação como principais crimes rodoviários. Que outro tipo de crimes considera contribuir para o aumento da CcAR?”	
E1	“A questão da tipificação de crimes em contexto rodoviário em Portugal merece uma análise criteriosa e refletida, considerando as tendências socioculturais e as evoluções no comportamento coletivo relativas à segurança rodoviária. Historicamente, observa-se que a definição de condutas como ilícitos penais acompanha a evolução das noções de reprovação social. Este processo evidencia a adaptação constante do direito às exigências contemporâneas e aos valores sociais vigentes.” “A expansão do catálogo de crimes rodoviários deve ser considerada com prudência, em consonância com os princípios de necessidade, adequação e proporcionalidade. A legislação penal deve refletir o substrato moral e ético da sociedade, adaptando-se para abarcar comportamentos que, à luz das novas realidades e da crescente consciencialização para a importância da segurança rodoviária, passam a ser coletivamente repudiados.” “Neste sentido, a revisão periódica das normas penais que regulam a conduta em ambiente rodoviário torna-se um imperativo, de modo a garantir que a legislação continue a desempenhar o seu papel de instrumento de dissuasão, prevenção e, acima de tudo, de promoção de uma convivência harmoniosa e segura nas vias públicas...”
E2	“Devemos integrar também as situações de condução sem qualificação que se enquadram no crime de condução sem habilitação legal. Também devemos considerar as situações de adulteração dos equipamentos de controlo de condução e de descanso – estamos a falar de tacógrafos – que se enquadram no crime de falsificação de notação técnica.”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 16 – Análise das respostas à questão 6 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º6 da Entrevista Grupo A	
“O sistema SINCRO visa o controlo da velocidade dos condutores e conseqüentemente a redução da sinistralidade rodoviária. De que forma este sistema contribui para a diminuição da CcAR?”	
E1	“O sistema SINCRO, concebido para o controlo da velocidade dos condutores, assume um papel essencial na redução da sinistralidade rodoviária. Este mecanismo, ao regular a velocidade através de uma rede de radares meticulosamente distribuídos pelo território, contribui substancialmente para a diminuição da CcAR. ” “Através da monitorização efetiva, o SINCRO incentiva uma adesão rigorosa aos limites de velocidade estabelecidos, promovendo uma condução mais prudente entre os automobilistas. Esta observância é crucial não só para minimizar comportamentos de risco, como a condução perigosa ou a velocidade excessiva, mas também para reduzir a frequência de acidentes graves, muitas vezes associados a infrações graves como homicídios por negligência e ofensas à integridade física. ” “Portanto, o SINCRO, ao funcionar como moderador de velocidades e incentivador de uma condução consciente, não apenas ajuda diretamente a diminuir os acidentes rodoviários, mas também instaura uma maior consciência nas regras de trânsito, resultando em uma redução significativa da criminalidade em ambiente rodoviário. Dessa forma, este sistema é um elemento crucial na estratégia nacional de segurança rodoviária, assegurando um trânsito mais seguro e uma proteção eficaz para todos os que circulam nas vias de Portugal. ”
E2	“É um meio de sensibilização e dissuasão face à criminalidade. Eu acho que é importante esse sistema em termos de controlo; é uma maneira preventiva de contribuir para a diminuição da CcAR. ” “Ao recorrermos a este sistema promovemos a inibição de realização de manobras perigosas por parte dos condutores, potenciando a sua segurança e a segurança dos demais utilizadores da via.”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 17 – Análise das respostas à questão 7 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º7 da Entrevista Grupo A “Atendendo às modalidades de controlo de velocidade (instantânea e média) disponíveis no sistema SINCRO, qual considera ser mais determinante para o combate à CcAR?”	
E1	<p>“A modalidade de controlo de velocidade instantânea é particularmente eficaz em áreas de alto risco, onde é crucial reprimir comportamentos imprudentes de imediato. A sua implementação focalizada permite uma intervenção imediata e rigorosa em locais com elevada frequência de infrações ou onde os acidentes podem ter consequências particularmente graves, como em zonas escolares, áreas urbanas densamente povoadas ou segmentos de vias com um histórico preocupante de acidentes graves.” “Por outro lado, o controlo de velocidade média abrange segmentos mais extensos de estrada, proporcionando uma visão global do comportamento dos condutores ao longo de uma distância considerável. Este método é benéfico porque desencoraja acelerações entre câmaras de controlo, promovendo uma condução consistentemente responsável ao longo de todo o percurso...” “Integrando ambas as modalidades, o sistema SINCRO estabelece-se como uma ferramenta de monitorização robusta e adaptável, que maximiza a sua eficácia ao ajustar-se às necessidades específicas das vias sob sua vigilância. A utilização conjunta destas técnicas não só assegura a moderação da velocidade de forma eficiente, conforme necessário, mas também fomenta uma cultura de condução segura e consciente.”</p>
E2	<p>“O controlo de velocidade instantânea permite um maior controlo das situações de excesso de velocidade. O controlo de velocidade média compreende o cálculo médio da velocidade num determinado trecho, por isso não nos garante que o condutor cumpra o limite de velocidade em parte da distância e exceda o limite no restante espaço, podendo comprometer a segurança rodoviária nesse período em que excede os limites de velocidade. Neste sentido, o controlo de velocidade instantânea permite-nos alcançar alguma precisão no controlo de velocidade.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 18 – Análise das respostas à questão 8 da Entrevista Grupo A

Respostas à Questão n.º8 da Entrevista Grupo A “Considera essencial a aplicação de um sistema de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário baseado na IA?”	
E1	<p>“A IA não só oferece capacidades avançadas de análise de grandes volumes de dados, mas também permite a identificação de padrões complexos que podem antecipar a ocorrência de infrações e acidentes, contribuindo significativamente para medidas preventivas e reativas mais eficazes.” “Embora não possamos categorizar a aplicação de um sistema de predição baseado em IA como absolutamente essencial sem uma investigação aprofundada, permitir-nos considerar que a investigação e uma ponderação séria sobre a sua implementação é uma obrigação incontornável...” “A implementação de sistemas baseados em IA para a predição de crimes rodoviários pode trazer diversas vantagens, como a alocação mais eficiente de recursos policiais, a redução da incidência de crimes e acidentes graves através de intervenções proativas e a melhoria geral da segurança pública. Além disso, a capacidade de análise em tempo real e a adaptação a padrões emergentes são atributos que só a IA pode oferecer com alta precisão e rapidez.”</p>
E2	<p>“Sim, se tivermos um sistema que analise de forma automática informações que nos permitam identificar crimes que se encontrem associados a um determinado tipo de evento, podemos adaptar as nossas ações de fiscalização e direcionar a nossa atividade para um determinado local e enquadrá-lo num determinado período temporal. Com a análise de um conjunto de dados pré-existent e do histórico de crimes de uma determinada região podemos prever a ocorrência de determinado tipo de fenómeno criminal e direcionar as nossas fiscalizações para alcançar a prevenção desse tipo de crimes.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE J – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO B

Quadro n.º 19 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo B

Respostas à Questão n.º1 da Entrevista Grupo B “De acordo com a sua experiência, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) aliados à Inteligência Artificial (IA) se podem constituir como uma tecnologia disruptiva no que diz respeito ao combate à CcAR?”	
E3	“Nós precisávamos de outro tipo de ferramentas, onde poderiam entrar as ferramentas de IA ou de <i>Machine Learning</i> que nos permita fazer uma análise automatizada destes dados de georreferenciação dos crimes que depois nos daria automaticamente ou de uma forma parametrizada alguns alertas devidamente parametrizados para fenómenos em concreto. ” “Estas duas ferramentas permitem acima de tudo poupar tempo numa tarefa saturante que seria a análise humana dos fenómenos georreferenciados, devolvendo-nos alertas face à informação georreferenciada. Estes alertas automatizados ou dinâmicos relativamente a determinados fenómenos em determinadas zonas geográficas permitir-nos-iam, por um lado direcionar a investigação dos crimes e por outro lado direcionar o policiamento rotineiro de uma forma preditiva e de uma forma mais preventiva. ” “Efetuar de alguma forma uma análise de risco que, com base nos dados georreferenciados previamente, há uma possibilidade ou um maior risco de ocorrerem crimes de uma determinada natureza num determinado local coincidindo com um determinado período temporal.” “De uma forma geral possibilita-nos fazer uma análise detalhada dos fenómenos criminais sem qualquer intervenção humana, potencializando o planeamento das operações policiais, o direcionamento do patrulhamento e o estudo dos fenómenos criminais do ponto de vista de outras circunstâncias que possam potenciar a ocorrência de outro tipo de fenómenos criminais, de acordo com as exigências que uma determinada zona apresenta.”
E4	“Podem permitir uma análise mais eficiente e mais rápida de dados e de informação que o ser humano teria de despende mais tempo para fazer essa mesma análise. A existência de uma plataforma capaz de tratar um elevado volume de dados leva-nos a poupar tempo para desenvolver outro tipo de tarefas essenciais ao combate à criminalidade. Os SIG aliados à IA podem permitir identificar de forma mais célere locais com maior suscetibilidade de ocorrência de CcAR. ” “Na minha opinião deve existir a combinação das duas ferramentas, porque o que os SIG vão permitir é georreferenciar a ocorrência de crimes rodoviários. Uma utilização combinada dos SIG e a IA permite adquirir um sistema credível e automatizado de processamento de informações. ”
E5	“Ao combinar um SIG com IA, torna-se possível realizar análises espaciais complexas, possibilitando identificar os principais fatores que contribuem para a criminalidade rodoviária. Possuir uma compreensão mais precisa dos fatores que influenciam o tipo de crime rodoviário, é fundamental para implementar estratégias apropriadas para melhorar a segurança. Além do mais, a IA permite o desenvolvimento de ferramentas preditivas, algo fundamental para o empenhamento racional dos recursos humanos e materiais das forças de segurança. ”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 20 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo B

Respostas à Questão n.º2 da Entrevista Grupo B “Os dados estatísticos apresentam informações relativas aos crimes de condução perigosa de veículo rodoviário, condução sem habilitação legal, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e homicídio por negligência em acidente de viação como principais crimes rodoviários. Que outro tipo de crimes considera que deveriam integrar o catálogo de crimes cometidos em ambiente rodoviário?”	
E3	“ Falsificação de Notação Técnica, que é um crime muito específico relacionado com a falsificação dos registos efetuados pelos tacógrafos das viaturas pesadas que é obrigatório todos terem.” “ Desobediência, contudo, está muito associado às nossas operações, porque onde nós incidirmos com as nossas operações é onde este tipo de crimes têm mais probabilidade de acontecerem. É um crime de iniciativa policial, digamos assim.” “ Condução sob o efeito de Substâncias Psicotrópicas ” “ Há outros crimes associados à fiscalização rodoviária, podemos falar por exemplo de tráfico de droga, contudo não é um crime rodoviário, mas é detetado no âmbito de uma fiscalização rodoviária. ”

E4	<p>“Ofensa à Integridade Física Grave, porque falamos muitas vezes no crime de homicídio, mas esquecemo-nos dos casos em que as pessoas ficam de alguma forma incapacitadas em consequência de algum evento rodoviário.” “Condução sob a influência de estupefacientes quando daí resulte perigo concreto, (...)” “Atentado à segurança rodoviária.” “Viciação de elementos em ambiente rodoviário, no caso dos tacógrafos, conhecida como a falsificação de notação técnica, ...” “Além dos crimes que se verificam quando um infrator identifica uma pessoa diferente daquela que cometeu a contraordenação, incorrendo no crime de prestação de falsas declarações, quando estas resultem de evento rodoviário.” “Na minha opinião devem ser tratados como crimes rodoviários aqueles que sejam suscetíveis de comprometer a segurança rodoviária ou que resultem de evento rodoviário.”</p>
E5	<p>“Condução de veículo sob o efeito de substâncias psicotrópicas; Falsificação de notação técnica;”</p>

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 21 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo B

<p>Respostas à Questão n.º3 da Entrevista Grupo B</p> <p>“Considera essencial o recurso a um SIG no que respeita à tomada de decisão perante situações de resposta a CcAR?”</p>	
E3	<p>“Não é essencial, mas é importante. Os SIG são importantes em termos de historial.” “Os SIG permitem combinar várias camadas de informação, seja ela a rede viária, estabelecimentos comerciais, zonas habitacionais ou estudo de ocupação do solo e com esta informação podemos interligar os dados recolhidos no âmbito criminal e analisar todos esses parâmetros de forma a atingir um estudo mais completo dos fenómenos criminais, ou seja, permite-nos compreender em que circunstâncias é que o crime aconteceu e contextualizar o meio envolvente no qual o crime ocorreu. Desta forma, podemos adequar a atuação policial e os meios a empregar às exigências de determinada região geográfica, bem como estudar medidas de combate a determinado tipo de fenómeno criminal.”</p>
E4	<p>“Considero que devemos ter um SIG que seja credível e que permita reduzir ao máximo a probabilidade de ocorrência de erros humanos em termos de registo. Desta forma é necessário a uniformização de procedimentos de forma que todos os dados sejam inseridos da mesma maneira, evitando o enviesamento e adulteração dos valores. Com recurso a equipamentos tecnológicos podemos georreferenciar todos os crimes de uma forma transversal, permitindo que os dados sejam recolhidos nas mesmas condições e nas mesmas métricas.”</p> <p>“Os SIG são eficazes se apresentarem informações credíveis e podem ser úteis como ferramenta de suporte ao planeamento de operações, na monitorização dos meios no que respeita à sua disposição no terreno e na identificação de zonas com maior incidência de determinado fenómeno criminal. Neste sentido, podem ser essenciais para adequar a tipologia dos meios a empregar nas diversas operações e ações que a GNR desenvolve.”</p> <p>“Além de ser fundamental em situações de resposta, é essencial o recurso a um SIG de forma a contribuir para avaliação do risco de ocorrência de determinados fenómenos criminais.”</p>
E5	<p>“É fundamental nos dias que correm. Esse tipo de sistemas permite uma visualização e análise espacial dos dados, o que pode ajudar a entender melhor a distribuição espacial dos incidentes, na identificação de áreas de alto risco, padrões de incidentes e áreas que requerem maior vigilância ou intervenção, tendo em conta a escassez de recursos, quer materiais quer humanos.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 22 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo B

<p>Respostas à Questão n.º4 da Entrevista Grupo B</p> <p>“No seu entendimento, os SIG em complemento com a Inteligência Artificial (IA) poderão contribuir para uma atuação mais proativa em vez de reativa por parte da GNR no que respeita ao combate à CcAR?”</p>	
E3	<p>“Sim, contribui para uma atuação mais preventiva, ou seja, mais proativa de posicionamento de meios e de realização de operações. A principal vantagem é a poupança de tempo e de recursos na análise e no estudo dos fenómenos. O emprego de recursos por um lado, numa fase de estudo dos fenómenos (necessário analistas que tratem e agrupem a informação de modo a facilitar a interpretação do fenómeno) e por outro lado numa fase posterior de adoção de medidas táticas e de materialização de operações de prevenção dos</p>

	fenómenos criminais.” “No fundo permite-nos a poupança de tempo, a poupança de efetivos de análise da informação e a adequação mais eficaz dos recursos humanos e materiais para o terreno. ” “Para mitigar a sinistralidade e a criminalidade rodoviária temos de aumentar o patrulhamento de visibilidade (ótica preventiva) ou aumentar a fiscalização (vertente repressiva). Neste sentido, os SIG em complemento com a IA permite uma ação mais direcionada, permitindo uma atuação mais eficiente por parte da GNR. ”
E4	“As combinações dessas duas ferramentas contribuem para a celeridade e eficiência no empenhamento dos meios e para uma gestão mais eficaz dos recursos disponíveis . Contudo, a atuação da GNR envolve meios (humanos e materiais), e sem eles, não há sistema nenhum que nos permita ser eficientes.” “ Face à escassez de meios, os SIG e a IA podem ajudar-nos a identificar locais que, pelas suas características, apresentem características singulares, permitindo gerir os recursos existentes da melhor forma, fazer face às necessidades e não desguarnecer nenhum local. Além de suportar uma seleção adequada e proporcional dos meios a empenhar numa determinada zona , uma vez que permite analisar previamente a área de intervenção, ou seja, efetuar um levantamento de necessidades. ” “Pode ainda ser uma mais-valia no que respeita à análise dos resultados que uma determinada operação poderá atingir, uma vez que pode apresentar uma previsão dos efeitos de uma determinada operação se balancear o tipo e a quantidade de meios empenhados e as características da área onde serão empenhados. Desta forma, um comandante poderá identificar o melhor local e o período horário onde uma determinada operação será mais eficiente, permitindo-lhe planear e apresentar melhores resultados , tendo por base um histórico criminal daquela área combinado com outras variáveis que se enquadrem na análise e resposta da IA.”
E5	“ Claro que sim. Não obstante a importante contribuição dos modelos de SIG baseados na frequência, estes possibilitam apenas uma atuação reativa. Com a introdução da IA, torna-se possível criar modelos preditivos de ocorrência em tempo real que permitem uma atuação proativa , permitindo a adoção de medidas capazes de evitar o crime rodoviário. Um bom exemplo deste tipo de modelo é o projeto MOPREVIS, que apresenta uma parte preditiva que combina resultados da aplicação de metodologia estatística, análise espacial e modelos de IA. ”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 23 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo B

Respostas à Questão n.º5 da Entrevista Grupo B	
“Atendendo à sua experiência, de que forma os SIG poderão constituir-se como uma ferramenta essencial de combate à CcAR?”	
E3	“...De forma geral, os SIG permitem-nos elaborar um histórico criminal de uma determinada região geográfica , ter uma visualização panorâmica da situação criminal no terreno que temos à nossa responsabilidade e conseqüentemente permite identificar padrões de criminalidade . De certa forma compreender o meio envolvente onde estamos a operar e adequar os meios às necessidades da missão que temos de cumprir. ”
E4	“No fundo poderá constituir-se como um meio fundamental para apoiar na predição de fenómenos criminais . É fundamental para análise do terreno e do histórico criminal , permitindo auxiliar na construção de um modelo preditivo que automatiza a análise dos dados recolhidos do terreno e do meio envolvente, de modo balancear o empenhamento dos recursos de forma eficiente. ” “O conhecimento geográfico dos fenómenos criminais é essencial para determinar a probabilidade de os mesmos poderem ocorrer em determinado local . Com base no conhecimento obtido através da informação geográfica, é possível desenvolver ações que permitam mobilizar os meios necessários e adequados para que a atuação da Guarda se manifeste eficiente e seja uma mais-valia na prevenção de ilícitos criminais. ”
E5	“...julgo que os mais importantes estão relacionados com a identificação de hotspots, a identificação de padrões e tendências , essenciais para o processo de tomada de decisão.”

Fonte: Elaboração Própria

~

Quadro n.º 24 – Análise das respostas à questão 6 da Entrevista Grupo B

Respostas à Questão n.º6 da Entrevista Grupo B “De que forma os SIG podem contribuir para a implementação do conceito de Sistema Seguro abordado pelos Planos e Estratégias de Segurança Rodoviária?”	
E3	“Os SIG são importantes nesta área no sentido em que permitem identificar e estudar zonas de acumulações de acidentes rodoviários , nomeadamente se é dentro ou fora de localidade bem como os tipos de via onde os mesmos ocorrem. Neste sentido, permitem identificar propostas de alterações da via com base na informação que retiramos dos SIG . É importante associarmos a via e o ambiente às melhores condições de circulação possíveis, mas nunca nos podemos esquecer dos comportamentos dos condutores que são a principal causa de acidentes rodoviários. ” “Além de alterações da via, os SIG poderão também ajudar a perceber que tipo de equipamentos passivos podem ser implementados de forma a combater a criminalidade rodoviária. ”
E4	“Um SIG credível contribuirá para definir e identificar padrões de comportamento e suportar o processo de tomada de decisão no sentido de ajudar a identificar onde é que é prioritário intervir e, atendendo ao histórico e características daquele local, que ação policial é mais eficiente para prevenir a ocorrência de determinado ilícito que comprometa a segurança rodoviária. ” “Além de permitirem fazer um enquadramento espacial e temporal das medidas de segurança rodoviária a implementar , os SIG, por exemplo no caso da sinistralidade rodoviária, contribuem também para identificar e justificar necessidades ao nível da intervenção nas infraestruturas (vias rodoviárias). ”
E5	“Na minha opinião, sem os SIG não é possível uma abordagem ao conceito de Sistema Seguro . Por exemplo, no que respeita ao subsistema via/infraestrutura. Não é possível fazer uma análise a este subsistema, nem determinar as medidas a implementar, sem a análise de padrões. ”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 25 – Análise das respostas à questão 7 da Entrevista Grupo B

Respostas à Questão n.º7 da Entrevista Grupo B “De que forma a implementação de sistemas como o SINCRO e o MOPREVIS e a utilização de tecnologias como o DSRC permitem combater a CcAR?”	
E3	“O sistema SINCRO visa a alteração do comportamento do condutor através da instalação do cinemómetro. ” “O MOPREVIS é um sistema de análise de informação da sinistralidade em que nos permite fazer alguma análise de predição dos acidentes. Desta forma este sistema permite a orientação preditiva dos meios para os locais com maior suscetibilidade da ocorrência de sinistralidade rodoviária. ” “O DSRC são antenas que recebem o sinal de tacógrafos de última geração, permitindo identificar eventos que poderão constituir contraordenação ou crime . Neste sentido, este sistema permite aumentar a eficiência da fiscalização, direcionando para os veículos que se constituem como potenciais infratores. ”
E4	“O SINCRO é um sistema automático para o controlo de velocidade. Tendo um sistema único podemos fazer uma recolha única dos dados, contudo se a recolha não for credível, a integridade da informação poderá estar comprometida. O SINCRO contribuirá para prevenir a ocorrência de comportamentos associados ao excesso de velocidade e que poderão comprometer a segurança rodoviária. ” “O MOPREVIS permite uma análise de dados tendo por base diversa informação obtida do registo da sinistralidade rodoviária , dando respostas baseadas na IA. Na minha opinião o MOPREVIS pode ter mais potencialidades além predição da sinistralidade rodoviária, atendendo ao facto que nos ajuda a identificar e analisar padrões em determinados locais . Ao inserir dados de eventos, de ocorrências ou de outras variáveis, o sistema poderá dar-nos resposta para um direcionamento dos recursos de forma eficaz, nomeadamente, ao nível do patrulhamento e da fiscalização. ” “O DSRC permitirá certamente detetar de uma forma mais eficiente eventuais crimes e infrações, nomeadamente a questão da viciação dos tacógrafos. ” “Todas as tecnologias que permitam a recolha, o tratamento e a análise de dados de forma a obter conclusões e respostas mais céleres e eficientes, são cada vez mais essenciais no combate à CcAR.”
E5	“O MOPREVIS apesar de estar inteiramente vocacionado para à área da sinistralidade rodoviária, ao alocar recursos para a prevenção de sinistros rodoviários, vai evitar a ocorrência de determinados crimes rodoviários ... ” “...o SINCRO ao inibir comportamentos perigosos como o excesso de velocidade está a contribuir para o combate

	a CcAR... “...em relação aos REDCR a sua utilização irá possibilitar efetuar um controlo mais intenso e eficaz dos tacógrafos , principalmente no que respeita ao crime de falsificação de notação técnica.”
--	---

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 26 – Análise das respostas à questão 8 da Entrevista Grupo B

Respostas à Questão n.º8 da Entrevista Grupo B	
“Na sua perspetiva considera que a interligação entre os dados recolhidos pelos sistemas de repressão da CcAR e as potencialidades dos SIG e da IA são cruciais para o combate à CcAR?”	
E3	“Tudo o que seja interligação de dados é positivo, porque são mais dados que temos disponíveis para analisar , mas atendendo ao grande volume de informação, esses dados só são úteis se tivermos um sistema automatizado para o respetivo tratamento e análise.” “ Tudo o que seja informação recolhida de sensores é útil, temos é de a conseguir tratar. ”
E4	“A interligação dos dados recolhidos pelos diversos sistemas de informação é fundamental para a redução da CcAR . As informações obtidas pelos SIG e IA são uma mais-valia no combate à CcAR quando combinadas e interoperáveis , conforme já referi. O histórico das ocorrências/eventos, a informação geográfica e uma análise do risco, podem ajudar na construção de modelos preditivos, permitindo responder proactivamente e eficientemente. ”
E5	“Julgo que sim. Um modelo preditivo com recurso a IA quanto mais variáveis possuir mais fiável será a sua análise e predição. Logo, mais eficaz será no apoio à tomada de decisão. ”

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE K – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO C

Quadro n.º 27 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo C

Respostas à Questão n.º 1 da Entrevista Grupo C “Na sua opinião, de que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para a GNR?”	
E6	“Os SIG representam uma ferramenta de apoio que considero essencial, pois fornece um conjunto de informações que permitem que a atuação policial seja mais eficaz e eficiente. Facilitam uma melhor tomada de decisão a nível operacional e, no final, conseguimos obter resultados superiores no serviço que prestamos. No CINGOp, a nossa missão incide principalmente na monitorização e supervisão da atividade operacional, permitindo saber com precisão onde se encontram as patrulhas, as viaturas e os diversos tipos de ocorrências. A informação disponibilizada pelos SIG, juntamente com a análise dessa informação, possibilita a gestão das ocorrências de forma mais acertada. ” “Por outro lado, acredito que, ao nível do comando e controlo , esta ferramenta também se mostra fundamental. Para um comandante, é crucial saber onde estão localizadas as suas patrulhas, verificar se o “giro” estipulado está a ser seguido, onde se localizam as operações planeadas e que ocorrências estão em curso no momento e necessitam de resolução. ”
E7	“Os SIG são uma ferramenta importantíssima para a GNR, uma vez que é através deles que se torna possível perceber onde os factos estão a acontecer , permitindo assim construir uma imagem global e detalhada dos acontecimentos . Neste momento os sistemas disponíveis na GNR permitem-nos uma visualização de dados geográficos em mapas interativos , o que facilita a compreensão da distribuição espacial tanto dos crimes, acidentes, ocorrências em tempo real ou mesmo o posicionamento das patrulhas e restantes, recursos policiais. ”
E8	“Os SIG são ferramentas essenciais para as forças policiais, nomeadamente a GNR em várias áreas. Permitem a integração de dados geográficos com informações sobre criminalidade, infraestruturas e outros fatores relevantes . Em termos de IC, permitem o mapeamento de crimes e incidentes em áreas específicas . Isso ajuda a identificar padrões, áreas risco e zonas problemáticas . Através do mapeamento “ <i>Crime Mapping</i> ” pode-se visualizar a distribuição geográfica de crimes (roubos, furtos, agressões, etc), ajudando a tomar decisões informadas sobre alocação de recursos, patrulhamento e estratégias de prevenção. ”
E9	“Os SIG são excelentes ferramentas de apoio à decisão uma vez que permitem correlacionar a informação alfanumérica com a sua localização geográfica, para além da obtenção da informação com base em atributos alfanuméricos, sendo possível deduzir relações de proximidade, vizinhança e sobreposição dos dados. ” “ Permitem a localização dos meios/ recursos de intervenção, a avaliação de contexto para a área de intervenção, com conhecimento das respetivas características: Demográficas; Económicas; Sociais; Físicas (incluindo-se nesta, por ex. condições meteorológicas, condições da via e sua categoria quanto à velocidade máxima suportada, tonelagem máx, porosidade do asfalto...)”
E10	“Os SIG são ferramentas essenciais para a GNR: <ul style="list-style-type: none"> – Gestão de Emergências: Os SIG permitem visualizar e analisar dados geográficos em tempo real durante emergências, como incêndios florestais, desastres naturais ou acidentes rodoviários. Essa capacidade de visualização ajuda na tomada de decisões rápidas e eficazes para coordenar as operações de resposta. – Planeamento e Operações: Os SIG auxiliam no planeamento de operações, como patrulhas, monitorização de fronteiras e combate ao crime. Eles podem ser usados para identificar áreas de alto índice de criminalidade, analisar padrões de criminalidade e atuação e ainda contribuir para definir e otimizar rotas de patrulhamento. – Gestão de Meios: Os SIG permitem ter, a cada nível, uma perceção rápida dos recursos disponíveis, interagir e despachá-los de uma forma mais eficiente. Assim, ao visualizar numa camada de dados geográficos, os meios disponíveis, permite ao Comandante ter uma perceção alargada sobre os seus meios, quais estão empenhados e quais tem disponíveis e a sua localização, podendo incrementar o tempo e qualidade da resposta bem como aumentar a eficiência do seu planeamento ao distribuí-los de forma estratégica de acordo com a previsão das ocorrências mais prováveis, previsão essa obtida através da informação previamente recolhida e tratada ao longo de vários anos de atuação da GNR no terreno e disponível ao nível dos Sistemas de Informação da instituição.

	<p>– Inteligência Geoespacial: Os SIG são valiosos na análise e visualização de inteligência geoespacial. Eles ajudam a tornar visível aos seus utilizadores padrões e tendências das ocorrências registadas ao longo do tempo pela GNR, mapear redes criminosas e realizar análises geoespaciais para apoiar investigações e operações de combate ao crime.”</p>
--	--

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 28 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo C

Respostas à Questão n.º 2 da Entrevista Grupo C “Que características ou potencialidades é que os SIG apresentam que os torna elementos indispensáveis à atividade da GNR?”	
E6	<p>“Os SIG são fundamentais tanto para a execução da missão, como para o comando e controlo das forças e ainda no planeamento de operações. Estes sistemas proporcionam um conjunto de informações extremamente importantes, permitindo o acesso a essas informações em tempo real e em qualquer momento.” “Além disso, os SIG permitem visualizar a "big picture" da atividade operacional, abrangendo tanto as atividades planeadas como as inopinadas. Esta visão global é crucial para uma gestão eficaz e eficiente das operações.” “Atualmente, outra vantagem significativa dos SIG é a sua portabilidade. Este tipo de sistema permite o acesso à informação em qualquer local, o que representa uma evolução considerável em comparação com alguns anos atrás (...). Esta característica aumenta a flexibilidade e a capacidade de resposta das forças em diversas situações, melhorando significativamente a gestão e coordenação em campo.”</p>
E7	<p>“As características ou potencialidades indispensáveis são, no meu entender, a localização em tempo real de todo o efetivo, devendo ser de utilização intuitiva, quanto mais simples melhor e devem ser de aplicação fácil. Deve em tempo real permitir à cadeia de comando saber o que está a acontecer, e, sobretudo, onde está a acontecer. Devem permitir guardar todo o histórico para que possam ser analisados à posteriori conseguindo constituir uma fitas do tempo de eventos. Devem ainda poder concentrar várias valências num só local que permitam uma radiografia o mais aproximado dos acontecimentos reais.”</p>
E8	<p>“Os SIG são elementos indispensáveis para a atividade das polícias, apresentando diversas potencialidades. Por um lado, os SIG permitem mapear e visualizar dados geográficos relevantes, como locais de crimes, infrações, acidentes rodoviários, etc. suportando a identificação de áreas de risco, padrões de comportamento e zonas problemáticas.” “Por outro lado, os SIG auxiliam na alocação eficiente de recursos, como viaturas e pessoal, para patrulhamento e resposta a incidentes, contribuindo para um planeamento operacional mais eficaz, otimizando o escalonamento das patrulhas.” “Os SIG manifestam-se fundamentais na identificação de áreas vulneráveis e na prevenção de situações de risco. Em situações de emergência, como desastres naturais ou ataques, os SIG permitem coordenar a resposta e direcionar recursos.”</p>
E9	<p>“A identificação e conhecimento de indicadores sócio criminais possibilita a materialização de sistemas policiais de gestão, de avaliação e de alarme, que permitem antever, prevenir e ajudar a combater as diversas causas criminais subjacentes a esses mesmos indicadores. Quer através de mecanismos preditivos focadas na boa gestão dos meios, quer através de mecanismos de reação focados na racionalização e uso eficiente dos meios (por ex. destacar patrulha mais próxima ou com maior capacidade ou outro critério mais eficiente para acudir ao incidente).” “Permitem: Simular cenários de intervenção; Avaliar os impactos das intervenções; Produção de cartografia temática; Mapas de ocorrências; Criar dashboards estatísticos.”</p>
E10	<p>“Visualização Espacial: Os SIG permitem a visualização de dados geográficos em mapas interativos, fornecendo uma representação visual das áreas de atuação da GNR, incluindo fronteiras, estradas, áreas urbanas e rurais. Isso ajuda na compreensão rápida e eficaz do ambiente operacional.” “Análise Espacial: permitem análises avançadas de dados geográficos, possibilitando identificar padrões, tendências e relações espaciais relevantes para suas operações. Isso inclui análises de densidade populacional, distribuição de crimes, padrões de tráfego, entre outros.” “Integração de Dados: Os SIG têm a capacidade de integrar dados de várias fontes, como os próprios sistemas de informação da GNR ou sistemas complementares externos, como registos policiais, dados demográficos, informações ambientais, ocorrências registadas através do número de emergência 112, etc. Isso proporciona uma visão abrangente e integrada do ambiente operacional.” “Planeamento e Tomada de</p>

	<p>Decisão: facilitam o planeamento ao nível estratégico e tático da GNR, permitindo a análise de diferentes níveis de Comando e a avaliação de opções de resposta. Isso ajuda na tomada de decisão, sendo mais uma fonte de informação gráfica e de fácil análise permitindo uma percepção do cenário que se coloca mais célere e, conseqüentemente, uma reação e alocação de meios mais rápida e eficiente.” “Mobilidade e Acessibilidade: Com o avanço da tecnologia e a adoção do conceito de mobilidade por parte da GNR, pretende-se estender o Posto da GNR para a rua, aproximando a atividade do cidadão. Os SIG, em cooperação com os demais Sistemas de Informação que se encontram disponíveis para o Patrulheiro que se encontra no terreno, permitem o acesso mais rápido e eficaz a fontes de dados distintos. Assim, o patrulheiro poderá ter, em tempo real e no terreno, uma percepção das diversas atividades que ocorrem à sua volta e melhorar a sua capacidade de resposta.”</p>
--	---

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 29 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo C

Respostas à Questão n.º 3 da Entrevista Grupo C	
<p>“Os SIG permitem registar a ocorrência de fenómenos criminais, facilitando a análise da dispersão geográfica e da tipologia de crimes que ocorrem numa determinada área, potenciando assim a concretização do conceito de <i>Crime Mapping</i>. De que forma o procedimento anteriormente descrito poderá contribuir para uma atuação mais eficaz por parte na GNR no que diz respeito à CcAR?”</p>	
E6	<p>“O registo de fenómenos criminais é crucial para compreender o que se passa no território nacional, permitindo-nos ter acesso a um ponto de situação real e concreto da atividade operacional. A georreferenciação dos crimes é uma ferramenta valiosa, pois possibilita o registo do histórico criminal de uma determinada área. Esta funcionalidade facilita significativamente a análise de informação policial, que é essencial para a elaboração de estudos e relatórios detalhados sobre os diversos fenómenos criminais.” “A elaboração de um histórico criminal permite a consulta posterior dos dados registados, o que, por sua vez, possibilita uma análise aprofundada dessas informações ao nível policial. Esta análise é fundamental para obter conclusões acerca de fenómenos criminais específicos, potenciando a difusão de alterações de procedimentos operacionais ou de outras informações úteis para a atividade policial. (...)”</p>
E7	<p>“A criminalidade em ambiente rodoviário já se encontra a ser georreferenciada dentro do SIIOP-P, sendo, posteriormente, analisada em Power BI. O facto de se conseguir perceber o “onde”, o “quando” e os factos que efetivamente aconteceram, contribui para assinalar pontos quentes, pontos negros de acidentes e identificar padrões de comportamentos;” “se à priori fiz um estudo daquilo que são as características do terreno, se localizar todos os hotspots onde é propícia a ocorrência de determinado fenómeno criminal e identificar zonas que, pelas suas características, oferecem maior probabilidade da ocorrência de determinado crime, potenciarei o combate à CcAR se montar as operações nesses locais.” “Se estudar as características do terreno e da área envolvente, terei melhores resultados em termos de identificação de crimes cometidos em ambiente rodoviário.”</p>
E8	<p>“O <i>Crime Mapping</i> é uma técnica que utiliza SIG para mapear e visualizar dados relacionados à criminalidade em áreas específicas. No contexto CcAR, o <i>Crime Mapping</i> pode ser extremamente vantajoso, na medida em que permite identificar padrões de criminalidade na infraestrutura rodoviária e visualizar zonas com maior concentração de acidentes, infrações e crimes de forma a aumentar a eficácia do direcionamento de recursos. Por conseguinte permite identificar áreas de risco, sendo que com essa informação, podemos implementar medidas preventivas, como fiscalizações específicas. Além disso, essas informações geográficas podem ser partilhadas para melhorar a colaboração entre vários órgãos e delinear respostas conjuntas mais abrangentes.”</p>
E9	<p>“Ao visualizar a informação em camadas, com sobreposições diversas e com elementos caracterizadores sociais, criminais, PoI’s (pontos de interesse), e outros permite a geração de manchas/mapas de calor, geração de cenários prováveis de ocorrência e apoiar na tomada de decisão, simulando os resultados prováveis face aos inputs / premissas elencadas. Desta forma pretende-se: Patrulhamento mais eficaz; Rápida visualização de qualquer cenário criminal; Pesquisas avançadas sobre indicadores criminais; Estabelecer correlações entre padrões sociais e criminais; Medir a extensão da criminalidade; Quantificar o nº de incidentes criminais que ocorreram num determinado raio a partir de uma dada localização; Identificar hotspots; Auxiliar os investigadores a eliminar informação em excesso; Inferir tendências criminais.”</p>

E10	<p>“O <i>crime mapping</i> permite ter uma percepção alargada e detalhada sobre padrões de crimes por áreas geográficas. Essa técnica, apoiada na colheita e tratamento de dados, acarreta uma grande vantagem para os órgãos decisores pois, numa linguagem fácil de analisar, os dados são representados visualmente sobre mapas, permitindo identificar áreas de alta atividade criminal, padrões de comportamento criminoso e possíveis fatores de risco.”</p> <p>“Nesse contexto, o <i>crime mapping</i> é uma ferramenta poderosa para ajudar o processo de tomada de decisão por parte dos comandantes, aos mais diversos níveis, sobre alocação de recursos, estratégias de patrulhamento e prevenção de crimes.”</p>
-----	---

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 30 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo C

Respostas à Questão n.º 4 da Entrevista Grupo C “De que forma os SIG e a Inteligência Artificial (IA) poderão constituir uma mais valia para o combate à CcAR por parte da GNR?”	
E6	<p>“A combinação da IA com os SIG apresenta um potencial significativo para apoiar o cumprimento de missões, especialmente em contextos que exigem comando, controlo e planeamento eficazes. A IA, em particular, desempenha um papel crucial ao facilitar a execução de tarefas específicas, tornando-as mais rápidas e simples. Acredita-se que, no futuro, a integração da IA com os SIG proporcionará respostas mais eficientes às questões e preocupações operacionais.” “Inicialmente, caberá aos utilizadores identificar as necessidades específicas, mas espera-se que, com o tempo, a IA evolua para fornecer informações de forma quase autónoma, adaptando-se às necessidades reais e específicas das situações enfrentadas. Esta capacidade de interligar informações sobre diversos tipos de fenómenos criminais, enquadrando-os no tempo e no espaço, permitirá alocar os recursos disponíveis de maneira mais eficaz.” “Além disso, a associação da IA com os SIG facilita a interoperabilidade das bases de dados, o que é essencial para o processo de tomada de decisão. Esta sinergia entre as duas tecnologias amplia a capacidade de análise e resposta, melhorando significativamente a eficiência e a eficácia das operações.”</p>
E7	<p>“Os SIG e a IA são ferramentas poderosas que utilizadas corretamente poderão trazer conhecimento que se transformará num forte apoio à atividade operacional da GNR, contribuindo decisivamente para melhorar a segurança nas estradas de Portugal.” “Os SIG podem integrar dados de tráfego em tempo real, câmaras de vigilância e outras fontes de informação que permitam visualizar o fluxo de veículos e identificar comportamentos suspeitos, (...) A alocação mais eficiente de recursos humanos, priorizando áreas com maior probabilidade de ocorrência, evitando acidentes ou executando operações em locais mais propícios à deteção de crimes rodoviários, (...) Auxiliar na reconstrução de acidentes rodoviários, combinando dados de GPS, informações sobre as condições da estrada, condições de visibilidade, condições climáticas, locais e causas mais comuns” “A IA traria uma grande evolução para a GNR ao permitir analisar elevados volumes de dados, nomeadamente históricos de acidentes rodoviários e crimes, identificando padrões e tendências, ajudando a prever áreas de maior risco e a direcionar patrulhas de forma mais eficaz para prevenir crimes e acidentes e poupando vidas humanas, (...) sugerir rotas otimizadas para patrulhamento, levando em consideração fatores como histórico de crimes e acidente, condições de tráfego e localização real das patrulhas, (...) detetar de forma automática infrações, comportamentos anómalos, como condução agressiva, excesso de velocidade ou padrões de condução associados a atividades criminosas, através da análise de vídeos de câmaras de vigilância, facilitando a identificação e captura de viaturas suspeitas”</p>
E8	<p>“Os SIG e a IA podem desempenhar papéis cruciais no combate à CcAR. Os SIG permitem mapear acidentes, infrações e outros incidentes rodoviários. Isso ajuda a identificar áreas de risco, padrões de comportamento e locais problemáticos e a IA pode analisar dados históricos para prever áreas e horários com maior probabilidade de acidentes. Isso permite planear ações preventivas direcionadas.” “Os SIG ao possibilitarem a análise da distribuição espacial de acidentes e infrações fomenta a alocação eficiente de recursos. A IA, através de algoritmos, pode identificar automaticamente infrações, como excesso de velocidade, uso do telemóvel na condução, manobras perigosas, entre outras, com base em imagens de câmaras de trânsito. Através dessas imagens a IA permite-nos analisar padrões de comportamento dos condutores e identificar eventuais comportamentos de risco.” “Além disso, em casos de emergência, a IA pode alertar automaticamente as autoridades e os serviços de emergência promovendo uma resposta mais célere e eficaz.”</p>

E9	<p>“OS SIG e a análise espacial permitem visualizar e analisar a informação ajudado na detecção de ameaças, na correlações e tendências entre incidentes, PoI’s e outros elementos, podendo estes resultar em novas políticas de combate ao fenómeno, contudo os cenários são criados com base em correlações, faltando-lhe um olhar mais assertivo e inteligente, sendo aqui que a IA entra, por exemplo a sinistralidade que ocorre num dia chuvoso a uma sexta-feira nas proximidades de um estabelecimento noturno de diversão, só por si um SIG apontará como um elemento a ter em consideração, mas se uma IA, que “lê” a internet constantemente souber que a discoteca anunciou o seu fecho temporário na sua página de Facebook, qualquer humano inteligente dirá “Hoje não há grande razão para escalar patrulhamento para as proximidades da Disco X”, e agora vejamos, quantas discotecas há, algumas comunicam nas suas páginas eventos, fechos, promoções (um humano não pode estar a ver todas), quantas não têm páginas atualizadas, mas há uma troca elevada de mensagens de jovens a falar em ir ou não ir ao local X... enfim, uma IA pode fazer as pesquisas por nós, estar informada e perceber sobre a verosimilhança que determinado evento possa ocorrer, adicionando ou retirando variáveis que no computo final produzirão inteligência no apoio á decisão.” “A IA usa múltiplas escalas de análise, processando e representando informação, com um contexto e utilidade específica, de forma a gerar conhecimento através do conceito de área e espaço envolvente potenciando os SIG na sua: Georreferenciação de ocorrências; Mapas de Riscos “Pontos Negros” (Real; Potencial; Resultante da percepção de risco pelos habitantes;)”</p>
E10	<p>“A IA irá incrementar a capacidade de processar e interpretar um grande volume de dados. Desta forma o uso conjunto dos SIG e IA poderão alavancar a capacidade preditiva, com maior precisão, da GNR relativa à criminalidade e, conseqüentemente, alocar os seus meios de forma preventiva...” “Assim, a IA pode ser treinada para identificar padrões habituais e, aplicando o sentido contrário lançar alertas quando identifique padrões incomuns ou comportamentos suspeitos. Desta forma pode identificar-se padrões ocultos e prever, de forma automática e dinâmica, áreas de alto risco para atividades criminosas. Os SIG servirão de interface, tornando os dados inteligíveis em dados que sejam entendidos pelo ser humano, correlacionando camadas distintas e aparentemente sem qualquer padrão de ligação, obtendo informações como localização de crimes, rotas de contrabando e padrões de movimento de pessoas e veículos.” “Os SIG podem ser integrados a sistemas de vigilância e monitorização, como câmaras de segurança e drones, para capturar dados em tempo real sobre atividades suspeitas em áreas específicas. A IA pode ser usada para analisar esses dados e alertar automaticamente sobre atividades potencialmente criminosas.” “Os SIG e a IA podem facilitar a colaboração entre diferentes valências da GNR ou mesmo entidades externas permitindo a partilha de dados em bruto ou camadas de informações já processadas, fazendo-o de forma automática, oportuna e eficiente, melhorando a coordenação de esforços no combate à CcAR.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 31 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo C

<p align="center">Respostas à Questão n.º 5 da Entrevista Grupo C</p> <p align="center">“No seu entendimento, de que forma a combinação entre os SIG e a IA poderá constituir um meio de predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?”</p>	
E6	<p>“Os SIG e a IA permitem uma análise detalhada e altamente automatizada do histórico criminal de uma determinada área. Através dos dados relacionados com a atividade policial e criminal que são disponibilizados à IA, é possível alcançar um nível de análise mais completo.” “Com base no histórico criminal, incluindo fatores que influenciam a atividade operacional e situações que afetam temporária ou permanentemente a atuação policial, é possível analisar de forma detalhada a atividade criminal de uma região. Esta análise ajuda a adequar os meios disponíveis à realidade verificada, permitindo uma resposta mais eficaz e ajustada às necessidades específicas do contexto operacional.” “A integração da IA com os SIG não só melhora a capacidade de recolha e organização de dados relevantes, mas também aumenta a eficiência na identificação de padrões e na previsão de tendências criminais. Esta combinação de tecnologias é fundamental para a modernização e a eficácia das forças de segurança na prevenção e combate ao crime.”</p>
E7	<p>“Os SIG vão fazendo um registo que constituirá, a longo prazo, um alargado histórico.” “Com base na análise destes dados históricos, podem ser criados algoritmos de IA que, bem “treinados” (machine learning), poderão desenvolver modelos preditivos que prevejam a probabilidade de virem a verificar-se acidentes e crimes rodoviários em determinados</p>

	<p>locais e momentos. (...) Além disso permite, com dados em tempo real, fazer ajustes destes modelos para refletir as condições do momento. À medida que o tamanho dos dados vai aumentando e com o “treino” contínuo do algoritmo de IA, este modelo vai aumentando a precisão da sua previsão.” “Com base nestas previsões a Guarda poderia direcionar patrulhas, câmaras de vigilância móveis (radares) e ao mesmo tempo construir campanhas de sensibilização para áreas identificadas como de maior risco, dissuadindo potenciais infratores, com a consequente incidência de crimes rodoviários, permitindo desta forma uma abordagem mais proativa e eficaz.”</p>
E8	<p>“A combinação entre SIG e IA pode ser uma ferramenta poderosa para a predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário. Os SIG permitem mapear e analisar dados geográficos relacionados a acidentes, infrações e outros incidentes rodoviários. Com base nesses dados, é possível identificar áreas de risco, padrões de comportamento e locais problemáticos nas estradas. Atendendo à elevada quantidade de informação, podemos recorrer à IA para processar esses dados e identificar padrões ocultos. Desta forma, os algoritmos de IA podem ser “treinados” para prever eventos futuros com base em dados históricos. “No contexto rodoviário, a IA pode analisar dados de tráfego, condições climáticas, histórico de acidentes e outros fatores para prever onde e quando um acidente pode ocorrer.”</p>
E9	<p>“Materializando o histórico da criminalidade ocorrida, correlacionando diversos parâmetros (alguns deles óbvios e não óbvios), e fazendo simulação e correlação em várias dimensões, síntese, indução e analogia entre a criminalidade ocorrida e os dados de contexto sendo possível prevenir essa criminalidade com mais patrulhamento, ações mitigadoras atribuíveis a outros atores, “desenhando” ações de prevenção/sensibilização e demonstrando potenciais resultados de simulações pedidas/efetuadas.” “O exemplo hipotético anterior, demonstra bem essa potencialidade de pesquisa em continua e a geração de propostas para apoiar na tomada de decisão, por exemplo, destacar, ou não destacar, mais patrulhas para a zona X.”</p>
E10	<p>“...os SIG trazem as vantagens anteriormente esplanadas sobre a demonstração visual de fenómenos diversos como incidentes criminais em estradas, acidentes, roubos, contrabando e tráfico de drogas.” “A IA, tendo uma capacidade extra de analisar grandes volumes dados e, em simultâneo, acrescentar outras fontes de dados, correlacioná-los e identificar novos padrões temporais e espaciais, bem como fatores de risco associados a esses incidentes.” “Trabalhando em conjunto, os SIG podem ser integrados a sistemas de monitorização em tempo real, como câmaras de vigilância, sensores de tráfego e GPS de veículos, enquanto a IA pode analisar esses mesmos dados e identificar comportamentos suspeitos, padrões anormais de tráfego ou localizar veículos associados a atividades criminosas, permitindo uma atuação mais rápida e eficaz ao momento (o que está a ocorrer agora).” “Por outro lado, o uso dos SIG e da IA em conjunto não se esgota no agora, servindo como uma ferramenta muito poderosa para prever o que poderá ocorrer. Com base na análise de dados históricos e em tempo real e correlacionando-os com outras fontes de informação importante (por exemplo condições climáticas, dados de redes sociais, outros dados públicos ou de entidades externas à instituição), a IA pode desenvolver modelos preditivos que estimam a probabilidade de ocorrência de crimes rodoviários em determinadas áreas e momentos...”</p>

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 32 – Análise das respostas à questão 6 da Entrevista Grupo C

<p>Respostas à Questão n.º 6 da Entrevista Grupo C</p> <p>“De que forma os SIG poderão influenciar o processo de tomada de decisão na atividade operacional da GNR?”</p>	
E6	<p>“Os SIG oferecem uma riqueza de dados que promove uma análise mais detalhada das situações em estudo. Esta capacidade de análise aprofundada permite que o comandante tome decisões de forma mais consciente, aumentando a eficácia na atuação da sua força.” “Os SIG auxiliam o decisor na monitorização da localização das patrulhas e na identificação das tendências de deslocamento espacial de fenómenos criminais. Esta funcionalidade é crucial para adequar os meios disponíveis à realidade existente, permitindo, assim, uma utilização mais eficiente dos recursos. A integração destas ferramentas em operações diárias transforma a forma como as decisões são tomadas, garantindo respostas mais rápidas e ajustadas às necessidades operacionais.”</p>
E7	<p>“Os SIG poderão influenciar o planeamento operações, através da análise dos dados e informações pode-se planejar operações de forma mais eficiente e estratégica, alocando</p>

	recursos, estabelecendo áreas de patrulhamento prioritárias e identificando pontos vulneráveis (pontos negros) que requerem uma atenção especial. “Vão com toda a certeza identificar áreas com alta concentração de atividade criminosa, vão ajudar a conhecer melhor o terreno em que atuam, tanto geograficamente como socialmente. Na hora de decidir enviar meios, estes vão ser mais adequados e vão permitir de uma forma mais rápida reagir aos acontecimentos em tempo real, otimizando rotas, evitando congestionamentos, permitindo chegar rapidamente aos locais de ocorrência tanto de crimes ou de emergências. ”
E8	“Os SIG permitem mapear e visualizar dados geográficos relevantes, como locais de crimes, infrações e acidentes rodoviários. A análise espacial ajuda a identificar áreas de risco, padrões de comportamento e zonas problemáticas. ” “Os SIG auxiliam ainda na alocação de recursos, como o posicionamento estratégico de patrulhas, postos de controle e unidades móveis. Contudo potenciam também a otimização de rotas de patrulhamento com base em dados geográficos e informações em tempo real. ” “Além disso, em situações de emergência, os SIG ajudam a coordenar a resposta e direcionar recursos aumentando a eficácia dos meios de socorro. Não obstante, de forma geral, os SIG facilitam a adoção de medidas preventivas ou repressivas com base em dados objetivos. ”
E9	“Os SIG ajudam a entender tendências criminais, tomar decisões críticas quando a criminalidade aumenta e colaborar com outras forças e serviços de segurança para colocar as pessoas e os meios certos no lugar e hora certa/oportuna. Permitem: Simular cenários de intervenção e avaliar os seus impactos na população, nas infraestruturas e nos equipamentos; Produção de cartografia temática; Georreferenciação de Ocorrências (localização, tipologia, data/hora, etc); Gestão do processo de atribuição / encaminhamento do/s veículo/s para a área de intervenção (Posicionamento e Gestão de Frotas); Monitorização remota do percurso efetuado pelos veículos; Mapas de Ocorrências: zonamento por tipologia, por causa, data/hora, ...; Cálculo de percursos ótimos; Localização de viaturas; Área de intervenção da força de segurança; ”
E10	“Os SIG fornecem uma representação visual dos dados geográficos relevantes, como mapas, gráficos e imagens. Isso permite que os Comandantes compreendam rapidamente a situação e identifiquem padrões, tendências e áreas de interesse. Permitem ainda a análise de dados geográficos em relação ao seu contexto espacial. Isso significa que os Comandantes podem identificar correlações espaciais entre diferentes variáveis, como a localização de crimes, densidade populacional e presença policial, ajudando na identificação de áreas de alto risco e na alocação eficiente de recursos. Os SIG facilitam a comunicação e a coordenação entre diferentes unidades e níveis hierárquicos dentro da GNR. Por meio de plataformas SIG, os dados e análises podem ser compartilhados de forma rápida e eficiente, garantindo que todos os envolvidos tenham acesso às informações necessárias para tomar decisões alinhadas. Os SIG suportam o planeamento estratégico de longo prazo e o planeamento tático de curto prazo da GNR. Eles fornecem ferramentas para identificar áreas prioritárias, definir objetivos operacionais e desenvolver estratégias para alcançá-los, ajudando a garantir que os recursos da GNR sejam alocados de forma eficaz e eficiente... ”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 33 – Análise das respostas à questão 7 da Entrevista Grupo C

Respostas à Questão n.º 7 da Entrevista Grupo C	
“Como é que os SIG podem beneficiar a gestão de meios e o apoio à atividade operacional da GNR?”	
E6	“Os SIG são essenciais para enfrentar a escassez de recursos, permitindo uma gestão mais eficiente dos meios disponíveis. Através da georreferenciação dos crimes, os SIG possibilitam uma análise detalhada da criminalidade numa determinada zona, o que é fundamental para a operação e planeamento das atividades da GNR e de outras forças de segurança. ” “Esta análise detalhada ajuda na gestão de ocorrências e no planeamento de operações para combater fenómenos criminais específicos. Ao proporcionar uma visão clara da distribuição espacial do crime, os SIG ajudam os decisores a alocar recursos de forma mais eficaz, adaptando a resposta policial às necessidades reais do terreno. Assim, os SIG não só melhoram a capacidade de resposta como também contribuem para uma utilização mais racional e eficaz dos recursos limitados disponíveis. ”
E7	“Com a geolocalização de todos os meios, o decisor tem à sua disposição as possibilidades existentes no momento, o que lhe pode permitir de uma forma mais rápida e eficaz fazer face a situações imprevisíveis. ”

E8	“Os SIG automatizam processos, aumentando a eficiência e produtividade das forças policiais. Permitem uma melhor alocação de recursos, como viaturas, pessoal e equipamentos, com base em dados geográficos e análises e fornecem análises históricas que orientam metas e estratégias de longo prazo. ” “Através do mapeamento e da visualização de dados, as polícias podem planear ações preventivas e reativas de forma mais eficaz. Ajudam ainda a otimizar a estrutura organizacional, garantindo que os recursos estejam disponíveis onde são mais necessários, potenciando uma aferição precisa de resultados, custos e benefícios, com base em indicadores de gestão. ”
E9	“No seguimento da pergunta anterior e sendo a gestão de meios também um ato de decisão, estes sistemas podem ser uma ferramenta crucial para o apoio à tomada de decisão e com isso fazer uma gestão mais criteriosa dos meios disponíveis, rentabilizando-os e empregando-os de forma eficiente. Assim os SIG permitem: a localização dos meios e recursos de intervenção (postos fixos, unidades móveis, câmaras de vigilância, etc) alocando assim mais rapidamente os meios a determinada ocorrência; Gestão do processo de atribuição/encaminhamento do/s veículo/s para a área de intervenção (Posicionamento e Gestão de Frotas); Monitorização remota do percurso efetuado pelos veículos; Mapas de Ocorrências: zonamento por tipologia, por causa, data/hora, ...; Cálculo de percursos ótimos; Localização de viatura; Área de intervenção da força de segurança; ”
E10	“...com as ferramentas SIG, é possível obter a COP (Common Operational Picture) sobre a situação operacional atual, identificar ocorrências, meios empenhados disponíveis, permitindo uma gestão de meios mais detalhada e criteriosa, bem como a possibilidade de reagir a novos estímulos (incidentes) de forma mais rápida e sustentada em dados credíveis. ”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 34 – Análise das respostas à questão 8 da Entrevista Grupo C

Respostas à Questão n.º 8 da Entrevista Grupo C	
“De acordo com a sua experiência, de que forma é que os SIG e a IA podem complementar o trabalho da GNR no que respeita à análise e tratamento de informações?”	
E6	“Os SIG e a IA são ferramentas complementares que podem potencializar o trabalho da GNR, mas não são capazes de substituir completamente a intervenção humana. Estas tecnologias servem como suporte à atividade operacional e ao cumprimento das missões atribuídas. ” “A IA, em particular, tem a capacidade de processar e analisar grandes volumes de dados de forma rápida e eficiente. Esta análise pode incluir desde padrões de criminalidade até tendências de comportamento em áreas específicas. Os dados processados pela IA podem ser integrados nos SIG, que por sua vez, permitem visualizar esses resultados de maneira clara e georreferenciada. Esta visualização é crucial para o planeamento e execução de operações, pois oferece uma perspetiva espacial que ajuda na tomada de decisões e no planeamento operacional. ” “Além disso, os SIG ajudam na gestão e monitorização das patrulhas em tempo real, permitindo ajustes dinâmicos conforme a situação do momento. Eles também suportam a ação de comando e controlo, fornecendo informações atualizadas que são essenciais para a coordenação das forças no terreno e para responder de forma eficaz a incidentes que estão em curso. ” “Portanto, enquanto a IA e os SIG são extremamente úteis para ampliar a eficiência e eficácia das operações da GNR, a necessidade de julgamento humano, experiência no terreno e interação direta com a comunidade são aspetos que estas tecnologias não podem replicar completamente. A combinação dessas ferramentas tecnológicas com a expertise humana é que forma a base para uma operação policial bem-sucedida. ”
E7	“Os SIG existentes já estão a ajudar neste momento com a localização de todos os meios no momento, com a georreferenciação de crimes e acidentes, que espelham a realidade da Guarda e do país. ” “Com a IA poder-se-á, num futuro próximo, assim a instituição pretenda, criar modelos preditivos com base na análise dos dados históricos, algoritmos de IA que poderão ser treinados para desenvolver modelos preditivos que estimem a probabilidade de ocorrência de crimes ou acidente rodoviários em diferentes áreas e momentos. Esta análise e sobretudo as previsões delas resultantes poderão compensar a falta de meios, sobretudo meios humanos, ou seja, permitir-nos com menos, fazer mais. ”
E8	“A IA pode processar grandes volumes de dados e identificar padrões ocultos, através de algoritmos de IA que podem ser “treinados” para prever eventos futuros com base em dados históricos. ” “No contexto rodoviário, a IA pode ser usada para prever acidentes,

	<p>infrações e até mesmo crimes mais graves, como roubos ou sequestros. A IA pode ainda analisar dados de tráfego, condições climáticas, histórico de acidentes e outros fatores para prever onde e quando um acidente pode ocorrer.” “A combinação de SIG e IA permite a tomada de decisões mais fundamentadas, considerando tanto a localização quanto os padrões de criminalidade identificados. Além disso, a IA pode analisar dados de forma mais rápida e precisa do que os métodos tradicionais, enquanto os SIG fornecem contexto geográfico para fundamentar essa análise.”</p>
E9	<p>“Os SIG em complemento com a IA permitem a correlação entre um conjunto significativo de variáveis, que torna o processo de análise de informação mais completo e acrescenta celeridade ao processo de tratamento de informações. Posteriormente, estas tecnologias poderão disponibilizar um conjunto de resultados que refletem a interligação entre todos os aspetos ponderados no decorrer do processo de análise de informações e apresentar propostas que contribuam para a repressão dos aspetos negativos que surgiram no seguimento dessa mesma análise, enquadrando-as espacial e temporalmente. Além disso podemos interligar vários tipos de informações oriundas de entidades diferentes e orientar a atividade operacional com base em informações credíveis e concretas.” “De certa forma funciona como mais uma ferramenta de apoio à tomada de decisão, permitindo sustentar o planeamento de operações policiais.”</p>
E10	<p>“Na minha opinião os SIG e a IA terão de trabalhar em conjunto num futuro próximo, o que se traduzirá em vantagens ao nível de gestão de ocorrências e na prevenção da criminalidade. Na gestão de ocorrências a IA fazendo uso da sua imensa capacidade de tratamento de diversas fontes de dados, permite analisar vídeos, fotografias, redes sociais ou outras fontes de interesse e identificar comportamentos suspeitos, padrões anormais de tráfego ou localizar veículos associados a atividades criminosas. Os SIG entram neste processo como interface entre Homem/máquina, transformando os dados da IA numa linguagem que seja de fácil perceção para o militar, permitindo reagir de forma mais eficiente e suportada na resposta aos incidentes.” “Na gestão prevenção da criminalidade a IA sendo alimentada pelas fontes de dados corretas e fidedignas, permitirá aperfeiçoar o planeamento e a atuação da GNR na ótica da prevenção. Correlacionando históricos de dados com fontes em tempo real, podem ser aplicados os devidos modelos preditivos para atuação das Forças de Segurança, e que se traduzirá numa estimativa de ocorrências de crimes, com uma determinada probabilidade de ocorrência. A IA trará uma grande vantagem neste processo pois, além da sua capacidade de tratamento de um grande volume de dados e das mais diversificadas fontes, pode fazer uso da sua contínua “capacidade de aprendizagem” e ir realizando os ajustes necessários aos modelos em uso, melhorando a sua precisão ao longo do tempo.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE L – ANÁLISE QUALITATIVA DAS ENTREVISTAS DO GRUPO D

Quadro n.º 35 – Análise das respostas à questão 1 da Entrevista Grupo D

Respostas à Questão n.º1 da Entrevista Grupo D “Na área de responsabilidade do Destacamento de Trânsito do qual é Comandante, quais os fenómenos de CcAR mais frequentes?”	
E11	“ Condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l; Condução sem habilitação legal; Falsificação de notação técnica ”
E12	“ Condução sem habilitação legal, condução em estado de embriaguez, falsificação de documentos e homicídio por negligência. ”
E13	“... a condução sob efeito de álcool e sem habilitação legal para conduzir . Os crimes por homicídio por negligência (...), na sua maioria tem ocorrido, por despiste e tem-se verificado o não uso dos cintos de segurança.”
E14	“...os fenómenos de CcAR mais frequentes têm sido ao longo dos últimos anos, a condução sob o efeito do álcool e a condução sem habilitação legal para conduzir. ”
E15	“ Condução com taxa de álcool superior a 1,2g/l de álcool no sangue. ”
E16	“Na área de responsabilidade do DT de Castelo Branco (...), é possível verificar que a condução sob influência de álcool e/ou substâncias psicotrópicas é o fenómeno que mais se salienta dentro de todos os CcAR.” “Em segundo plano salienta-se a falta de habilitação legal para conduzir , contudo devido ao entendimento que as Autoridades Judiciais apresentam no que respeita a cidadãos estrangeiros de nacionalidade PALOP e Brasileira, o que por norma seria desencadeado como crime, é muitas vezes autuado como contraordenação rodoviária após o contacto com as essas mesmas Autoridades.” “As restantes CcAR são residuais, sendo que a volatilidade dos acidentes com vítimas mortais são na sua maioria classificadas como ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação. ”
E17	“ Acidentes de Viação com taxa de álcool/produtos estupefacientes ” “ Velocidade excessiva ”
E18	“ Condução sob influência do álcool com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l e Falta de habilitação legal para conduzir (crimes cuja deteção é por iniciativa e não reativa).”
E19	“...Os fenómenos de crimes cometidos em ambiente rodoviário mais detetados pelo efetivo são a condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2 g/L de sangue e a condução sem habilitação legal. ”
E20	“...prática do crime de Condução de veículo em estado de embriaguez e de condução de veículo sem habilitação legal. ”
E21	“Na área de responsabilidade do DT de Leiria (...) os fenómenos de CcAR mais frequentes encontram-se associados à proatividade dos militares durante as ações de patrulhamento, nomeadamente condução de veículo em estado de embriaguez e condução sem habilitação legal . Não obstante o referido, o distrito de Leiria apresente, também, um número considerável de acidentes de viação com vítimas, feridos graves e mortos, o que irremediavelmente leva a um registo de homicídios por negligência e ofensas à integridade física graves em acidentes de viação . Apesar de residual, também se registam pontualmente ocorrências criminais do tipo condução perigosa de veículo rodoviário. ”
E22	“Assim, podemos afirmar que Condução sob influência de álcool e Condução sem habilitação legal foram os crimes mais comuns.”
E23	“ Condução sem habilitação legal, condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e o homicídio por negligência em acidente de viação. ”
E24	“ Condução sob Influência de Álcool ou Drogas e Falta de habilitação legal ”
E25	“Crime de Falsificação de Notação Técnica – Viciação de Tacógrafos ” “Crime de Falsificação – Falsificação de Matrículas ”
E26	“Com maior expressividade a condução de veículo com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l de sangue e condução sem habilitação legal e com menos expressividade, condução perigosa de veículo rodoviário, ofensa à integridade física por negligência em acidente de viação e o homicídio por negligência em acidente de viação , ainda que estes últimos, face à dimensão da área geográfica do DT e volume de trânsito, possam ser considerados de maior expressividade quando comparado com outras subunidades de trânsito.”
E27	“ Condução sob efeito do álcool e condução sem habilitação legal ”
E28	“ Falta de Habilitação para conduzir; Condução sob o efeito de álcool ou drogas; Desobediências; Homicídios por negligência. ”

E29	“...em Setúbal são a falta de habilitação legal para condução , o crime de homicídio por negligência e de ofensa à integridade física por negligência .”
E30	“Os principais fenómenos identificados são, por ordem decrescente, a condução sob efeito do álcool , ofensas a integridade física resultante de acidentes de viação , falta de habilitação legal , homicídio por negligência resultante de acidentes de viação , condução perigosa e falsificação de notação técnica .”
E31	“...aquele que mais ocorreu no ano de 2023 foi a condução sob efeito de substâncias estupefacientes , no entanto, aquele que tem uma prevalência maior no cômputo dos últimos cinco anos é o homicídio por negligência em acidente de viação ...”
E32	“...Nesta feita, os crimes mais comumente registados pelo DT de Viseu em 2022 são: Crime de condução em estado de embriaguez (58%) ; Crime de Condução sem Habilitação Legal (18.5%) e crime de condução sob a influência de estupefacientes ou substâncias psicotrópicas (2%) . Já no que respeita ao ano de 2023 importa salientar: Crime de condução em estado de embriaguez (73%) ; Crime de Condução sem Habilitação Legal (15%) e crime de condução sob a influência de estupefacientes ou substâncias psicotrópicas (4%) .”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 36 – Análise das respostas à questão 2 da Entrevista Grupo D

Respostas à Questão n.º2 da Entrevista Grupo D	
“Que medidas implementou ou procurou implementar para fazer face à CcAR?”	
E11	“ Aumento de fiscalização rodoviária; Aumento de policiamento de visibilidade nos locais com maior índice de sinistralidade; Análise de informação por parte do NICA V , relativamente à sinistralidade grave, por forma a selecionar os locais mais adequados para a fiscalização e para o policiamento de visibilidade .”
E12	“ Dividir as patrulhas extra pelos vários períodos do dia e aumentar a fiscalização rodoviária . (...)”
E13	“O CTer Beja implementou um plano de prevenção de sinistralidade e visibilidade , no qual assenta sobre um estudo da sinistralidade, dos locais e horas que os acidentes mais ocorreram, de forma a direcionar o patrulhamento.”
E14	“... as medidas adotadas diariamente para o combate à criminalidade rodoviária, consistem na realização de operações de fiscalização direcionadas para o álcool, o recurso aos aparelhos especiais , nomeadamente os radares de controlo de velocidade, assim como do cinemómetro PROVIDA, para controlar a velocidade excessiva em locais mais propensos à ocorrência de acidentes graves, e manter um policiamento de proximidade e visibilidade para a dissuasão de condutas inapropriadas no ato de condução.”
E15	“ Intensificar a fiscalização da condução sob efeito de álcool .”
E16	“... tem procurado intensificar a fiscalização para locais sinalizados como de elevado consumo de bebidas alcoólicas e consumo de substâncias psicotrópicas. Estes locais, na realidade de Castelo Branco, não se cingem a locais de diversão noturna ou semelhantes, mas sim a localidades/aglomerados onde se verifica que o consumo de álcool (principalmente) se encontra enraizado culturalmente.” “A sinistralidade apresenta-se tão dispersas no tempo e lugar que a fiscalização, ações contínuas de sensibilização junto dos condutores e utilizadores da via e análise contínua e propostas de melhoria de traçados e sinalização rodoviária são medidas que se têm prolongado.”
E17	“ Colocação de aparelhos de controlo de velocidade ” “ Execução de operações de fiscalização de controlo de álcool e produtos estupefacientes ” “ Patrulhamento de visibilidade ”
E18	“ Elaboração de um Plano Estratégico de Prevenção Rodoviária anual para a zona de ação do DT de Évora por forma a direcionar os esforços para as zonas de maior sinistralidade e criminalidade cometida em ambiente rodoviário.”
E19	“...para os locais onde se prevê uma maior incidência de ocorrências, direciona-se o patrulhamento rodoviário mais intensivo para as áreas onde existe maior afluência de veículos (...); a realização de operações planeadas para o combate à condução sob influência do álcool, em dias e horas específicas; a utilização de cinemómetros para combate ao excesso de velocidade ; e ainda o patrulhamento em veículos descaracterizados , visando claramente detetar infrações (...) e algumas manobras perigosas (...) em locais onde não são permitidas.”
E20	“... Empenhamento do NICA V na recolha de notícias (criminais e policiais) e envolvimento dos órgãos afetos ao tratamento de informação do Comando Territorial (Núcleo de Análise Informação Criminal) na sua análise e tratamento e recolha de informação .” “ Projeção e

	empenhamento de Patrulhas de fiscalização rodoviária , com missão específica, decorrente de uma análise de informação criminal e policial recolhida;” “Projeção e empenhamento de Patrulhas de fiscalização rodoviária , para locais associados à prática de infrações graves/sinistralidade rodoviária, que derivam do Plano Nacional de Fiscalização;” “Realização de Operações Especiais de prevenção criminal no âmbito da lei das armas.” “Realização de Formação Contínua de Atualização e Aperfeiçoamento para o efetivo do Destacamento em áreas como: “crimes rodoviários”, “utilização de aparelhos especiais”, “Sistemas de Informação”.” “Promoção em conjunto com as Secções de Prevenção Criminal e Policiamento Comunitário de ações de sensibilização para a comunidade escolar acerca da prevenção da sinistralidade rodoviária.”
E21	“...De um modo genérico, o combate ao crime de condução de veículo em estado de embriaguez é diariamente efetuado com a fiscalização aleatória de veículos/condutores e sujeição ao respetivo exame ao ar expirado . No entanto, nos períodos e locais em que esse tipo de criminalidade terá maior probabilidade de ocorrer, são desencadeadas ações de concentração de meios para essa fiscalização específica . No que respeita à condução sem habilitação legal, tratando-se de um crime que resulta maioritariamente a fiscalização aleatória realizada por parte dos militares, também não se considera que existam medidas concretas a implementar tendo em vista a sua deteção ou resolução. No que respeita aos crimes resultantes de acidentes de viação, são implementadas medidas mais concretas, mormente relacionadas com o tipo de causa eficiente associada . Tratando-se de causas associadas ao elemento humano, nomeadamente o excesso de velocidade, e caso os locais o permitam, são direcionadas ações específicas de fiscalização com recurso a equipamentos especiais de fiscalização rodoviária , com são exemplo disso os cinemómetros.”
E22	“O DT é composto por uma secção de Autos e contraordenações que me faz a análise quantitativa de criminalidade do destacamento, perante esses dados o patrulhamento e fiscalização (operações de fiscalização) é direcionado para o local de maior índice de criminalidade ou acidentes de viação. ”
E23	“ Incremento de mais fiscalização nos locais mais propícios ao cometimento da criminalidade.”
E24	“ Realização de operações de fiscalização direcionadas especificamente para identificar e deter condutores sob influência de álcool ou drogas em horários/locais específicos.”
E25	“Foram implementadas as seguintes medidas: Maior incidência de fiscalização de Veículos Pesados, e respetivos Tacógrafos ; Solicitação ao Escalão Superior de mais formação na área da Falsificação de Notação Técnica ; Maior fiscalização no que respeita às matrículas e à sua inserção no sistema. ”
E26	“Periodicamente é efetuada a análise da sinistralidade e com base nessa informação é efetuado um reforço da presença de patrulhamento e fiscalização naquelas que são as principais causas da sinistralidade. A prevenção da sinistralidade está intimamente conotada com a prevenção da CcAr.” “Tendo por base na análise da sinistralidade, especialmente sinistralidade grave e pontos de acumulação de acidentes, é efetuado o estudo do local e quando são identificados problemas estruturais das vias ou eventuais melhorias que podem ser introduzidas na mesma, é oficiada a concessionária com propostas/sugestões concretas. ” “Incidência da fiscalização na condução sob efeito do álcool , principalmente nos períodos e locais próximos a estabelecimentos de diversão noturna.” “Incidência da fiscalização nos locais de concentração de veículos conotados com as “corridas ilegais”. ” “Incrementada celeridade processual na realização das diligências de investigação nos CcAR.”
E27	“ Análise da sinistralidade onde a causa provável foram CcAR , aumentando a presença e fiscalização nos locais identificados nessa análise. Reforço da fiscalização de Condução sob efeito do álcool em toda a ZA do Destacamento. ”
E28	“Foi elaborado um Plano de Segurança Rodoviário distrital para fazer face à sinistralidade rodoviária grave, bem como o direcionamento da fiscalização rodoviária em geral. ”
E29	“As medidas de combate à CcAR têm a ver com a fiscalização de forma a identificar-se mais frequentemente os ilícitos criminais . No caso dos crimes de resultado (...) as medidas passam pelo patrulhamento e pela tentativa de direcionar as operações para locais que estejam conotados com alguma sinistralidade grave. ”
E30	“ Acompanhar os fenómenos criminais na área de responsabilidade do DT ; Realizar reuniões com as entidades gestoras da via (Norte Litoral /Brisa / Infraestruturas de Portugal / Município) para realizar campanhas de prevenção rodoviária, propostas de alterações ou reforço de sinalização rodoviária ; Incidir a fiscalização e o patrulhamento de visibilidade nos locais onde há maior índice de ocorrência de sinistralidade rodoviária ; Incidir na

	formação dos militares do DT; Utilizar metodicamente e estrategicamente os aparelhos especiais (cinemómetro radar / balanças) e viaturas descaracterizadas; Aumentar a capacidade operacional, diminuindo as tarefas administrativas adstritas a uma Subunidade operacional do Trânsito.”
E31	“Adoção de medidas baseadas em <i>intelligence-led policing</i> com recurso à plataforma SIOP-P, através da análise à sinistralidade rodoviária de anos anteriores e aos locais onde mais ocorrências tiveram lugar, utilizando assim, essa informação para direcionar o patrulhamento para esses locais ou para as suas proximidades...” “Realização de operações de forma desconcentrada, dividindo o efetivo empenhado por vários locais da ZA, de forma a alargar a área de patrulhamento e visibilidade.”
E32	“...incrementar a fiscalização das temáticas mencionadas, tendo sido de extrema importância a canalização de patrulhamento para as horas e locais onde a presença desta tipologia de infrações era mais detetada. Para além dos dados recolhidos em fiscalização aleatória, foram também importantes os dados obtidos nas ocorrências de acidentes de viação, de onde veio a resultar alguma tipologia criminal.”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 37 – Análise das respostas à questão 3 da Entrevista Grupo D

Respostas à Questão n.º3 da Entrevista Grupo D	
“De que forma os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se constituem como uma ferramenta essencial para o desempenho das suas funções relativamente ao combate à CcAR?”	
E11	“... o tratamento da informação geográfica da CcAR, vai estar influenciado pela nossa ação de fiscalização, não sendo possível a recolha de outros dados ou variáveis, que nos permitam apurar os locais onde mais CcAR ocorre, mas sim os locais onde mais detetamos CcAR. No entanto esses dados, como já referi, são influenciados pela nossa ação. Por exemplo, imaginemos que há um evento cultural noturno em determinado, local, e com uma operação detetas 20 crimes rodoviários nas imediações desses locais, não quer dizer que esse local tenha constantemente um elevado índice de CcAR, mas teve naquele evento em específico. O mesmo se aplica por exemplo a concentrações de corridas ilegais. ”
E12	“A georreferenciação dos crimes permite saber com exatidão o local dos crimes, bem como os dias e horas da ocorrência dos mesmos , o que facilita o processo de planeamento de empenhamento de meios ao órgão decisor. ”
E13	“Os SIG são uma mais-valia pois conseguimos registar e manter sempre atualizada os locais de acumulação de acidentes e daí partir para qualquer estratégia de prevenção da sinistralidade rodoviária.”
E14	“...Os SIG, a funcionarem em pleno a nível institucional poderão ser uma ferramenta fundamental para gestão de meios e recursos , desde que funcione como fonte fechada, para uso exclusivo da instituição.”
E15	“Os SIG são uma ferramenta importante para auxiliar o Comandante de Destacamento na tomada de decisão , permitindo ao Comandante de DT orientar o patrulhamento em função da CcAR... ”
E16	“Todas as ferramentas que permitam orientar, recolher informação ou verificar tendências permitem a qualquer Comandante orientar o esforço de patrulhamento e fiscalização para os locais e temáticas necessárias e mais urgentes . Com informação ao dispor que permita ser trabalhada/consultada mediante as necessidades específicas de cada realidade é possível concretizar formas de fazer face a fenómenos de acidentes rodoviários cada vez mais dispersos ou analisar pontos quentes relativamente a correlação entre comportamentos erráticos e as suas consequências. ... ”
E17	“Permitem observar onde temos o maior número de acidentes e em que períodos do dia ocorrem , o que permite fazer um direcionamento do patrulhamento e das operações ”
E18	“Muito à semelhança dos estudos feitos no âmbito da sinistralidade, e não sendo sensato desassociar as temáticas, é de todo pertinente a geolocalização da CcAR, não só para a eficácia dos princípios da concentração e economia de meios na atividade diárias do DT , mas também para o planeamento de ações de prevenção e fiscalização de forma direcionada. ”
E19	“Os SIG revelam-se de extrema importância para uma correta análise do fenómeno criminal em ambiente rodoviário, pois permite um maior racionamento de meios , podendo deste modo canalizá-los para os locais com a maior propensão a ocorrências deste tipo . De certo modo, os SIG acabam por ter um papel determinante para um mapeamento mais preciso de toda a atividade criminal. ”

E20	“Para o desempenho das funções enquanto comandante de destacamento os SIG monitorizados pela Sala de Situação não se constituem como uma ferramenta essencial pois a mesma não disponibiliza informação completa e oportuna de apoio à tomada de decisão. ”
E21	“Os SIG deverão ser considerados como mais uma ferramenta ao dispor, e quando devidamente utilizados poder-se-ão considerar como uma ferramenta essencial para o planeamento das ações no terreno, direcionando o patrulhamento de um modo preventivo e não reativo. ”
E22	“Considero que é fundamental, pois só percebendo a georreferenciação da criminalidade é que podemos trabalhar na prevenção e combate da mesma. ”
E23	“Atendendo à fase inicial de comando e ao não conhecimento da área de responsabilidade, essa ferramenta permite ter noção dos locais onde se concentram mais registo dessa criminalidade , contudo, não quer dizer que ela seja só cometida naquele local pelo facto de estar a ser cometido em mobilidade, mas estar subjacente aos locais utilizados para fiscalização. ”
E24	“ Mapear e visualizar as ocorrências de CcAR ao longo das estradas e em diferentes regiões, identificando padrões e áreas de maior incidência , permitindo uma alocação mais eficaz de recursos para fiscalização . Realizar análises espaciais detalhadas para identificar correlações entre locais de acidentes ou infrações de trânsito e a presença de bares, clubes noturnos ou outros estabelecimentos onde o consumo de álcool pode ser mais comum . Auxílio no planeamento operacional , como o posicionamento de pontos de fiscalização em locais estratégicos. Monitorizar em tempo real eventos e atividades , possibilitando uma resposta mais rápida a emergências. Visualizar trajetos com maior congestionamento , permitindo um melhor planeamento para operações de fiscalização e prevenção. ”
E25	“O SIG, só terá efeito efetivo, aquando for cumulativo com a consciencialização da população, pois a maioria dos crimes cometidos tem o fator humano como o potenciador máximo deste tipo de criminalidade . Assim, não nos adianta implementar sistemas inovadores quando a mente e a postura dos condutores na estrada não são “trabalhadas” de forma adequada. Diria assim, que o problema fundamental será a “iliteracia na Estrada”, e esta sim, contribui de facto para os resultados e percentagens apresentadas.”
E26	“ A georreferenciação dos locais onde ocorre a CcAR é uma ferramenta essencial para o combate à mesma , funcionando como um auxílio do Comandante para o planeamento do patrulhamento de visibilidade e fiscalização rodoviária. ” “Decorrente das ações de fiscalização com vista ao combate à CcAR, permitem contribuir para a redução da sinistralidade, sendo assim uma ferramenta válida complementar à análise da sinistralidade. ”
E27	“ A georreferenciação dos locais onde ocorrem CcAR permite o planeamento dos giros das patrulhas, bem como a identificação de locais para pontos de paragem das patrulhas quer em visibilidade, quer em fiscalização de forma e combater esses mesmos crimes.”
E28	“...vem facilitar o direcionamento do empenhamento operacional , seja para patrulhamento rodoviário ou em ambiente específico de fiscalização (operações)...”
E29	“... estes sistemas são úteis para intersecção de viaturas suspeitas , para georreferenciação de acidentes que nos permitem conhecer melhor a nossa zona de ação e nos permitem perceber onde acontecem acidentes graves com maior frequência. ”
E30	“Acaba por ser uma ferramenta essencial de apoio à decisão do Comandante de Destacamento para orientar o patrulhamento rodoviário para os locais onde existe maior probabilidade de ocorrências de crimes rodoviários e desta forma combater a sinistralidade rodoviária grave e a concorrência desleal. ”
E31	“...através da análise aos principais locais onde se verifica sinistralidade rodoviária de forma a orientar o patrulhamento existente para os locais com mais potencial de risco de ocorrência de acidentes de viação. ”
E32	“Os SIG constituem-me uma mais valia para a ação de Comando de um DT dado que, para além de outras funções, permitem exprimir graficamente concentrações de eventos criminais por camadas de espaço e tempo , tornando desta forma possível um melhor e mais capaz direcionamento do patrulhamento para os locais de maior interesse nesta temática. ”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 38 – Análise das respostas à questão 4 da Entrevista Grupo D

Respostas à Questão n.º4 da Entrevista Grupo D “Que contributos considera poderem surgir da combinação dos SIG e da Inteligência Artificial (IA) como meio de combate/predição de crimes cometidos em ambiente rodoviário?”	
E11	“Como já referido, considero que os contributos não serão relevantes , pelos factos referidos. Os dados geográficos recolhidos, são resultantes da nossa ação proativa, não havendo grandes fontes de informação que nos permitam alimentar uma IA que permita fazer a previsão de onde haverá um maior índice de CcAR.”
E12	“O contributo que a IA pode dar passa essencialmente pela poupança de tempo ao Cmdt no processo de planeamento da atividade operacional. ”
E13	“Entendo que esta interação poderá ser uma mais-valia para o planeamento e direcionamento de patrulhas/operações , onde, por exemplo, a análise das condições climatéricas, o histórico de maior fluxo de trânsito de uma via, poderá alertar para um grupo data-hora e uma via onde, com todo o registo anterior, poderá ser previsível que ocorram acidentes de viação.”
E14	“...Se considerarmos que estas fontes de informação, serão um recurso que nos permita fazer face ao combate da sinistralidade rodoviária , bem como antever situações de grandes concentrações populacionais, em eventos, a localização desses eventos, georreferenciar e alertar para os locais de maior tráfego rodoviário , acredito que no futuro poderão ser uma mais-valia para que possamos “jogar” na antevisão dos acontecimentos.”
E15	“Uma redução de tarefas burocráticas que atualmente são da competência do Comandante de DT.” “Uma maior fiabilidade na interpretação e conjugação de todos os dados recolhidos. ”
E16	“... A associação da IA com SIG poderá permitir análises mais céleres e distintas, permitindo que, ao analisar tendências passadas e a sua evolução, se possa determinar possíveis tendências futuras... ” “A IA aliada aos SIG poderá ainda automatizar procedimentos administrativos e de apoio operacional direto que permita reduzir drasticamente a necessidade de militares ocupados com tais funções e “libertar” esses mesmos militares para funções operacionais.”
E17	“O estudo automático dos locais e das horas onde ocorrem os acidentes , fazendo desta forma um “lembrete” / aviso para quando se está a elaborar a escala ”
E18	“...a AI é uma ferramenta catalisadora para o sucesso do planeamento , não só na vertente de reduzir o tempo despendido a efetuar os estudos de geolocalização , mas também na possibilidade de recorrer a sua capacidade de predição para uma ação de prevenção da criminalidade. ”
E19	“O melhor contributo que a IA poderá dar no combate à criminalidade rodoviária é transmitir, atempadamente, com base nos eventos e estudos de tráfego, quais os períodos do dia mais propensos para a ocorrência de acidentes rodoviários . A conjugação da IA e as diversas plataformas eletrónicas que são utilizadas pela Guarda, permitirá lançar patrulhas para os locais onde o risco de ocorrência de acidentes é bastante elevado , minimizando deste modo a ocorrência de acidentes ou diminuir os seus efeitos.”
E20	“A IA tem um enorme potencial para auxiliar no combate e predição de crimes rodoviários, através da monitorização do fluxo rodoviário em tempo real assente em diversas ferramentas como a recolha e análise de imagens de câmaras de vigilância, reconhecimento automático de matrículas/veículos furtados, identificação de pontos críticos ou de risco após a análise dados históricos de acidentes e outros fatores para identificar áreas com maior probabilidade de ocorrências . Todas estas potencialidades combinadas com um SIG associado à localização das patrulhas de prevenção e fiscalização rodoviárias possibilitaria uma melhor alocação de recursos e uma prevenção e repressão criminal mais eficiente. ”
E21	“A combinação dos SIG e da IA só trará realmente resultados importantes para o combate ou predição de CcAR se a recolha e tratamento da informação for eficaz . Quando isso for possível, será mais fácil o direcionamento de meios para locais onde for maior a probabilidade da ocorrência desse tipo de crimes, atuando dessa forma preventivamente. ”
E22	“... reduzir o trabalho de análise que é feito pelas secções e por mim . Creio que através dessa combinação de programas poderíamos ter informação da evolução da criminalidade de forma mais fiável e diária. ” “... indicar diariamente o fluxo de criminalidade existente e direcionar o patrulhamento/intervenção da GNR na prevenção e combate à criminalidade. ”
E23	“...esta poderá ter potencialidades no estudo de causas e melhorias a ter em consideração para a diminuição da sinistralidade , nomeadamente o estudo dos locais dos acidentes de

	forma a corrigir aspetos na via que possam contribuir para a diminuição da sinistralidade. A IA poderá também contribuir na identificação de condutores que interligada a uma base de dados possa efetuar um reconhecimento fácil e verificar a existência de habilitação legal para conduzir . Uma outra hipótese poderá ser a instalação de camaras com IA nos nós de acesso nas autoestradas para reconhecimento de veículos a iniciar marcha em sentido contrário e partir para um seguimento da viatura na rede de camaras com prévio alerta na sala de controlo.”
E24	“... identificar automaticamente comportamentos de condução suspeitos , como padrões de direção errática, velocidade excessiva ou manobras perigosas. Essa deteção em tempo real pode alertar para possíveis atividades criminosas ou situações de risco . Com base em análises preditivas, (...) podem criar giros de patrulhamento mais eficazes , levando em consideração áreas de alto risco previamente identificadas, maximizando a presença da patrulha em locais onde há maior probabilidade de ocorrência de crimes rodoviários. A IA pode ser utilizada para analisar dados de redes sociais e outras fontes de inteligência aberta , em conjunto com informações geográficas, para identificar atividades suspeitas ou conexões entre indivíduos envolvidos em crimes rodoviários .”
E25	“Poderá ser criado algo no sentido de sensibilizar os condutores , numa primeira fase. Posteriormente, importa que todas as entidades estejam em sintonia para que o resultado final—diminuição da CcAR, seja efetivamente atingido. Poderá a combinação do SIG e AI ser utilizada em veículos de forma que estes não “deixem” que os seus utilizadores cometam crimes (ex.: Veículo que apenas liga a ignição após o seu condutor realizar teste de despiste de alcoolémia).”
E26	“A combinação dos SIG com a IA permitirá obter resultados estatísticos mais precisos e céleres resultante do cruzamento de informação entre os CcAR, acidentes de viação e eventuais causas da sinistralidade . Esta informação será fundamental para a ação de comando e consequente planeamento e balanceamento de meios prevendo-se que com a sua introdução a predição dos CcAR será mais eficaz e eficiente.” “A utilização desta ferramenta permitirá reduzir o dispêndio de tempo nas análises de informação .”
E27	“A rapidez do cruzamento de informação (CcAR/acidentes de viação/causa provável do acidente) através da IA permite ser mais eficiente na obtenção dos dados estatísticos e focar no planeamento e adoção de medidas mitigadores de CcAR .”
E28	“O ideal seria o Sistema alertar automaticamente sobre a predição de acontecimentos desta natureza , aliviando assim tarefa saturante de análise dos fenómenos.”
E29	“...podem ajudar no estudo da nossa zona de responsabilidade e também apoiar a análise das causas dos acidentes e dos crimes rodoviários , bem como do contexto onde os mesmos ocorrem. É fundamental insistir na credibilidade dos dados de forma que estas ferramentas consigam fazer uma análise precisa da informação disponível .”
E30	“Teoricamente, havendo uma combinação entre estes dois vetores, orientando o patrulhamento para os locais identificados, muito provavelmente a sinistralidade rodoviária iria diminuir, bem como situações de concorrência desleal e crimes ambientais em ambiente rodoviário .”
E31	“A geração de relatórios automáticos gerados por IA com base nos dados introduzidos nas plataformas de forma a fazerem-se estudos sem gasto de recursos humanos, facilitando a adoção de medidas de <i>intelligence-led policing</i> e potenciando assim a segurança rodoviária .”
E32	“Os SIG, em combinação com a IA, revelam-se como uma ferramenta de elevado valor devido à garantia da fiabilidade dos dados inseridos, torna possível uma visão prospetiva em prol das operações e do patrulhamento rodoviário, tendo ainda um papel fundamental na preditividade criminal .” “Desta forma, torna-se possível uma melhor integração, análise e parametrização de uma grande quantidade de dados, assim como de uma segmentação, que por sua vez permitirá a identificação de padrões de criminalidade e visualização destes mesmos padrões em mapas analíticos .”

Fonte: Elaboração Própria

Quadro n.º 39 – Análise das respostas à questão 5 da Entrevista Grupo D

<p align="center">Respostas à Questão n.º5 da Entrevista Grupo D</p> <p align="center">“Atendendo ao facto de os Destacamentos de Trânsito integrarem o nível tático, que alterações considera pertinente introduzir a este nível no âmbito do combate à CcAR?”</p>	
E11	“O combate à CcAR só poderá ser feito em duas grandes vertentes: aumento da sensibilização e fiscalização . A eficácia dessas duas vertentes será proporcional aos recursos humanos e materiais existentes nas subunidades da Guarda.”
E12	“...seria importante providenciar o aumento do efetivo dos DT e a adaptação dos objetivos QUAR previstos para as unidades de forma a existir margem para realizar mais ações de patrulhamento de visibilidade...”
E13	“Essencialmente os DT necessitam de recursos humanos. E é algo que, no seu geral estão deficitários . Só depois poderíamos perceber de que forma se poderiam rentabilizar os meios humanos com o apoio da IA na CcAR.”
E14	“Os DT, estão na dependência dos Comandos Territoriais, que dispõe de uma sala de situação, em funcionamento 24h/dia, que faz a gestão dos meios de Trânsito e territoriais, considero que os SIG, deveriam ficar integrados nas salas de situação e por isso, não seriam uma ferramenta de utilização a nível tático. ”
E15	“A principal limitação que existe é a falta de recursos (humanos e materiais). ”
E16	“É importante que o nível tático possua desde logo meios humanos e materiais que permitam o seu normal e correto funcionamento , tal permitiria aos Comandantes de DT que se concentrassem com maior enfoque nas tarefas de análise e gestão de CcAR.” “A GNR deverá adotar junto das Autoridades, sejam elas Administrativas ou Judiciais, reuniões regulares que permitam discutir, analisar e responder a problemas que são reportados superiormente e que a sua resolução depende de decisões a nível nacional. Esta alteração responderia diretamente a questões de fiscalização, interpretação e procedimento que afetam os processos de CcAR e atrasam ou dificultam o seu combate. ” “A implementação de novas atualizações de SIG ou de novos SIG deverá ser estudada no terreno atempadamente e deverá ser dada instruções claras de todos os procedimentos antes da sua implementação no dispositivo, algo que não tem ocorrido nos últimos anos. ”
E17	“ Facilidade de obtenção de dados acerca dos acidentes ” “Deveria haver uma maior coordenação com as entidades locais no sentido de se identificar os principais motivos e causas dos acidentes rodoviários e as formas que existem para contrariar esses motivos”
E18	“ Libertar os NICAIV da instrução de processos de criminalidade simples tal como a mera condução sob influência do álcool com taxa de álcool igual ou superior a 1,2g/l e condução sem habilitação legal (sem envolver sinistralidade) para que possam despender tempo para atuar na vertente da investigação e prevenção de crimes por iniciativa e não apenas de forma reativa (inquérito). ”
E19	“...o aumento do patrulhamento , por forma a permitir o “lançamento” de mais patrulhas em simultâneo, em horários desfasados. Não obstante, para que isso seja possível, é necessário reforçar os DT com mais efetivo, meios auto e equipamentos informáticos , permitindo dessa forma garantir, em permanência, patrulhas no exterior, em todos os períodos do dia. Atualmente, durante os períodos de rendição, as infraestruturas rodoviárias deixam de estar temporariamente patrulhadas, situação que inevitavelmente faz com que a presença da Guarda diminua, levando a um potenciar de comportamentos de risco por parte dos condutores ”
E20	“...considera-se primordial a realização de uma reorganização das estruturas orgânicas da especialidade de trânsito por forma a que exista uma coordenação e uniformização a nível nacional . Por outro lado, considera-se importante o reforço de recursos humanos e materiais afetos à fiscalização rodoviária por forma a dotar as subunidades com capacidade operacional de responder a todos os fenómenos criminais, bem como o reforço de formação aos militares da especialidade para novos fenómenos criminais cometidos em ambiente rodoviário. ”
E21	“Ao nível estrutural, os DT neste momento não carecem de nenhuma alteração. No entanto ao nível dos recursos humanos disponíveis, será necessário um aumento considerável dos mesmos de modo que se consiga cobrir a rede estradas de forma eficiente, dando cumprimento a um planeamento assente em informação preditiva . Deverá igualmente ser sempre garantida a formação adequada dos recursos humanos, bem como a dotação dos DT de equipamentos tecnológicos suficientes para garantir a realização do serviço. ”
E22	“É necessário efetivo e meios materiais , considero que grande parte do tempo é gasto em serviço administrativos/saturantes...Necessitamos que seja mais celebre todo este processo. ”

	<p>“Algo que poderia ajudar, tanto na celebridade como na fiabilidade dos registos, era conseguir registar as ocorrências em tempo real no local, possuindo um dispositivo (tablet, pc) que atribuisse a ocorrência e que à chegada ao local, a patrulha tivesse apenas que confirmar (carregando apenas num “botão”), ficando registado data/hora e a localização, bem como todo o resto do registo e no final fosse só dar como concluído.” “Ao nível do comando do destacamento se existisse essa análise da criminalidade, bem como da sinistralidade, através da IA que correlacionasse não só os nossos dados/registos mas também com informação a nível nacional, criando alertas/informação sobre a ZA de cada destacamento.”</p>
E23	<p>“Maior investimento no número de recursos humanos dos DT, equipamento adequado, formação específica e maior utilização de viaturas descaracterizadas para fiscalização pura.”</p>
E24	<p>“Realizar avaliações regulares das atividades de combate à CcAR, identificando áreas de melhoria e implementando medidas corretivas conforme necessário. Aumentar a capacidade de análise de dados para identificar padrões e tendências relacionadas à CcAR.”</p>
E25	<p>“No campo do CcAR, indiscutivelmente, que é necessário uma presença permanente da Guarda nas vias, pois esta, é a melhor forma de dissuasão existente, contudo, a escassez de efetivo faz com que hajam menos patrulhas nas mesmas, o que, inevitavelmente, se traduz em menos controlo, pelo que, origina a que os condutores adquiram um sentimento de impunidade e de falta de supervisão, que os faz utilizar a rede viária de forma anárquica e sem respeito pelas regras, e sobretudo, pelos outros utentes da via.”</p>
E26	<p>“Os DT deverão ser dotados de meios de análise de informação e de recursos humanos formados nesta área para apoio ao comando.” “Os recursos humanos e materiais deverão ser em número adequado que permita introduzir as medidas de combate à CcAR, bem como da sinistralidade rodoviária.” “O NICAIV deve ter mecanismos de obtenção de prova mais abrangentes e consequentemente equipamento de recolha meios de obtenção de prova mais atualizados e sofisticados.”</p>
E27	<p>“Dotar os DT de meios de análise de informação, bem como de meios e de recursos humanos em número que permite a introdução de medidas que possam combater os crimes e a sinistralidade rodoviária.”</p>
E28	<p>“São necessários mais meios (Humanos e Materiais) para que se consiga fazer face a todos estes fenómenos em exclusividade, a par das demais Operações Policiais determinadas pelo Escalão Superior e Campanhas de Fiscalização Europeias.”</p>
E29	<p>“Há muitos dias que eu tenho a sensação que o DT trabalha quase exclusivamente para registar acidentes e esta atividade acarreta uma elevada quantidade de questões burocráticas, por isso para agilizar este processo precisamos de mais meios e recursos mais eficazes e automatizados que permitam fazer face a essas questões administrativas.”</p>
E30	<p>“Aumentar efetivo das subunidades da Especialidade de Trânsito; Disponibilizar meios informáticos para aumentar a capacidade de fiscalização rodoviária em massa (PIPS); Agilizar a circulação de informações policiais de índole rodoviário; Interoperabilidade e partilha de informações entre as Forças de Segurança; Atribuir competências ao GAC para auxiliar as entidades judiciais e administrativas na celeridade do tratamento e processamento de processos rodoviários; Adotar um comportamento proativo junto às entidades gestoras das vias na prevenção de sinistros rodoviários, nomeadamente na alteração / reforço de sinalização em locais identificados com elevado número de ocorrências de sinistros rodoviários; Ter acesso em tempo oportuno às imagens das camaras de videovigilância das concessionárias (autoestrada).”</p>
E31	<p>“Dotação de recursos humanos de forma adaptada à realidade existente, diminuindo a necessidade de acumulação de várias funções por falta de efetivo, o que retira eficiência ao trabalho realizado.” “Dotação de equipamentos informáticos (radares de controlo de velocidade, balanças, etc) de forma a não existirem locais (distritos, por exemplo) sem algum dos meios necessários à fiscalização de matérias que o militar não consegue fazer sem o seu uso (medição de velocidade, medição do peso, etc).”</p>
E32	<p>“No que respeita ao combate ao crime de condução em estado de embriaguez, importa dotar os DT de meios logísticos suficientes para fazer face à problemática identificada.” “Relativamente ao Crime de condução sob a influência de estupefacientes ou substâncias psicotrópicas, salienta-se o facto de, ao contrário da fiscalização da condução sob influência de álcool, não existir um teste com valor provatório (dado que os testes realizados são apenas de despistagem e requerem sempre uma recolha de sangue) e a igual quantificação da presença da substância.”</p>

Fonte: Elaboração Própria

ANEXOS

ANEXO A – MAPA DE AVALIAÇÃO DAS VIAS DE TRÂNSITO

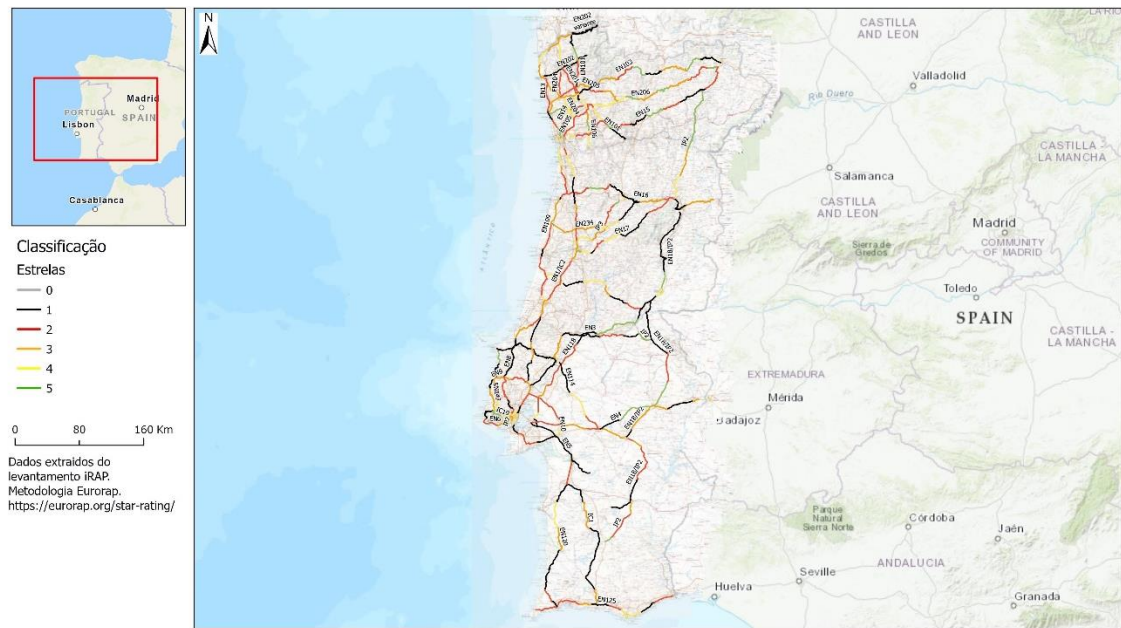


Figura n.º 2 – Star Rating EuroRAP Portugal 2020

Fonte: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2020

ANEXO B – MAPA DE RISCO DAS VIAS DE TRÂNSITO

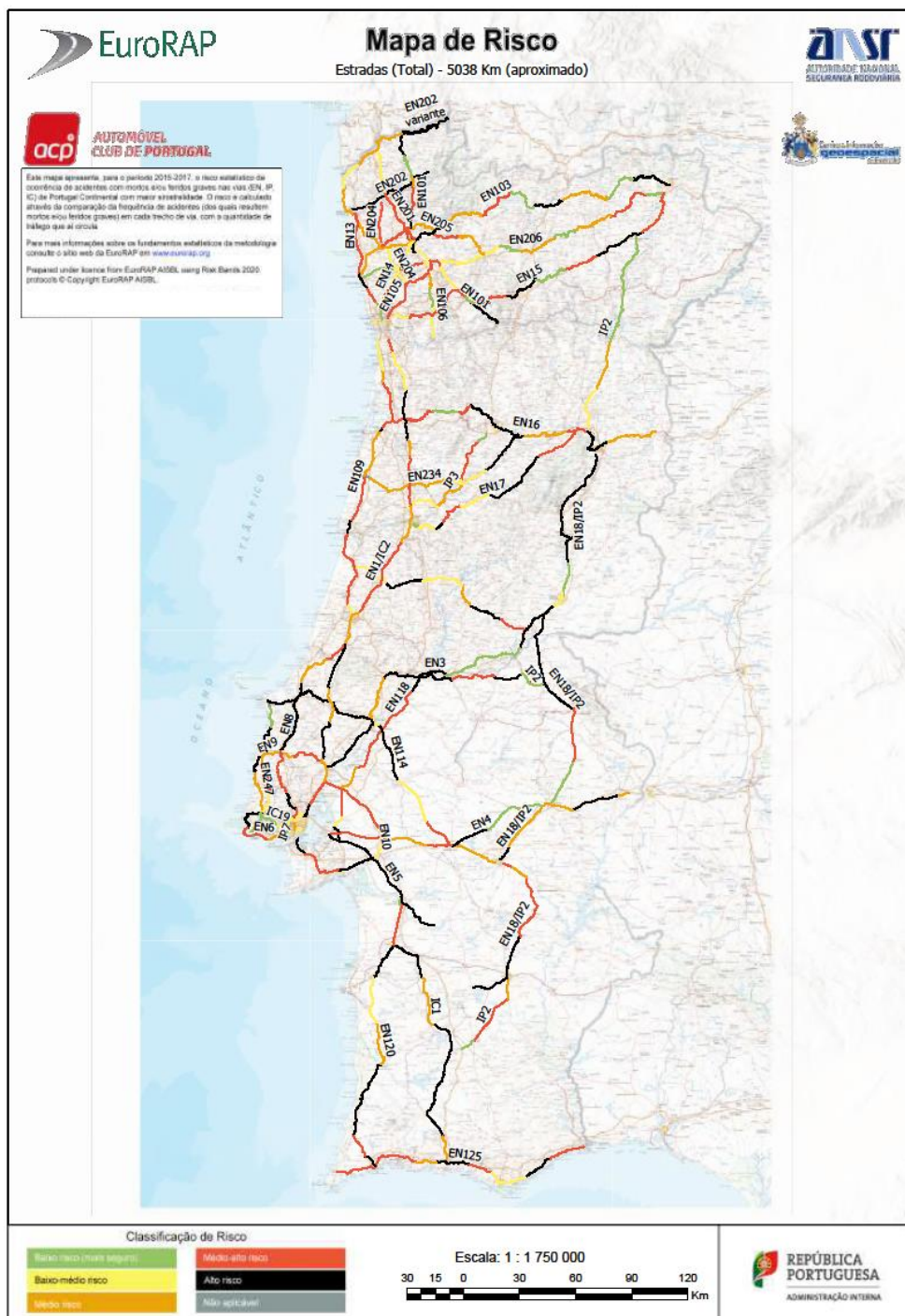


Figura n.º 3 – Mapa de Risco EuroRAP Portugal 2020

Fonte: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR], 2020