



ACADEMIA MILITAR

Implementação de novas tecnologias na aquisição de dados em acidentes de viação

Autor: Aspirante de GNR Infantaria André Regino dos Santos

Orientador: Major, Doutor, Tiago Miguel Gonçalves Silva

Mestrado Integrado de Ciências Militares na Especialidade de Segurança
Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada
Lisboa, 30 de maio de 2023



ACADEMIA MILITAR

Implementação de novas tecnologias na aquisição de dados em acidentes de viação

Autor: Aspirante de GNR Infantaria André Regino dos Santos

Orientador: Major, Doutor, Tiago Miguel Gonçalves Silva

Mestrado Integrado de Ciências Militares na Especialidade de Segurança

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, 30 de maio de 2023

ΕΠÍΓΡΑΦΕ

“Our future success is directly proportional to our ability to understand, adopt and integrate new technology into our work.”

Sukant Ratnakar

DEDICATÓRIA

À minha família, namorada e amigos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, o Sr. Major, Doutor Tiago Silva, pelo apoio que deu desde o início, pela disponibilidade total em todos estes meses mesmo quando tinha empenhamentos profissionais e pouco tempo para me poder ajudar, esteve sempre presente e contribuiu muito para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Diretor de Cursos da GNR na AM, o Sr. Tenente-Coronel de Infantaria da GNR, Paulo Sérgio de Oliveira Gomes, por toda a dedicação demonstrada e preocupação por todos os Aspirantes no decorrer desta etapa.

Ao Sr. Coronel de Infantaria da GNR, António José Pereira Leal, antigo Comandante da UNT, ao Sr. Sargento-Ajudante Jorge Conde, Chefe dos NICAV de Évora, ao Sr. Sargento-Ajudante António Silva, Chefe dos NICAV de Setúbal, ao Sr. Sargento-Ajudante Nilton Carvalho, Chefe dos NICAV de Torres Vedras, ao Sr. Sargento-Ajudante Ricardo Barata, Chefe da Secção de Acidentes de Viação da DIC, ao Sr. Primeiro-Sargento António Pinto, Chefe dos NICAV do Porto, ao Sr. Primeiro-Sargento Filipe Martins, Chefe dos NICAV de Bragança e ao Sr. Engenheiro Lúcio Machado, docente na Universidade do Minho (UM) pelo contributo dos mesmos nos inquéritos por entrevista realizados.

À minha família, por todo o apoio que me deram desde o primeiro dia em que decidi iniciar a minha carreira como militar da GNR e que certamente estarão orgulhosos.

Um especial agradecimento ao meu avô, a minha estrelinha, que certamente estará sempre a olhar por mim.

À minha namorada, Eliana, por seres uma pessoa bastante compreensiva e estares sempre do meu lado. Foram muitos os quilómetros percorridos nestes três anos que estamos juntos para poder estar contigo sempre que conseguia. Agradeço todos os dias por estares ao meu lado.

Por fim, aos camaradas de curso por estes fantásticos anos, com especial agradecimento à Liga M, ao quarto F e membros honoríficos, pelo apoio incansável prestado em comenos de vultosa necessidade, os vossos atos de camaradagem e demonstrações de lealdade foram e são de valor inestimável tendo-se consubstanciado seguramente na criação de melhores memórias da minha vida , a todos vós obrigado.

RESUMO

Atualmente, as novas tecnologias têm um papel fundamental na sociedade. O presente trabalho visa aferir se as novas tecnologias, nomeadamente os drones e os sistemas de mapeamento laser têm as características necessárias para operarem no âmbito da aquisição de dados em acidentes de viação em que seja necessária uma investigação do acidente por parte do Núcleo de Investigação Criminal em Acidentes de Viação da Guarda Nacional Republicana.

Como tal, foi realizada uma análise documental e inquéritos por entrevista para verificar se realmente é justificável a implementação destes equipamentos especificamente para a área em estudo considerando diversas condicionantes, quer no ponto de vista operacional, técnico e económico.

Não obstante os equipamentos em estudo, foram mencionados mais alguns que os entrevistados consideraram ser importantes no desempenho das funções enquanto militar do Núcleo de Investigação Criminal em Acidentes de Viação.

Palavras-chave: Acidentes de Viação, Drones, GNR, Novas Tecnologias, Sistemas de Mapeamento Laser.

ABSTRACT

Currently, new technologies play a fundamental role in society. The present work aims to assess whether new technologies, namely drones and laser mapping systems, have the necessary characteristics to operate in the context of data acquisition in road accidents where an investigation of the accident by the Criminal Investigation Nucleus is required, in Traffic Accidents of the Republican National Guard.

As such, a document analysis and interview surveys were carried out to verify whether the implementation of this equipment specifically for the area under study is really justifiable, considering several constraints, whether from an operational, technical and economic point of view.

Notwithstanding the equipment under study, a few more were mentioned that the interviewees considered to be important in the performance of their duties as a member of the Núcleo de Investigação Criminal de Acidentes de Viação.

Keywords: Road Accidents, Drones, GNR, New Technologies, Laser Mapping Systems.

ÍNDICE GERAL

EPÍGRAFE	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE GERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE QUADROS	ix
ÍNDICE DE TABELAS	x
LISTA DE APÊNDICES.....	xi
LISTA DE ANEXOS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	xii
INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	4
CAPÍTULO 1 – O ACIDENTE DE VIAÇÃO.....	4
1.1. Sinistralidade Rodoviária	4
1.2. Caracterização de um acidente	6
1.3. Elementos de um Acidente de Viação.....	8
1.3.1. Via	8
1.3.2. Veículo	9
1.3.3. Homem	10
Capítulo 2 – NICAV e os acidentes de viação	11
2.1. Competência de investigação	11
2.2. Estrutura e organização dos NICAV	12
2.3. Procedimentos na investigação.....	12
2.3.1. Chegada ao Local	13

2.3.2. Pós-acidente – A investigação.....	14
Capítulo 3 – Novas metodologias de investigação de acidentes de viação	15
3.1. Evolução das ferramentas de investigação	15
3.2. Novos equipamentos.....	16
3.2.1. Estação Total	16
3.2.2. Sistemas de mapeamento laser	17
3.2.3. Drones.....	20
PARTE II – METODOLOGIA	24
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS	24
4.1. Modelo de análise e objetivos de investigação.....	24
4.2. Estratégia de investigação e método de abordagem	25
4.3. Desenho da pesquisa.....	26
4.4. Técnicas de recolha de dados	27
4.5. Amostragem.....	28
4.6. Análise de dados.....	28
PARTE III- TRABALHO DE CAMPO	30
CAPÍTULO 5 – Apresentação, Análise e discussão de resultados.....	30
5.1. Análise dos inquéritos por entrevista do Grupo A	30
5.2. Análise dos inquéritos por entrevista do Grupo B.....	36
CONCLUSÃO.....	42
BIBLIOGRAFIA	47
APÊNDICES	I
ANEXOS.....	XXIII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1 – Uso da Estação Total.....	16
Figura n.º 2 – <i>Laser Scanner</i> 3D Faro Focus.....	17
Figura n.º 3 – Ponto de vista de um croqui final criado através do software Faro Scene2Go.....	19
Figura n.º 4 – Drone Multirrotor X Drone de Asa Fixa.....	20
Figura n.º 5 – Apresentação do Objetivo Geral e da Questão Central.....	25
Figura n.º 6 – Método Indutivo.....	26
Figura n.º 7 – Análise da questão n.º 2.....	31
Figura n.º 8 – Análise da questão n.º 5.....	34
Figura n.º 9 – Análise da questão n.º 3.....	39
Figura n.º 10 – Anexo I- Estrutura do Comando Territorial.....	XXVI
Figura n.º 11 – Anexo J- Estrutura do Destacamento de Trânsito.....	XXVII
Figura n.º 12 – Anexo K- Quadro Orgânico de referência do NICAV.....	XXVIII

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro n.º 1 – Análise de conteúdo da questão n.º 3.....	32
Quadro n.º 2 – Análise de conteúdo da questão n.º 4.....	33
Quadro n.º 3 – Análise de conteúdo da questão n.º 6.....	35
Quadro n.º 4 – Análise de conteúdo da questão n.º 1.....	36
Quadro n.º 5 – Análise de conteúdo da questão n.º 2.....	37
Quadro n.º 6 – quadro de entrevistados.....	IX
Quadro n.º 7 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 1.....	X
Quadro n.º 8 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 2.....	XI
Quadro n.º 9 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 3.....	XII
Quadro n.º 10 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 4.....	XIII
Quadro n.º 11 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 5.....	XIV
Quadro n.º 12 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 6.....	XV
Quadro n.º 13 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 7.....	XVI
Quadro n.º 14 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 8.....	XVI
Quadro n.º 15 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 1.....	XVIII
Quadro n.º 16 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 2.....	XIX
Quadro n.º 17 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 3.....	XX
Quadro n.º 18 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 4.....	XXI
Quadro n.º 19 – quadro de análise de conteúdo das respostas à questão 5.....	XXI

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela n.º 1 – Acidentes de viação na União Europeia de 2010-2020.....	4
Tabela n.º 2 – Vítimas mortais em Portugal, Espanha, Alemanha e França entre 2010-2019.....	5
Tabela n.º 3 – Feridos em Portugal, Espanha, Alemanha e França entre 2010-2019....	6
Tabela n.º 4 – Definições e Classificações de Acidentes de Viação.....	XIV
Tabela n.º 5 – Sinistralidade rodoviária no Continente por distrito 2020-2021...	XXIX

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Carta de Apresentação.....	I
Apêndice B – Declaração de recolha de dados.....	IV
Apêndice C – Guião de entrevista Grupo A.....	VI
Apêndice D – Guião de entrevista Grupo B.....	VIII
Apêndice E – Quadro de entrevistados.....	IX
Apêndice F – Análise de resultados do Grupo A.....	X
Apêndice G – Análise de resultados do Grupo B.....	XVIII

LISTA DE ANEXOS

Anexo H – Tabela de definições e classificações de acidentes de viação.....	XXIV
Anexo I – Estrutura do Comando Territorial.....	XXVI
Anexo J – Estrutura do Destacamento de Trânsito.....	XXVII
Anexo K – Quadro Orgânico de Referência do NICAV.....	XXVIII
Anexo L – Sinistralidade no Continente por distrito 2020-2021.....	XXIX

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AM - Academia Militar

ANSR - Autoridade Nacional De Segurança Rodoviária

BEAV – Bolestim Estatístico do Acidente de Viação

BT – Brigada de Trânsito

CTer- Comando Territorial

DGV - Direção Geral de Viação

DIC – Direção de Investigação Criminal

DT – Destacamento de Trânsito

EDR – *Event Data Recorder*

FEDER – Fundo Europeu para o Desenvolvimento Regional

GNR - Guarda Nacional Republicana

HIV – *Human Immunodeficiency Virus*

IRTAD - Internacional Road Traffic And Accident Database

LOGNR – Lei Orgânica da Guarda Nacional Republicana

LOIC – Lei de Organização de Investigação Criminal

NIC – Núcleo de Investigação Criminal

NICAV - Núcleo de Investigação Criminal de Acidentes de Viação

OG – Objetivo Geral

OMS - Organização Mundial de Saúde

PENSE - Plano Estratégico Nacional de Segurança nas Estrada

QC – Questão Central

QD – Questão Derivada

RASI – Relatório Anual de Segurança Interna

REVEAL – *Drones for Supporting Traffic Accident Evidence Acquisition by Low Enforcement Agents*

RPAS – Remotely Piloted Aircraft Systems

SLIAV – Simplificação do Levantamento da Informação dos Acidentes de Viação

TIA – Trabalho de Investigação Aplicada

UNT- Unidade Nacional de Trânsito

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado

INTRODUÇÃO

O presente trabalho de investigação científica (TIA) surge no âmbito dos cursos realizados na Academia Militar (AM) e simboliza a conclusão do Curso de Ciências Militares na especialidade de segurança.

Este trabalho pretende demonstrar competências que foram adquiridas no decorrer da formação bem como capacitar no âmbito da realização da investigação e estudo científico.

Com o passar dos anos, a tecnologia trouxe inúmeros contributos para a sociedade, em vários setores de atividade como o setor da indústria, setor económico, entre outros. Estamos a entrar numa nova era, a era digital e como tal, a sociedade cada vez mais tira proveito das tecnologias que vão surgindo, cada vez com mais potencialidades que permitem não só serem usadas para uso pessoal, mas também para uso profissional.

Com esta crescente evolução, é essencial investir também na área da segurança, permitindo que as forças de segurança tenham recursos ou equipamentos cada vez mais sofisticados e que permitam que os elementos policiais realizem um trabalho mais eficaz e mais eficiente. Estes novos equipamentos não devem ser vistos como um substituto aos equipamentos ou métodos que são utilizados atualmente, mas sim como um complemento para potenciar um melhor desempenho na atividade operacional

O estudo a ser efetuado no presente trabalho pretende adotar novos métodos no âmbito da investigação de acidentes de viação e é neste contexto que surge este trabalho subordinado ao tema “A implementação de novas tecnologias na aquisição de dados em acidentes de viação”

As causas relacionadas com a escolha deste tema devem-se a um conjunto variado de fatores que revelam uma grande importância para ser possível mudar o paradigma no âmbito das investigações de acidentes de viação na Guarda Nacional Republicana (GNR).

Primeiramente, a sinistralidade rodoviária, embora estatisticamente tenha vindo a diminuir nestes últimos anos, continua a ser uma das principais causas de mortes em Portugal.

A GNR através da Unidade Nacional Trânsito (UNT) tem evoluindo no âmbito da prevenção rodoviária, contribuindo na capacidade de resposta nos acidentes de viação. O Núcleo de Investigação Criminal de Acidentes de Viação (NICAV) tem um papel como uma elevada relevância na investigação de acidentes de viação, nomeadamente quando ocorrem sinistros com vítimas mortais. Para além disso, as investigações realizadas nos acidentes de

viação permitem que se verifiquem as principais causas que levam aos acidentes de viação, e, portanto, as recolhas dessas informações permitem criar melhores estratégias de prevenção para reduzir a sinistralidade rodoviária em Portugal.

A escolha deste tema foi influenciada pelo interesse do autor por esta área, bem como a intenção de estudar possíveis tecnologias que possam auxiliar os militares da GNR responsáveis pela investigação de acidentes de viação a uma recolha de dados de um modo mais eficaz, eficiente e célere.

O principal objetivo do trabalho “Implementação de novas tecnologias na aquisição de dados em acidentes de viação” é determinar que equipamentos podem trazer benefícios no decorrer da atividade operacional dos militares dos núcleos de investigação criminal de acidentes de viação quanto à recolha de informações do local do acidente e a posterior investigação, bem como à automatização de alguns procedimentos implementados atualmente.

Sendo assim, o estudo vai ser centrado em acidentes que necessariamente os NICAIV tenham de intervir e proceder à investigação dos mesmos ou seja, em acidentes onde ocorra vítimas, sejam elas feridos graves, mortos, ou mortos a trinta dias.

Relativamente aos equipamentos tecnológicos existentes no mercado, uma vez que existe uma vasta variedade de sistemas atualmente é necessário delimitar os mesmos, optando pelos que sejam mais completos e que tenham os requisitos e funcionalidades necessárias para a aquisição de dados nos acidentes de viação. Os equipamentos abordados neste trabalho de investigação que podem vir a servir como nova ferramenta de auxílio na investigação de acidentes de viação são os sistemas de mapeamento laser e as VANT, designadas vulgarmente por drones.

No seguimento do objetivo do estudo a realizar, formularam-se três questões derivadas e a Questão Central (QC) deste trabalho: “Em que medida é que o uso de novas tecnologias pode trazer benefícios na investigação de acidentes de viação” que está diretamente relacionado com o Objetivo Geral (OG), ou seja, analisar as potencialidades das novas tecnologias na investigação de acidentes de viação.

A Questão Derivada (QD) n.º 1 é: “Consideram-se os recursos disponíveis para a investigação de acidentes de viação adequados face à evolução tecnológica?”; a QD n.º 2 é : “Quais são as principais tecnologias que podem contribuir para a investigação de acidentes de viação?” e a QD n.º 3 é: “Quais são as principais vantagens no uso destes equipamentos na investigação de acidentes, no ponto de vista operacional?”. Estas questões foram realizadas com o propósito de responder à QC.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 1 – O ACIDENTE DE VIAÇÃO

1.1. Sinistralidade Rodoviária

A sinistralidade rodoviária continua a ser uma das maiores causas de mortes globalmente. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018) as mortes e feridos resultantes de acidentes rodoviários continuam a ocupar uma grande percentagem comparativamente a outras preocupações de saúde pública como é o caso da HIV, tuberculose e doenças diarreicas. Para colmatar este problema atual que se encontra na oitava posição no ranking de causas de morte a nível global e em primeiro em crianças, jovens e adultos nas idades compreendidas entre os cinco e os vinte e nove anos de acordo com as estatísticas realizadas de causas de morte em 2016 pela OMS foi necessário criar estratégias de prevenção da sinistralidade rodoviária o que resultou num decréscimo ao longo dos anos da sinistralidade rodoviária comprovado pelos dados estatísticos apresentados na Tabela I entre o ano de 2010 a 2020 dos acidentes ocorridos dentro do território da União Europeia.

Acidentes de Viação

Anos	UE27 (2020) - União Europeia 27 (desde 2020)
2010	974 454
2011	1 015 174
2012	943 350
2013	917 760
2014	930 064
2015	945 212
2016	957 248
2017	944 925
2018	998 442
2019	988 387
2020	757 566

Tabela n. °1 - Acidentes de viação na União Europeia de 2010-2020

Fonte: Adaptada de PORDATA

Podemos constatar que existe um balanço positivo na redução da sinistralidade rodoviária nestes últimos anos na União Europeia e consequentemente uma redução de mortos nas estradas, fruto do investimento em programas de segurança rodoviária (Duarte & Mouro, 2019). Muitos países adotaram medidas preventivas tais como a alteração de medidas legislativas, adoção de alguns mecanismos nos veículos que os permitem ter maior segurança e o investimento em infraestruturas com mais qualidade que representavam segundo os dados de IRTAD (2020) um grande problema uma vez que 36 % das mortes registadas em Portugal foram em vias rurais que segundo o mesmo autor, são itinerários caracterizados pela falta de separação física entre faixas de rodagem, um número cruzamentos considerável e as margens adjacentes às vias mal preservadas e com poucas condições.

Contudo, apesar de toda esta evolução e preocupação no âmbito de prevenção rodoviária e de medidas adotadas, continuam a existir um número considerável de mortes. Através da tabela II, verifica-se o decréscimo do número de mortes nas estradas no período de 2010 a 2019 em quatro países da União Europeia, Portugal, Espanha, Alemanha e França.

Vítimas Mortais

<i>Anos</i>	Portugal	Espanha	Alemanha	França
2010	937	2 478	3 648	3 992
2011	891	2 060	4 009	3 963
2012	718	1 903	3 600	3 653
2013	637	1 680	3 339	3 268
2014	638	1 688	3 377	3 384
2015	593	1 689	3 459	3 461
2016	563	1 810	3 206	3 477
2017	602	1 830	3 180	3 448
2018	675	1 806	3 275	3 248
2019	621	1 755	3 046	3 239

Tabela n. ° 2 - Vítimas mortais em Portugal, Espanha, Alemanha e França entre 2010-2019

Fonte - Adaptado de IRTAD- Road Safety Annual Report 2020

Para além das vítimas mortais, podemos verificar que no decorrer dos acidentes de viação podem resultar vítimas com ferimentos, podendo os intervenientes serem caracterizados após a avaliação médica como feridos leves ou graves. Esses mesmos ferimentos podem resultar ou não complicações para o futuro destas pessoas intervenientes no acidente, seja a nível de saúde, pessoal/ social ou até mesmo profissional constituindo-se para além das vítimas mortais, um grave problema que ainda ocorre,

Podemos verificar através da tabela n.º 3, que à semelhança do decréscimo do número de mortes desde 2008 a 2017 em Portugal, Espanha, Alemanha e França, relativamente ao número de feridos decorrentes de acidentes de viação existe também um decréscimo de feridos.

Feridos

<i>Anos</i>	Portugal	Espanha	Alemanha	França
2008	43 824	130 947	409 047	93 798
2009	46 414	124 966	395 011	90 934
2010	46 365	120 344	371 170	84 461
2011	41 960	115 850	392 365	81 251
2012	38 147	115 934	384 294	75 892
2013	38 753	124 720	374 142	70 607
2014	39 015	126 632	389 533	73 048
2015	40 956	134 455	393 432	70 774
2016	41 105	140 390	396 666	72 631
2017	41 776	139 162	390 312	73 382

Tabela n.º 3 - Feridos em Portugal, Espanha, Alemanha e França entre 2008-2017

Fonte: Adaptado de PORDATA

1.2. Caracterização de um acidente

O acidente é caracterizado genericamente por ocorrências que acontecem acidentalmente que provocam como consequência danos a pessoas ou objetos (Borrel, 1991, p.35)

Um acidente, portanto, pode derivar de vários acontecimentos sejam eles de que natureza forem podendo existir acidentes laborais, domésticos e no caso em estudo acidentes de viação ou acidentes rodoviários.

De acordo com a extinta Direção Geral de Viação (DGV) substituída pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), um acidente é uma “Ocorrência na via pública ou que nela tenha origem envolvendo pelo menos um veículo do conhecimento das entidades fiscalizadoras da qual resultem vítimas e ou danos materiais” (D.G.V, 1998)

Ou seja, um acidente de viação tem características específicas para ser considerado como tal. As condições reunidas para se caracterizarem como acidente de viação são o local onde ocorrem, nomeadamente nas vias de comunicação rodoviárias onde é abrangida a legislação rodoviária; resultarem do acontecimento vítimas, sejam eles feridos ou mortos e/ou danos materiais e por último tem de se verificar que esteja implicado pelo menos um veículo em movimento (Leal et al., 2016).

Um acidente de viação resulta da falha de um dos elementos/componentes do trânsito, nomeadamente o Homem, o veículo ou a via. Portanto a causa de um acidente pode ser verificada, segundo Backer (1986) por “qualquer comportamento, condição, ato ou negligência sem o qual não se teria produzido”.

Quando falamos em sinistralidade rodoviária, é importante referir que existem várias definições e classificações relativos aos acidentes de viação presentes no Anexo 1 do presente trabalho como o acidente já referido supra, acidente com vítimas, acidente mortal, acidente com feridos, leves ou graves, morto ou vítima mortal, entre outros.

Um acidente com vítimas é classificado como tal quando de um acidente resulte pelo menos uma vítima. Este ainda pode ser subdividido relativamente às vítimas em acidente mortal da qual resulte pelo menos um morto; acidente com feridos graves da qual resulte pelo menos um ferido grave e onde não se tenha verificado qualquer morto e por fim em acidentes com feridos leves onde haja a existência de pelo menos um ferido leve e onde não se verifique o registo de feridos graves ou mortos. (ANSR, 2016)

Acidente mortal é quando após a ocorrência de um acidente se verifique o falecimento de um ou mais intervenientes, sendo que existe um nexo causal entre a morte e o acidente.

Acidente com feridos verifica-se aquando do acidente resulte um ou mais feridos e não se verificam vítimas mortais. Os acidentes com feridos podem subdividir-se em acidentes com feridos leves e com feridos graves. (ANSR, 2016)

Acidente com feridos leves caracteriza-se por um acidente da qual resulte um ferido leve, não se verificando qualquer registo de feridos graves ou mortos. É ainda considerado um acidente com feridos leves quando qualquer indivíduo, independentemente de haver lesões visíveis ou não, o mesmo refira que necessita de cuidados médicos.

Um acidente com feridos graves verifica-se quando no decorrer do acidente resulte um ou mais feridos graves e não há registo de qualquer morte.

Uma vítima mortal ou morto verifica-se quando o óbito seja declarado no local do acidente ou ocorra durante o deslocamento até a uma unidade de saúde. No entanto em conformidade com o Despacho n.º 27808/2009, de 31 de dezembro, veio a estender o conceito de mortos para mortos a 30 dias, ou seja, vítimas cujo óbito seja declarado no período de 30 dias após o acidente ter ocorrido. (ANSR, 2016)

1.3. Elementos de um Acidente de Viação

Como foi referido supra, um acidente de viação constitui-se por três elementos essenciais, o Homem, o veículo e a via. Um acidente de viação vem como consequência do ato da condução que pode ser perturbado por anomalias apresentadas por um destes elementos, ou por mais do que um dos elementos.

Para entender desta forma a origem dos acidentes de viação, é importante estudar estas três dimensões de modo que no decorrer de uma investigação seja possível obter informações sobre como o acidente foi originado.

Uma vez que estes elementos estão interligados, verifica-se que a causa do acidente, muitas vezes, é consequência pela falha de mais do que um elemento. No entanto, existem estudos que apontam que o fator humano é o mais preponderante para a origem de um acidente. (Montoro et al., 2000)

1.3.1. Via

A via é um dos elementos a ter em consideração quando ocorre um acidente de viação. As vias e as condições meteorológicas que estão inerentes a este elemento não apresentam uma taxa de responsabilidade de acidentes superior aos restantes dois fatores. A principal problemática das redes viárias atualmente prende-se com o facto de as mesmas não evoluírem à medida que o ramo automóvel vai apresentando veículos capazes de atingir velocidades superiores comparado aos veículos que existiam na altura que as infraestruturas foram construídas. As vias eram concebidas para veículos que circulavam em velocidades baixas, com pequenas dimensões e com transporte de cargas reduzidas que nos dias de hoje se tornam desadequadas à circulação que é praticada (Leal, et al., 2008).

Através dos dados referidos no Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária de 2017, verificou-se que os acidentes de viação com vítimas e vítimas mortais compreendidos entre 2010 a 2015, oitenta por cento dos sinistros ocorreram em arruamentos

e estradas nacionais, isto é, vias onde a probabilidade de degradação do piso face à circulação moderna constitui um maior risco de acidente comparativamente às autoestradas onde já se verifica sobretudo um pavimento com melhores condições que aumentam naturalmente a segurança na condução.

Paralelamente às características diretas da via, as condições meteorológicas também condicionam os elementos inalteráveis, isto é, a via propriamente dita e as suas características como o tipo de pavimento, a largura da faixa de rodagem, a inclinação e o ambiente físico que a rodeia. (Montoro et al., 2000, p.42).

Os fatores meteorológicos condicionantes destes elementos mencionados supra são as condições climáticas não favoráveis ao exercício da condução como a precipitação, queda de neve e formação de gelo no pavimento, vento e nevoeiro que reduz a visibilidade da faixa de rodagem (Montoro et al., 2000, p.42-43).

1.3.2. Veículo

O veículo é o elemento material e existem diversos tipos de veículos. Segundo Maio (2009) os veículos quanto ao tipo podem ser divididos em veículos ligeiros ou pesados subdividindo-se em dois tipos, de transporte de passageiros ou de mercadorias. Para além disso ainda podem ser veículos de duas rodas, com ou sem motor.

De acordo com o PENSE 2020 (2017), os tipos de veículos onde se registou uma maior ocorrência de vítimas mortais, tanto em vítimas declaradas no local como nas vítimas a 30 dias entre 2006 e 2015 foram em automóveis ligeiros ou em viaturas de duas rodas com motor, com uma taxa de 84,4%.

Cada veículo possui características que os tornam diferentes uns dos outros e condicionam desta forma o seu desempenho. Segundo o mesmo autor, algumas das características que se podem observar entre os veículos são o estado de conservação e a idade, a manutenção que lhe é realizada, o estado dos pneumáticos, o tipo de carroçaria e no ponto de vista mecânica a potência do motor, o sistema de travagem e os sistemas de segurança.

Todas estas características conjugadas com as condicionantes da via e a ação Humana podem potenciar ou diminuir a ocorrência de um sinistro uma vez que se um veículo não possuir as condições de segurança necessárias para a circulação, a probabilidade de originar um acidente aumenta comparada a um veículo que tenha uma boa manutenção.

A respeito da segurança, dentro da área automóvel existem dois grandes tipos, a segurança ativa e a segurança passiva (Vives, et al. citado em Leal et al., 2016).

A segurança ativa, segundo Leal et al. citado em Maio (2009) são “o conjunto de condições técnicas que contribuem para evitar ou minimizar os atos e comportamentos inseguros do condutor, e do próprio veículo, suscetíveis de causar acidentes”, ou seja, são ferramentas à disposição do condutor de forma a praticar uma condução com uma maior segurança. Constituem-se elementos de segurança ativa a iluminação, sistema de travagem, pneumáticos, espelhos retrovisores, entre outros.

A segurança passiva, de acordo com o mesmo autor segundo, são um conjunto de elementos que “só desenvolvem a sua função no momento do acidente, contribuindo para paliar as consequências do acidente, diminuindo os danos pessoais e materiais.” Como exemplos de elementos de segurança passiva, os principais são o cinto de segurança, AIR-BAG, sistemas de retenção para o transporte de crianças, isto é, cadeiras para transporte de crianças devidamente homologadas e capacetes de proteção no caso de o veículo ser tipificada como uma viatura de duas rodas com ou sem motor.

1.3.3. Homem

Por fim, o Homem constitui-se como um dos principais elementos num acidente de viação. É este que faz o elo entre os outros elementos presentes num sinistro mencionados supra, ou seja, a via e o veículo e que lhe compete, portanto, estar habilitado a realizar as tarefas que devem estar presentes na condução: recolher e analisar informação e tomar uma decisão perante a mesma (Morais, 2018). Assim sendo, o Homem considera-se o principal fator na segurança rodoviária (Pereira, 2016 citado em Moraes, 2018).

De acordo com Rumar (1985), a principal causa dos acidentes é desencadeado pelo fator humano em 93%.

De acordo com o (Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, 2023), nos primeiros 10 meses registaram-se um total de 27 259 acidentes com vítimas, das quais 392 são vítimas mortais no Continente. Destas vítimas mortais 185 foram resultantes de despiste, 156 de colisão e 51 por atropelamento. A maior parte destes acidentes podem ser colmatados se o condutor adotar uma condução responsável, isto é, respeitar os limites de velocidade, não usar aparelhos que perturbem o exercício da condução, não ingerir álcool ou substâncias psicotrópicas e usar os sistemas de retenção como o cinto de segurança. Estas são as principais recomendações uma vez que são estas as principais infrações quando entidades fiscalizadoras executam o ato de fiscalização.

É importante reconhecer estas falhas humanas para adotar medidas de prevenção. As falhas humanas podem ser, segundo Leal et al. (2016), físicas ou somáticas, psíquicas ou falta de conhecimento/ experiência.

As falhas físicas ou somáticas são causas que afetam o corpo do condutor, como por exemplo alterações orgânicas temporárias como náuseas ou má indisposição, alterações orgânicas permanentes como por exemplo doenças cardíacas e diabetes, insuficiências motoras e audiovisuais entre outras.

As falhas psíquicas relacionam-se com a mente do condutor como a falta de concentração, distúrbios mentais, sono, fadiga e instabilidade emocional.

A falta de conhecimento e experiência é a falta de preparação que o condutor tem, seja ela por não ter a formação necessária ou por não conduzir regularmente e daí não evoluir a nível prático.

CAPÍTULO 2 – NICAV E OS ACIDENTES DE VIAÇÃO

2.1. Competência de investigação

Os Núcleos de Investigação Criminal de Acidentes de Viação (NICAV) foram criados, fruto do Despacho 51/03 – OG, de 29 de agosto de 2004 e constava no mesmo a criação da estrutura de investigação criminal da extinta Brigada de Trânsito (BT). Este despacho foi criado por forma a dar uma resposta a um conjunto de novas competências e de mais responsabilidades imputadas à Guarda de acordo com a Lei de Organização de Investigação Criminal (LOIC), nomeadamente a Lei nº 21/2000, de 10 de agosto e do Despacho nº7/03 -OG, de 21 de janeiro, despacho este que criou a Chefia de investigação criminal e a estrutura orgânica da investigação criminal da Guarda.

Ao nível do Destacamento de Trânsito (DT), de acordo com o Apêndice I ao Anexo E do Despacho n.º 51/03 -OG de 29 de agosto, o Núcleo de Investigação Criminal (NIC) dos DT tinha como competências:

“levar a efeito as investigações dos crimes para os quais a Brigada de Trânsito tenha competência (nomeadamente os homicídios e as ofensas à integridade física resultantes de acidentes de viação), exceto as que são da competência de outros órgãos; e, outras que, direta ou indiretamente relacionadas com a investigação criminal, lhe venham a ser atribuídas.”

Com a criação da Lei n.º 67/2007 de 6 de novembro, a nova Lei Orgânica da GNR (LOGNR) e a consequente extinção da BT, surgiu a UNT e os DT que passaram a pertencer à orgânica e da dependência dos Comandos Territoriais (CTer). Desta forma, foram criados os NICAV através do Despacho n.º 63/090 – OG e as suas competências, de acordo com o Apêndice 1 ao Anexo D do despacho supramencionado:

“proceder à investigação de crimes resultantes de acidentes de viação que originem vítimas mortais ou feridos graves, assim como de outros crimes específicos de ambiente rodoviário para as quais a Guarda tem competência; efetuar perícias e outras diligências técnicas; outras que, direta ou indiretamente relacionadas com a investigação criminal operativa, lhe sejam cometidas”.

2.2. Estrutura e organização dos NICAV

De acordo com o Despacho n.º 18/14 – OG que regula a estrutura de investigação na GNR, os NICAV situam-se organicamente nos DT, subunidade operacional que se insere por sua vez na estrutura de um CTer de acordo com o Despacho n.º 72/08 – OG que veio a definir a estrutura, competências e efetivo nas unidades territoriais após a reestruturação orgânica da GNR aprovada pela Lei nº 63/2007, de 6 de novembro.

De acordo com Maio (2009), tendo em conta a classificação do DT em relação à atividade operacional, isto é, de acordo com os crimes praticados na zona de atuação do DT, os NICAV podem ser compostos organicamente a nível de pessoal com 4, 5, ou 6 elementos.

2.3. Procedimentos na investigação

Antes de passar à investigação propriamente dita de um acidente de viação, é necessário verificar as fases que existem desde que se obtém conhecimento de um acidente de viação até à resolução da investigação, apurar os factos ocorridos e caso haja responsabilidade criminal, aplicar as respetivas sanções.

No decorrer das investigações existem dois conceitos a ter em conta e que devem ser bem claros devido à sua diferenciação, a investigação e a informação.

Segundo o Leal et al (2016) a informação “consiste na obtenção e registo de dados objetivos que permitam conhecer as circunstâncias do acidente” e responde a algumas

questões relativas ao local onde ocorreu o acidente, quando aconteceu, quantas pessoas foram implicadas e se houve vítimas, quais os veículos implicados e o estado dos mesmos e fatores a ter em consideração sobre a via.

Quanto à investigação, de acordo com o mesmo autor, “consiste na obtenção e registo de informações para formar uma opinião ou explicação” de como o acidente aconteceu, o porquê e qual foi a causa que o originou.

Ainda pode ser dividida as fases de um acidente de acordo com os elementos policiais que vão fazer a abordagem, isto é, os NICAV só são acionados após verificadas algumas condições, como mortos no local ou feridos graves que apresentem um risco elevado de virem a falecer. Portanto, quando existe o conhecimento de um acidente, devem ser recolhidos o maior número de dados sobre o acidente, o local e hora e as condições tanto ambientais como da via para a patrulha poder deslocar-se ao local o mais rápido possível com informações que serão úteis para o conjunto de diligências que vão efetuar na chegada ao local.

2.3.1. Chegada ao Local

A chegada ao local, geralmente é efetuada por militares da patrulha do Destacamento de Trânsito ou até mesmo a patrulha às ocorrências dos postos territoriais. Contudo, caso à chegada ao local exista indícios de feridos graves ou mortos, os NICAV são acionados para se deslocar ao local e iniciarem as diligências que lhes compete.

2.3.1.1. Patrulha

Chegados ao local do acidente, considerando uma via convencional, os militares da patrulha, segundo Leal et al (2016) devem sempre que possível de acordo com as seguintes tarefas: Garantir as condições de segurança tanto para os militares como para os restantes utentes da via; se existir feridos graves ou mortos notificar os NICAV e isolar o local; na eventualidade de ser necessário acionar os meios de socorro bem como os meios para remover os veículos acidentados; após as devidas diligências serem efetuadas, seja pela patrulha ou pelos NICAV, iniciar a limpeza da via através da remoção dos veículos e outros destroços/obstáculos; realizar o teste de álcool no sangue bem como notificar os intervenientes que não tenham sofrido lesões e em acidentes que haja mortos ou feridos de graves a submissão do exame de rastreio de substâncias psicotrópicas; recolha das declarações dos condutores e das testemunhas no local; regularizar o trânsito no local; recolha de dados para realizar a participação do sinistro bem como preencher o boletim

estatístico de acidentes de viação (BEAV), notificar os intervenientes do acidente feridos sobre o prazo que têm para formalizar queixa de acordo com o artigo 115º do Código Penal;

2.3.1.2. NICAV

Após a notícia do acidente chegar ao NICAV, seja ela originada pelos DT, pelos Postos Territoriais ou até mesmo pela Sala de Situação dos CTer, o militar que está de serviço, segundo Rebisco (2017) recolhe os dados relevantes das informações que lhe são transmitidas do acidente para prever o cenário que irá encontrar e por forma a analisar as tarefas que tem de realizar e acima de tudo preservar os meios de prova.

No local do acidente iniciam a inspeção judiciária ao local bem como aos intervenientes no acidente. De acordo com Leal et al. (2016) é realizada a procura e recolha de vestígios no local, nomeadamente a posição dos veículos, marcas ou objetos no local do embate (vidros, manchas de óleo, etc.) e as medições à largura da faixa de rodagem e rastros de travagem através da designação de um ponto fixo. Segundo Rebisco (2017) é reportado fotograficamente o local, veículos e cadáveres se for o caso e o local ainda é cartografado para posteriormente ser possível realizar o croqui.

2.3.2. Pós-acidente – A investigação

A investigação de um acidente de viação deve ser, segundo Leal (2016), “metódica, minuciosa e paciente” em todo o local onde o sinistro ocorreu, principalmente onde o embate ocorreu, mas nunca descurando as imediações. Este processo lógico no qual se vão realizando diligências e operações, cronologicamente determinará com precisão como ocorreu o acidente.

Existem quatro fases no decorrer de uma investigação de acordo com o Manual de investigação de crimes em acidentes de viação. A fase da recolha de dados, estudo dos dados, causas que determinam o acidente e a reconstituição do acidente.

A primeira fase é a recolha de dados. Esta etapa é essencial para o decorrer da investigação, uma vez que é nesta fase que são levantados todos os dados a respeito dos veículos e intervenientes envolvidos, as condições da via, sejam elas as características da estrada ou as condições atmosféricas verificadas no local bem como vestígios e marcas que se encontrem na via ou nas imediações à mesma.

Feita a recolha de dados, é elaborado um estudo dos mesmos. Nesta fase os dados que foram recolhidos na fase anterior vão ser submetidos a análise e a um estudo pormenorizado, de forma a estabelecer potenciais cenários sobre as circunstâncias e as causas dos acidentes.

Após a análise dos dados e estabelecido várias hipóteses do que se sucedeu, é determinada e apurada as causas que originaram o sinistro.

Na última fase de investigação, seguida da determinação da causa do acidente é realizada a constituição do mesmo. Esta fase é o culminar de todas as etapas que o investigador teve de realizar para produzir um resultado de como o sinistro aconteceu. Para a reconstituição de um acidente ser o mais próximo da realidade, as medições relativamente aos veículos, das vítimas e dos vestígios devem ser precisas. Para tal efeito, devem ter em consideração um ponto físico inalterável quando é realizada a medição.

Ainda no local, segundo Maio (2009), existem algumas técnicas que são uteis para a recolha de dados e informação. De acordo com o mesmo autor, as técnicas mais comuns no local do crime são o registo fotográfico (fotografia geral nos quatro ângulos e fotografias de pormenor dos vestígios e dos veículos), e os croquis à escala que fixam o local do acidente no papel perpetuamente com todos os dados necessários no decorrer da investigação.

CAPÍTULO 3 – NOVAS METODOLOGIAS DE INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES DE VIAÇÃO

3.1. Evolução das ferramentas de investigação

Com a evolução das novas tecnologias, a sociedade teve de se adaptar a uma nova realidade e a utilizar novas ferramentas de trabalho. As polícias não foram uma exceção e estão progressivamente a adaptar-se à era digital, nomeadamente na investigação de acidentes de viação. Este progresso passa sobretudo pela melhoria das técnicas de investigação, através da adoção de novas metodologias de recolha de informação e novos instrumentos de medição (Xinguang et al., 2009).

Segundo Castro (2017), “Em Portugal, as técnicas utilizadas para medição e aquisição são as mais convencionais, como a fita métrica e a roda de medição.” A recolha de dados no local do acidente é uma tarefa essencial, mas, no entanto, pode tornar-se bastante complexa ao ponto de não ser possível recolher todos os indícios que suportam a investigação independentemente do rigor e do cuidado que os polícias utilizem (Sousa, 2017).

De acordo com Castro (2017), à medida que a tecnologia evolui foram criados vários instrumentos com potencialidades superiores aos que são usados atualmente, com uma maior precisão e menor margem de erro do utilizador.

Na sequência dessas novas tecnologias, surgem ainda ferramentas que vêm substituir os tradicionais croquis, preservando as evidências no local do acidente para análises futuras.

(Liscio et al., 2016). Para além disso, todos estes instrumentos permitem visualizar o cenário onde o acidente ocorreu sempre que for necessário, mesmo após o mesmo seja declarado como resolvido (Sousa, 2017).

3.2. Novos equipamentos

A reconstrução de um acidente uma das tarefas essenciais e delicada, pois é o suporte de toda a investigação e existem equipamentos preparados para o efeito com maiores potencialidades comparativamente aos que são usados atualmente em Portugal (Sousa, 2017). De acordo com o mesmo autor, existem países como os Estados Unidos da América, Reino Unido, Canadá, Suíça, entre outros que utilizam estas novas ferramentas e consequentemente como novas metodologias de investigação. Exemplo desses equipamentos são as estações totais, sistemas de mapeamento laser e os veículos aéreos não tripulados (VANT).

3.2.1. Estação Total

A estação total (Figura n.º 1) é um equipamento criado na década de 90 e substitui a roda de medição e fita métrica, com uma maior precisão e rapidez uma vez que consegue realizar a documentação estradas com grandes distâncias como as autoestradas. (Dustin & Liscio, 2016).

Este equipamento, segundo Castro (2017) é uma junção das “funções de um teodolito elétrico digital com as de um distanciómetro”. A principal função do mesmo é então medir ângulos verticais e horizontais e distância entre pontos (Stáña et al., 2017)



Figura n.º 1 - Uso da Estação Total

Fonte: WOSU Public Media, 2018

Este aparelho apresenta algumas vantagens, no entanto comparado com tecnologias mais recentes, a estação total demonstra algumas limitações.

A primeira limitação centra-se na quantidade de dados que esta ferramenta consegue retirar de um acidente e a forma como os dados são recolhidos, devendo haver no mínimo dois elementos para que a recolha seja feita, isto é, um dos elementos tem de marcar o ponto através da referenciação por um prisma enquanto o outro elemento faz a recolha dos dados através do aparelho como é possível verificar na Figura n.º 1 (Liscio et al., 2016). A utilização deste aparelho constitui, portanto, uma desvantagem a nível de recurso humanos que são necessários para a utilização do aparelho (Moutinho, 2021).

Relativamente à fase do processamento dos dados, de acordo com o mesmo autor, acaba por ser bastante complexo e a recriação do acidente de viação em 3D está dependente de mapas online que podem estar desatualizados quanto ao local onde o acidente ocorreu e traduz-se numa desvantagem.

3.2.2. Sistemas de mapeamento laser

Os sistemas de mapeamento laser, vulgarmente conhecidos como *scanners 3D* têm vindo a ser reconhecidos como uma ferramenta com muitas potencialidades em vários setores empresariais, sejam entidades privadas ou públicas.



Figura n.º 2 – Laser Scanner 3D Faro Focus

Fonte - <https://www.faro.com/en/Products/Hardware/Focus-Laser-Scanners>

No que diz respeito às forças de segurança, estes equipamentos, de acordo com Liscio et al. (2016) são utilizados no âmbito da investigação e documentação de acidentes de viação em alguns países como a Alemanha, Inglaterra e França. No entanto, de acordo com o mesmo autor, existem mais países que começam a acompanhar esta mudança de paradigma da

investigação, bem como na apresentação dos dados em tribunal como os Estados Unidos e o Canadá.

Os sistemas de mapeamento laser permitem realizar muitas tarefas, sendo que uma delas é a recolha de dados de um acidente de viação, através de uma nuvem de pontos gerada digitalmente (Moutinho, 2021).

Uma nuvem de pontos pode ser definida como o resultado de uma medição do “tempo que o laser demora a ser disparado pelo *scanner*, a embater num objeto, e a voltar para o *scanner*.” (Castro, 2017, p. 6).

De um modo geral, estes equipamentos permitem a criação do cenário do acidente em três dimensões, permitindo a realização de medições em ambiente virtual (Moutinho, 2021). De acordo com Dustin e Liscio (2016) esta ferramenta permite ao investigador recolher dados necessários à investigação sem o mesmo estar efetivamente no local do acidente, principalmente naqueles onde os métodos tradicionais se verifiquem ineficazes. Os métodos tradicionais estão a ser deste modo substituídos pelos *scanners 3D*. Esta mudança de paradigma deve-se muito à facilidade de utilização dos equipamentos e à rápida recolha de dados conferindo uma representação única de todos os objetos localizados no local do acidente e do próprio ambiente superando em todos os aspetos os tradicionais diagramas em duas dimensões, vulgarmente conhecidos como croquis (Dustin & Liscio, 2016).

Para além das potencialidades deste equipamento, existem tecnologias que podem complementar o processo de análise de dados que são recolhidos pelos sistemas de mapeamento laser como é o caso da realidade virtual (Moutinho, 2021). Segundo o mesmo autor, pode ser utilizado interagir com o cenário do acidente através de óculos VR, que possibilitam ao investigador, num ambiente seguro, analisar o ambiente de uma forma imersiva sempre que pretender, uma vez que o uso destes *scanners 3D* permite uma visualização do acidente sem alterações para evidência futura, podendo ser analisado sempre que haja necessidade (Liscio et al., 2016).

Atualmente, esta evidência futura é apresentada através do relatório fotográfico do acidente de viação o que traz algumas limitações uma vez que dado o acidente como resolvido, caso fosse necessário realizar alguma medição ou a recolha de mais algum lado já não era possível uma vez que o local do acidente já foi limpo (Moutinho, 2021).

Apesar do relatório fotográfico ser uma grande ajuda para a recolha de dados acaba por gastar recursos humanos e tempo. Deste modo, os *scanners 3D*, para além do varrimento laser também realizam a recolha da prova fotográfica simultaneamente que é fundamental para a investigação posterior do acidente, uma vez que para além de evidenciar as condições

do local do acidente de viação, também possibilita visualizar características dos objetos no local como a posição do mesmo, forma e tamanho (Cappelletti et al., 2019).

Existem mais benefícios associados à utilização deste tipo de equipamento como a gestão de recursos humanos. Os sistemas de mapeamento laser foram concebidos de forma que a sua utilização fosse efetuada apenas por um elemento (Ehigiator-Irughe & Ehigiator, 2012). De acordo com o mesmo autor, para além de uma melhor gestão de recursos humanos, os *scanners* conseguem operar em todas as condições de luminosidade a própria recolha de dados no local é mais rápida o que reduz o tempo em que é necessário fazer o corte da estrada.



Figura n.º 3 - Ponto de vista de um croqui final criado através do software Faro Scene2Go

Fonte - Moutinho (2021)

Como podemos verificar através da Figura 3 que a representação do acidente tem uma qualidade e dados recolhidos superior ao croqui que é elaborado atualmente pelas forças de segurança. O *software* que vem em conjunto com o equipamento por norma permite não só visualizar o cenário do acidente bem como retirar as medições como se pode constatar na figura n.º3 em que foram realizadas as medições das marcas de travagem do veículo interveniente no acidente.

De acordo com Cappelletti et al. (2019), as principais vantagens destes sistemas de mapeamento laser a qualidade e a fidedignidade dos dados obtidos. Cerreta et al. (2020) acrescenta ainda que estes equipamentos comparados a outras tecnologias que permitem a recolha de dados é indubitavelmente o mais preciso de todos, uma vez que a precisão, segundo

Kerkhoff, (1985), depende inevitavelmente da qualidade e quantidade dos dados recolhidos no local.

3.2.3. Drones

Os veículos aéreos não tripulados (VANT) que podem ser designados como UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), UAS (*Unmanned Aircraft System*) ou RPAS (*Remotely Piloted Aerial Systems*) são equipamentos aos quais são designados vulgarmente por drones.

Os drones são categorizados essencialmente com base no seu tamanho, porém, podem ser classificados por outros fatores como o peso, altitude e velocidade de voo (Sousa, 2017).

Para além de todas as características mencionadas supra, os Drones podem ser de asa fixa ou de asa rotativa ou multirrotor.

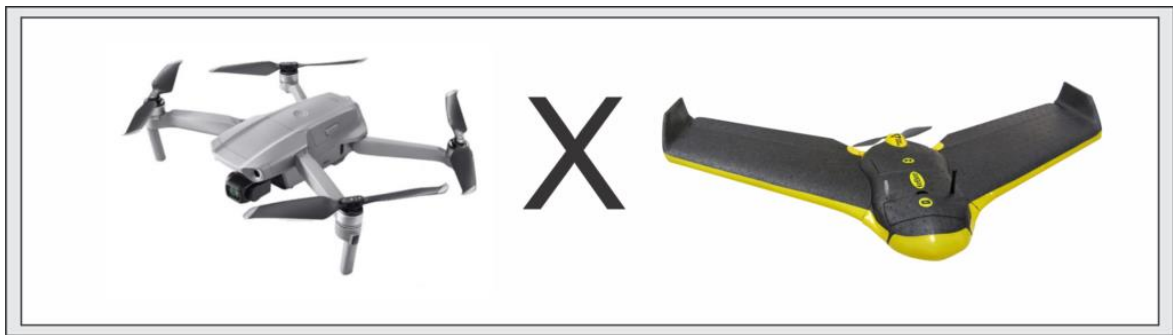


Figura n.º 4 – Drone Multirrotor X Drone de Asa Fixa

Fonte - <https://adenilsongiovannini.com.br/blog/drone-asa-fixa-caracteristicas-e-aplicacoes/>

Segundo Eisenbeib (2011), os Drones de asa fixa permitem uma maior alcance de voo, podendo realizar até vários quilómetros desde o ponto em que foi lançado e deste modo cobrem mais área e voam a alturas mais horas. No entanto como desvantagens, de acordo com o mesmo autor, a descolagem e aterragem dependem do auxílio físico (através de um lançamento) por parte do operador ou através de equipamentos adequados para o efeito.

Relativamente aos drones de asa rotativa ou multirrotor distinguem-se dos drones de asa fixa por terem uma grande manobrabilidade quando o operador o está a usar; permitirem realizar uma descolagem e aterragem na vertical sem qualquer tipo de interação física entre o operador e o equipamento e o facto de ser um sistema de asas rotativa permite ainda estabilizar no ar sem sair do mesmo sítio (Keegler, 2004). Em contrapartida, segundo o mesmo autor estes equipamentos não permitem voar a distâncias longas e são usados essencialmente em voos de baixas alturas.

O uso de drones para aplicações civis sofreu um grande desenvolvimento e originou um conjunto de oportunidades quando falamos em negócios (Kallas, 2014). De acordo com Pádua et al., (2017) estas aeronaves não tripuladas são usadas cada vez mais regularmente nas mais diversas áreas, nomeadamente em atividades de recreio, desportivas, de interesse público e em atividades para fins comerciais. Os principais equipamentos usados são os drones de baixo peso e pequenas dimensões, uma vez que estes não necessitam de infraestruturas de apoio (Ladd & Bland, 2009), não existe dificuldade em transportar e têm um custo de manutenção baixo. Para além disso, Cai, Dias e Seneviratne (2014) afirmam que estes drones são atrativos devido ao reduzido custo de aquisição e manutenção e devido à facilidade de operar com o equipamento.

No que concerne à utilização de drones para a recolha de dados num determinado acidente de viação, este equipamento não só permite fazer uma reconstituição e medições do local do acidente de uma forma mais célere, precisa e segura conseguindo através de um *software* gerar modelos tridimensionais do acidente e de todo o ambiente envolvente, mas também permite realizar novas medições e recolher dados a qualquer momento, uma vez que o modelo tridimensional que é fruto da utilização dos drones permite preservar o local digitalmente, o que não acontece nos métodos tradicionais em que assim que o acidente seja dado como resolvido, as viaturas são retiradas do local e a estrada é limpa para permitir o normal fluxo de trânsito e nesse caso as evidências que poderiam existir no local são perdidas (Aguiar, 2016).

A técnica associada à reconstituição do acidente através das VANT é a fotogrametria. A fotogrametria, segundo Martins (2019) “é a técnica de extrair fotografias métricas, a forma, as feições, as dimensões e a posição dos objetos nelas contidos”. Portanto, a fotogrametria usa as fotografias bidimensionais (2D) de um determinado objeto de modo a determinar a geometria em três dimensões do mesmo (Danaher, Ball & Kittel, 2012). Para além disso, pode ser adicionado ao drones equipamento de mapeamento laser para capturar automaticamente o cenário em 3D (Kaul, Zlor & Bosse, 2016).

No entanto, apesar dos diversos benefícios que este as VANT podem trazer, existem alguns fatores que prejudicam o funcionamento do mesmo. A iluminação é um dos fatores que pode condicionar a qualidade e eficácia do aparelho uma vez que em ambientes noturnos onde seja necessário iluminar o local poderá provocar sombras nos objetos (Sousa, 2017) e por sua vez, essas sombras acabam por dificultar ou até mesmo impossibilitar o seu uso posteriormente, ao processar e tratar das imagens (Cappelletti et al., 2019). As condições climáticas também são um fator a ponderar quando se faz uso do drone uma vez que estes

equipamentos não estão preparados para condições meteorológicas adversas como ventos fortes e grandes precipitações (Sousa, 2017). Por fim um aspeto a realçar é a segurança. Principalmente em ambiente urbano, a utilização de um drone deve ser ponderada uma vez que o risco de colisão contra infraestruturas é elevada e é necessário redobrar a atenção e o cuidado quando o mesmo é usado (Sousa, 2017).

Em Portugal, no âmbito da utilização de VANT na investigação de dados em acidentes de viação existem alguns projetos que visam testar estes equipamentos para os implementar nas forças de segurança, nomeadamente a Guarda Nacional Republicana como na Polícia de Segurança Pública. Os projetos a ser desenvolvidos são o projeto SLIAV (Simplificação do levantamento da informação dos acidentes viários) e o REVEAL (*Drones for supporting traffic accident evidence acquisition by law enforcement agents*).

O projeto SLIAV é um projeto piloto desenvolvido nos anos 2017/2018 com a participação de várias entidades como a ANSR, UTAD (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, a GNR e a PSP. O objetivo deste projeto é aumentar a fiabilidade e a celeridade na recolha de informação no local do acidente, utilizando para o efeito aeronaves pilotadas remotamente. Posteriormente é efetuado o tratamento dos dados recolhidos através dos drones, ou seja, é feito o tratamento das imagens recolhidas georreferenciadas e a geração de modelos tridimensionais para ser possível realizar medições e recolher outro tipo de dados para ser usada na investigação criminal e na reconstituição científica do acidente (ANSR, 2022). A UTAD teve um papel fundamental neste projeto no âmbito da formação das forças de segurança. Neste projeto foram entregues pela ANSR um total seis drones e seis *pads*, três para a GNR e três para a PSP. Foram constituídas, portanto seis equipas a dois elementos cada com o objetivo de capacitarem estes elementos a operarem com este novo método de recolha de informação em ambiente real (Martins, 2019). O principal objetivo deste projeto, segundo o mesmo autor, é criar *software* fotogramétrico com a capacidade gerar os produtos de interesse para a investigação mencionados supra que permita analisar o cenário do acidente e conceber os relatórios, bem como fazer marcações de objetos do interesse para o investigador e realizar medições. A plataforma também seria capaz de automatizar alguns procedimentos na elaboração da PAV.

O outro projeto que se encontra em execução, na sequência do SLIAV é o projeto REVEAL financiado pelo FEDER (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional) através de um projeto aprovado no âmbito do Sistema de incentivos à investigação e desenvolvimento tecnológico, o COMPETE2020. As entidades envolvidas neste projeto são a UTAD e a ANSR juntamente com a empresa TAKEVER com o objetivo de criar um drone

com a missão específica de recolher dados de acidentes de viação com a capacidade de ser usado em condições, uma vez que é dotado de um sistema de iluminação para operações em ambiente noturno e é impermeabilizado para operações onde ocorre precipitação. (Martins, 2019).

É de referir ainda que ao automatizar o registo dos acidentes de viação, os relatórios estatísticos são mais precisos e mais rápidos de elaborar o que permite à ANSR, a entidade competente de coordenar e planear a nível nacional de apoio político do Governo em tudo o que esteja ligado à segurança rodoviária, promover estudos de causas e fatores ligados com acidentes de viação para que seja possível adotar estratégias de prevenção mais eficazes (Martins, 2019).

PARTE II – METODOLOGIA

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS

Terminado o enquadramento teórico, o próximo capítulo expõe a metodologia de todo o trabalho de investigação, apresentando o que é definido como o percurso realizado na construção do conhecimento (Prodanov & Freitas, 2013).

Deste modo, esta parte é dividida por vários subcapítulos que revelam o caminho seguido na investigação, com as escolhas feitas no decorrer do trabalho devidamente fundamentadas bem como tendo em consideração a doutrina existente no âmbito da temática desenvolvida, tendo sempre em vista os objetivos finais deste trabalho.

Os subcapítulos desenvolvidos neste capítulo são o modelo de análise adotado e os objetivos da investigação, a estratégia de investigação e o método de abordagem, o desenho da pesquisa, bem como as técnicas de pesquisa utilizadas, a amostragem e por fim a análise dos dados obtidos.

Este capítulo serve, para finalizar, usar ferramentas necessárias para o desenvolvimento da investigação, no ponto de vista científico, de modo que os dados obtidos não sejam uma mera especulação, mas sim caracterizados pelo rigor da experimentação (Freixo, 2018).

4.1. Modelo de análise e objetivos de investigação

Relativamente ao modelo de análise de uma determinada investigação é de salientar, segundo Quivy e Campenhoudt (2018) que o mesmo se caracteriza de uma certa complexidade, uma vez que é neste momento que é exposta a conceptualização do tema bem como a orientação para a problemática do estudo em causa.

Posto isto, de acordo com Marconi e Lakatos (2003), por forma a definir o resultado da investigação e o percurso a adotar para a recolha de informação deve ser determinada uma questão central (QC): “Em que medida é que o uso de novas tecnologias pode trazer benefícios na investigação de acidentes de viação”. A QC é fulcral para o desenvolvimento do trabalho de investigação por permitir ter uma melhor perceção do caminho que deve ser feito na recolha de dados bem como na limitação do tema (Quivy & Campenhoudt, 2018).

A QC, diretamente ligada com o objetivo geral (OG) do trabalho, conduziu a algumas questões derivadas (QD) que determinam os objetivos específicos a que o investigador se propõe estabelecer com a finalidade de responder à QC. (Bryman, 2016).

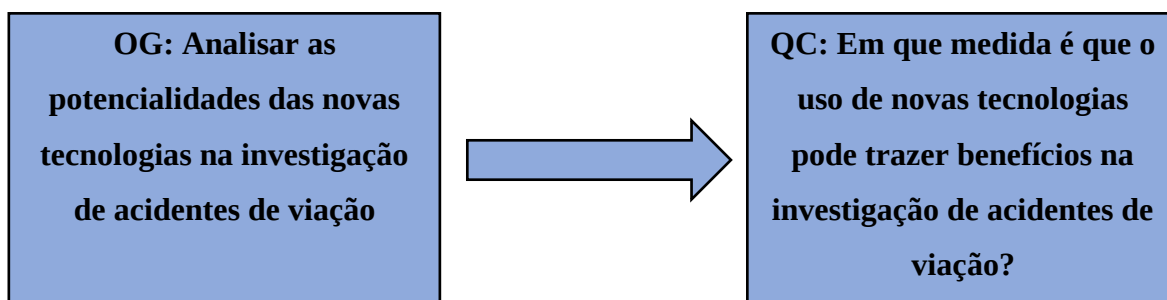


Figura nº 5 – Apresentação do Objetivo Geral e da Questão Central

Fonte – Elaboração Própria

As QD, segundo Rosado (2015), são questões com um carácter mais restrito e concreto que levam à sustentação de uma resposta à QC.

Desta forma, as QD elaboradas pelo investigador por forma a retirar informações que contribuem para a resposta à QC são as seguintes:

QD1: “Consideram-se os recursos disponíveis para a investigação de acidentes de viação adequados face à evolução tecnológica?”

QD2: “Quais são as principais tecnologias que podem contribuir para a investigação de acidentes de viação?”

QD3: “Quais são as principais vantagens no uso destes equipamentos na investigação de acidentes, no ponto de vista operacional?”

4.2. Estratégia de investigação e método de abordagem

O passo seguinte para a definição dos objetivos do estudo é determinar uma estratégia de investigação. Para tal, mediante a problemática em estudo, podem ser determinadas várias estratégias de investigação, tais como a estratégia quantitativa, qualitativa ou mista, sendo a última uma junção das duas anteriores (Vilelas, 2020).

Face a problemática em estudo neste trabalho de investigação em específico, avaliar as potencialidades das novas tecnologias no âmbito da investigação de acidentes de viação na GNR, a estratégia de investigação adotada ao objeto de estudo é a qualitativa. A metodologia qualitativa tem a possibilidade de recolher dados em três formas distintas: a entrevista, a observação indireta e a análise documental (Quivy & Campenhoudt, 1992). Este método é o que se adequa mais ao estudo em causa uma vez que pretendemos obter um

entendimento subjetivo e extenso, desprezando a vertente pesquisa de dados estatísticos e quantificáveis (Vilelas, 2020), sendo que este método usado é materializado em entrevistas e análise documental.

Para além disso, seguindo a linha de pensamento usado na escolha da estratégia de investigação qualitativa, o método de abordagem face ao estudo em causa usado é o método indutivo. O método indutivo caracteriza-se por fazer uma generalização através de situações particulares (IUM, 2019), ou seja, partir do particular para o geral. No trabalho de investigação em causa, o investigador procura, através da análise documental e das entrevistas, recolher dados de situações particulares e chegar a uma verdade universal.

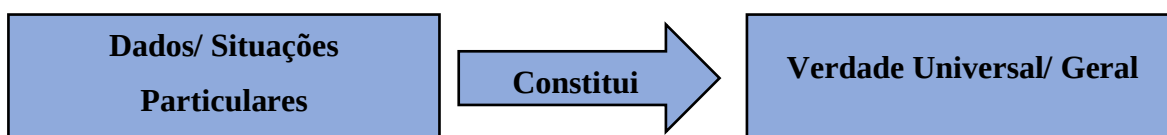


Figura nº 6 – Método Indutivo

Fonte – Williams (2007) Elaboração Própria

Para o efeito, foram recolhidos dados através das entrevistas de várias estruturas da GNR, nomeadamente os NICA V de Porto, Évora, Setúbal, Torres Vedras e Bragança, a Direção de Investigação Criminal (DIC) e à UNT. Pretende-se com estes inquéritos por entrevista reunir dados destas estruturas em particular para conseguir generalizar em toda a estrutura da GNR em assuntos relativos ao estudo em causa.

Para além das entrevistas feitas no seio da GNR, o leque de entrevistados é alargado para elementos da Universidade do Minho.

4.3.Desenho da pesquisa

Relativamente ao desenho da pesquisa, é importante realizá-lo de acordo com o Objetivo Geral da investigação. Portanto foram escolhidos vários NICA V com alguma dispersão territorial para aferir se os resultados das respostas às entrevistas são divergentes ou convergentes, de modo a chegar a um resultado generalizado. Desta forma, é elaborado um estudo multicaso, de modo a que a investigação vá ao encontro de uma análise da instituição na sua totalidade, de modo a entender a problemática na sua totalidade e não em casos particulares (Stake, 1999).

A UTAD também vai ser enquadrada uma vez que existem elementos que participaram em projetos com parceria das forças de segurança, nomeadamente a GNR e a PSP com o objetivo de implementar drones nas investigações de acidentes de viação, não só a recolha de dados no local, mas também a utilização das informações captadas pelo drone para mais tarde realizar a reconstituição do acidente. Portanto, o contributo destes elementos vai ser fulcral para chegar ao objetivo geral deste trabalho.

4.4. Técnicas de recolha de dados

As técnicas de recolha de informação são muito revelantes e de uma grande importância, uma vez que são estas que sustentam a recolha de informação e resultados fiáveis (Sarmiento, 2013).

Para esse efeito, a recolha de dados foi dividida em duas etapas distintas. A primeira parte relativa ao enquadramento teórico e a segunda etapa relativa ao trabalho de campo.

A recolha de dados realizada na primeira parte conciliou dois tipos de abordagens, a qualitativa e quantitativa. Na abordagem qualitativa, foram usados artigos científicos, livros e legislação. Na abordagem quantitativa, para efeito de recolhas de dados estatísticos sobre o tema a ser investigado, foram usadas várias bases de dados e relatórios tais como o INE, PORTATA, RASI, IRTAD, ANSR e GNR. Os dados obtidos foram recolhidos com recurso a plataformas digitais, uma vez que garante uma maior acessibilidade (Saumure e Given, 2008). Estas tarefas foram desenvolvidas entre setembro de 2022 até março de 2023.

A segunda parte deste trabalho serve como forma a complementar o todo o trabalho que foi desenvolvido na primeira parte do enquadramento teórico. A recolha de dados utilizada para o efeito nesta segunda parte foi através da observação não-participante, tendo como instrumento de recolha de dados inquéritos por entrevista com de forma a recolher “uma proporção de respostas suficientes para que a análise seja válida” (Quivy & Campenhoudt, 2018, p. 184), acrescentando ainda que segundo Sarmiento (2013), os elementos entrevistados contribuem de forma positiva para obter conhecimento no assunto que é abordado uma vez que os mesmos são especialistas na área.

Foram elaboradas entrevistas semiestruturadas baseadas num guião de entrevista (Apêndices C e D) com um certo encadeamento lógico e organizado por forma a guiar o entrevistado a responder às questões que por sua vez vão de encontro aos objetivos específicos (Silvestre, Fialho & Saragoça, 2014).

Para o efeito, foram feitos dois grupos distintos mediante as funções que desempenham bem como a instituição a que pertencem. No grupo A (Apêndice C), os

entrevistados são militares da GNR que exercem funções nos NICAV dos Destacamentos de Trânsito dos Comandos Territoriais, nomeadamente os Destacamentos de Trânsito de Porto, Évora, Setúbal, Torres Vedras e Bragança com vista a abordarem as questões no ponto de vista da atividade operacional. No Grupo B (Apêndice D) inserem-se os entrevistados que exercem funções na Unidade Nacional de Trânsito, Direção de Investigação Criminal (Secção de Acidentes de Viação) e profissionais na Universidade do Minho para responderem às perguntas mais técnicas, nomeadamente do funcionamento dos equipamentos em questão.

As entrevistas foram realizadas no mês de abril e maio e foram efetuadas essencialmente de forma virtual, bem como presencialmente. Em todos os casos foi dado conhecimento e autorizado por parte dos entrevistados que as respostas iam estar expostas no presente trabalho.

4.5. Amostragem

Perante a investigação desenvolvida no presente trabalho, o universo envolvido é diversificado por forma a abranger os vários pontos que foram discutidos no trabalho.

Desta forma, como foi referido anteriormente nas técnicas e recolhas de dados, a amostra foi dividida em dois grupos.

O grupo A é composto por militares da GNR pertencentes aos NICAV do Porto, Évora, Setúbal, Torres Vedras e Bragança.

O grupo B é composto por entrevistados com um vasto conhecimento técnico sobre a investigação de acidentes, bem como a utilização de drones e sistemas de mapeamento laser. Neste grupo existem entrevistados que são militares da GNR e também docentes na Universidade do Minho que participaram inclusive em projetos com a ANSR no âmbito da utilização de novas tecnologias na investigação de acidentes de viação.

4.6. Análise de dados

De acordo com Quivy e Campenhoudt (2018), a análise de dados é uma fase complementar e deve ter em conta a sua escolha por aquilo pelo objetivo que foi estabelecido na investigação.

Sendo assim, foi realizada a análise do conteúdo aos inquéritos por entrevista realizados. Este estudo dividiu-se em cinco fases, recomendado por Guerra (2006), no entanto em alguns inquéritos realizados, uma vez que foram elaborados por escrito, houve a supressão da primeira fase, a transcrição. Para além desta primeira fase já mencionada, a

análise ainda foi dividida pela leitura, construção de sínteses, análise descritiva e interpretativa.

A transcrição e a leitura são fases fundamentais para a criação de quadros resumo, onde é fundamental apresentar as partes importantes que foram referidas pelo entrevistado nunca podendo o investigador alterar a informação aquando da elaboração destes mesmos quadros (IUM, 2019).

É neste momento que começa a análise propriamente dita das informações obtidas através dos inquéritos por entrevista realizados aos entrevistados, interligando as respostas dadas pelos entrevistados e agrupá-los em grupos temáticos consoante o objetivo específico da questão em si com a finalidade de tirar as conclusões necessárias que conduzam à resposta dos objetivos específicos e da questão central.

PARTE III- TRABALHO DE CAMPO

CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O presente capítulo tem como finalidade a análise dos dados recolhidos no decorrer do trabalho de campo realizado, com o principal objetivo de analisar o conteúdo das respostas dadas às entrevistas realizadas que se considerem úteis para a investigação em causa.

O inquérito por entrevista foi procedimento adotado uma vez que o investigador o considerou como sendo o mais indicado de acordo a natureza dos dados que se pretende estudar bem como com a tipologia de investigação desenvolvida.

Como já foi referido no capítulo anterior, foi opção do investigador criar grupos de entrevistados diferentes consoante a temática a ser desenvolvida em cada grupo. O Grupo A foi formado por militares da GNR, mais concretamente militares que pertencem aos NICAV, por forma a responderem a questões sobre a atividade operacional que realizam e verificar se existem lacunas que podem ser colmatadas através de novas tecnologias.

No grupo B, os entrevistados são tanto militares da GNR como elementos externos, nomeadamente docentes da Universidade do Minho. Neste grupo as questões foram direcionadas mais no ponto de vista técnico no âmbito da utilização de novas tecnologias para a recolha de dados em acidentes de viação.

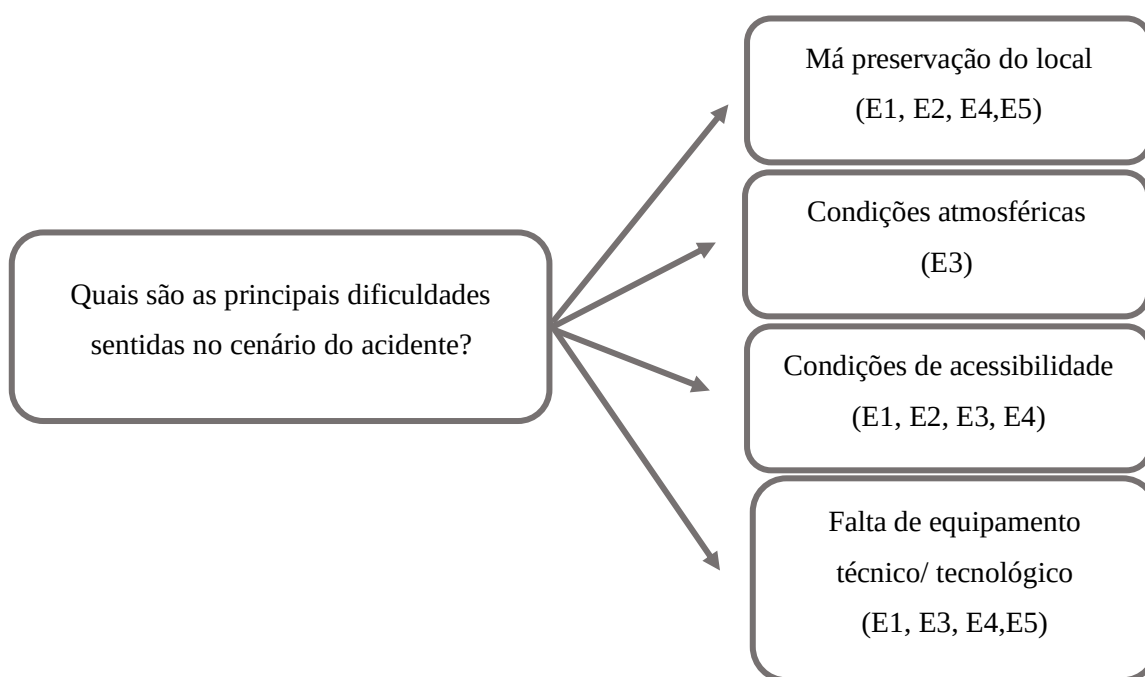
5.1. Análise dos inquéritos por entrevista do Grupo A

No que concerne à questão n.º1 “Quais são os procedimentos e equipamentos utilizados na investigação de acidentes de viação pela GNR?” que tinha como objetivo perceber se os procedimentos eram os mesmos nos NICAV envolvidos na investigação bem como os equipamentos que eram utilizados. Relativamente à primeira parte da questão, os procedimentos da investigação são semelhantes e todos os entrevistados. No entanto o E1 afirma que “a falta de uma NEP” que regule os procedimentos a adotar para o acionamento dos NICAV traduz-se em “grandes dificuldades operacionais”. Quanto aos equipamentos utilizados, o E2, E3 e E4 responderam que eram utilizados equipamentos convencionais como a fita métrica, pedómetro, níveis e medidor a laser. Para além desses equipamentos mais tradicionais, relativamente a equipamentos que possuam mais tecnologias, o E1, E2, E3 e E4 falaram sobre equipamentos de recolha de imagem (máquina fotográfica/vídeo). O E2

Acrescentou ainda que existem NICAV que estão dotados de aeronaves não tripuladas, isto é, drones. Conclui-se que os NICAV estão dotados dos mesmos equipamentos, à exceção de alguns que já possuem equipamentos mais sofisticados como drones.

Partindo para a análise da questão n.º2, “Quais são as principais dificuldades sentidas no cenário do acidente?”, pretende-se com esta pergunta aferir quais são as principais dificuldades que os militares sentem no decorrer da sua atividade operacional, nomeadamente na fase da chegada ao local do acidente.

Figura n.º 7 – Análise da questão n.º 2



Fonte: Elaboração Própria

O E1, E2, E4 e E5 responderam ambos que uma das dificuldades sentidas é relativamente à gestão do local do acidente, uma vez que quando os NICAV chegam ao local, as forças que já se encontravam previamente no mesmo não preservaram corretamente o local do acidente, o que leva a que as provas fiquem contaminadas. O E3 considera que as maiores dificuldades sentidas no cenário do acidente as condições de acessibilidade e as condições atmosféricas. Para além de todos os fatores referidos anteriormente, o E1, E3 e E5 indicam ainda que a falta de iluminação período noturno e a falta de equipamento técnico adequado traduz-se em dificuldades no desempenho das funções atribuídas aos NICAV. O E4 aborda ainda que a ausência de meios tecnológicos como drones limitam a investigação

pois estes equipamentos podiam fazer uma análise do terreno mais detalhada, célere e eficaz, reduzindo ainda os constrangimentos de trânsito.

Pode-se concluir através da análise da questão n.º2 que as dificuldades são transversais na maior parte da amostra, sendo as principais a falta de equipamento técnico adequado, condições meteorológicas, má preservação do local do acidente e por fim más condições de acessibilidade, embora este último fator varie de acordo com a zona de ação de cada NICAV.

Relativamente à questão n.º 3 “Considera que os recursos e métodos utilizados atualmente, tanto no local do acidente como no decorrer da investigação são suficientes?” é objetivo da mesma verificar se os equipamentos implementados atualmente nos NICAV conseguem satisfazer as necessidades dos investigadores no decorrer da investigação de acidentes de viação.

De acordo com o quadro n.º1 podemos verificar que os entrevistados, na sua totalidade, afirmaram que os equipamentos disponíveis atualmente não são suficientes face às funções que são atribuídas aos NICAV.

Quadro n.º 1 – Análise da questão n.º 3

Resposta	Entrevistados					Total
	E1	E2	E3	E4	E5	5
Suficientes						0
Insuficientes	X	X	X	X	X	5

Fonte: Elaboração Própria

O E1 justifica que são insuficientes uma vez que os equipamentos usados atualmente foram implementados numa época em que a tecnologia não estava avançada como nos dias de hoje e por esse motivo, deveria haver uma atualização dos equipamentos para que os mesmos fossem mais sofisticados a nível tecnológico. O E3, assim como o E1, também considera importante uma atualização dos equipamentos tecnologicamente mais evoluídos como os drones. O E4 afirma que face à evolução da indústria automóvel, para além da atualização dos equipamentos deveria ser realizado formações periódicas. O E5 refere que os recursos existentes não são suficientes e deveriam ser atualizados.

Partindo para a questão n.º 4 “Considera que deveria haver uma atualização em relação aos equipamentos que estão a ser utilizados?”, esta vai de encontro ao que já foi referido na questão anterior e pretende-se verificar se os entrevistados consideram que deva haver uma atualização dos equipamentos.

Como se pode verificar no quadro n.º 2, a totalidade dos entrevistados respondeu que deveria existir uma atualização no que concerne aos equipamentos utilizados.

Quadro n.º 2 – Análise da questão n.º 4

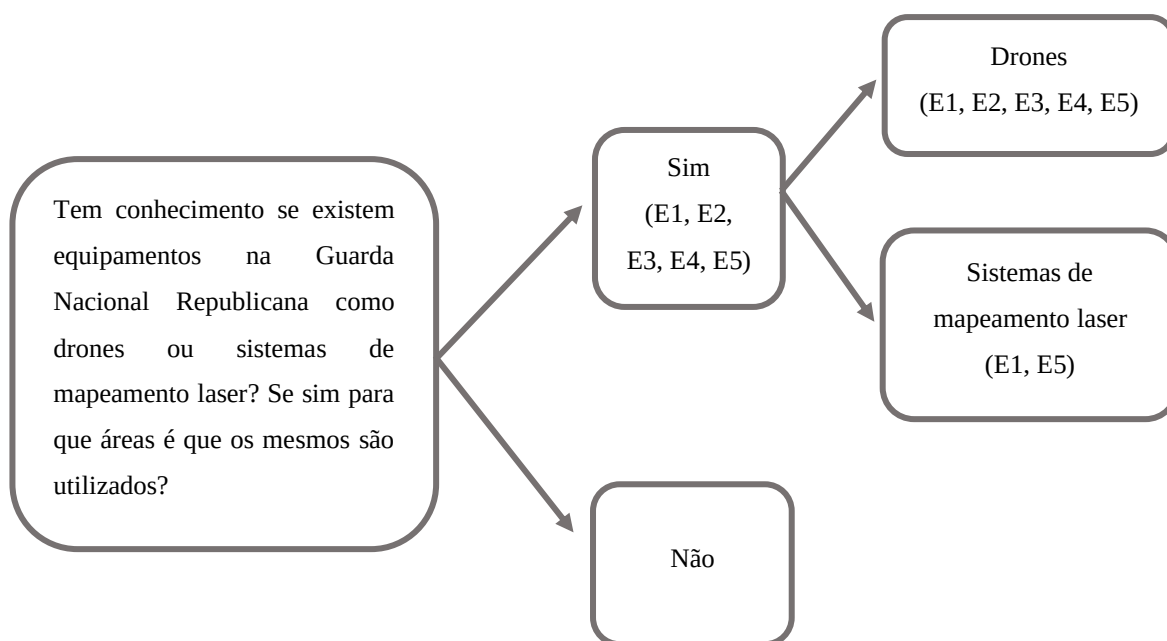
Resposta	Entrevistados					Total
	E1	E2	E3	E4	E5	5
Atualização necessária	X	X	X	X	X	5
Atualização desnecessária						0

Fonte: Elaboração Própria

O E1 referiu que era importante a aquisição de equipamento de registo de imagens que conseguissem captar o cenário em 360°. O E3 referiu que face ao défice de equipamentos informáticos, deveria ser feita a aquisição destes, nomeadamente computadores com software que permitisse auxiliar o trabalho de militares bem como monitores e equipamentos de impressão específico para fotografias. O E4 referiu que devia haver aquisição de máquinas fotográficas que conseguissem recolher imagens com qualidade em ambiente noturno.

No que respeita a questão n.º 5 “Tem conhecimento se existem equipamentos na Guarda Nacional Republicana como drones ou sistemas de mapeamento laser? Se sim para que áreas é que os mesmos são utilizados?” verificou-se o grau de conhecimento que os militares tinham a respeito da utilização de drones e sistemas de mapeamento laser na GNR.

Figura n.º 8 – Análise da questão n.º 5



Fonte: Elaboração Própria

De acordo com a figura n.º 8, todos os entrevistados têm conhecimento que existem drones e/ ou sistemas de mapeamento laser na Guarda.

O E1, E2, E3 e E4 têm conhecimento que existem drones, nomeadamente em alguns NICAV como o de Vila Real e Aveiro, como refere o E3 e o NICAV do Porto como refere E4.

Quanto ao sistema de mapeamento laser, E1 e E5 referem ter conhecimento deste equipamento na GNR, mais especificamente na DIC.

Relativamente à questão n.º6: “Que benefícios podiam estes novos equipamentos mencionados na questão n.º5 na investigação de acidentes de viação?”, esta questão tem como objetivo perceber, de acordo com a experiência do grupo de entrevistados, se estes equipamentos têm características que se verifiquem positivas e relevantes para a investigação de acidentes de viação.

Verificando o quadro n.º3, constata-se que todos os entrevistados consideraram os drones e os sistemas de mapeamento laser como relevantes para a investigação de acidentes de viação. Segundo o E1 justifica a importância do drone pelo facto de poder realizar uma interpretação dinâmica do acidente com uma mudança de perspetiva e a elaboração de um croqui realizado automaticamente à escala. Quanto ao sistema de mapeamento laser o E1 também justifica a sua importância uma vez que permite realizar todas as medições

necessárias através da fotografia. Para além destas características positivas destes equipamentos, E3 e E4 verificam que com a utilização destes equipamentos, especialmente os drones, a recolha dos dados no terreno seria mais célere e eficaz o que se traduzia numa menor perturbação da circulação rodoviária pelo facto das vias estarem cortadas por um menor período. E3 e E4 afirmam ainda que a utilização destes equipamentos permitia a redução de meios empenhados no local.

Quadro n.º 3 – Análise da questão n.º 6

Resposta	Entrevistados					Total
	E1	E2	E3	E4	E5	5
Relevantes	X	X	X	X	X	5
Irrelevantes						0

Fonte: Elaboração Própria

Conclui-se assim que os equipamentos mencionados apresentam benefícios que se verificam relevantes no decorrer de uma investigação de um acidente de viação, principalmente numa primeira fase, onde é necessário a recolha de dados no local do acidente e verifica-se que estes equipamentos apresentam características que permitem reduzir o tempo necessário no local, que leva a um menor constrangimento no trânsito, bem como a redução dos meios humanos empenhados.

No que respeita à questão n.º7: “Para além dos equipamentos já referidos, que outros poderiam ter um contributo positivo na investigação de acidentes de viação?”, a mesma tem como objetivo aferir que outros equipamentos para além dos sistemas de mapeamento laser e drones podiam auxiliar a investigação de acidentes de viação. E1, E2, E3 e E5 responderam que dispositivos que pudessem recolher dados diretamente das viaturas seriam uma mais-valia, como leitores de dados das centralinas, EDR (*Event Data Recovery*). Para além disso, E4 referiu ainda que era importante a aquisição de viaturas descaracterizadas que permitissem o transporte bem acondicionado do material necessário para a recolha de dados no local do acidente bem como máquinas fotográficas que permitissem a recolha de fotografias nítidas em ambientes com luz insuficiente. Conclui-se com esta questão que os equipamentos para além dos mencionados que podem contribuir para uma melhor investigação por parte dos NICAV são os aparelhos que permitem retirar dados diretamente

do sistema tecnológico da viatura, equipamentos de captação de imagens com mais qualidade e viaturas que permitam um melhor transporte dos equipamentos utilizados.

Seguindo para a análise da última questão do questionário direcionado para o grupo de entrevistados A, a questão n.º8: “Tem mais algum esclarecimento/comentário a acrescentar que possa valorizar a eficácia da investigação de acidentes de viação?” é uma questão de resposta aberta com o objetivo de dar a oportunidade aos entrevistados a abordarem mais alguns detalhes que possam vir a ser úteis para a investigação de acidentes de viação. De uma forma geral, todos os entrevistados afirmaram que existe um desinvestimento generalizado nos NICAV. Existe uma falta de meios, tanto materiais como humanos. Nos meios materiais os entrevistados verificam que existe uma falta de investimento em equipamentos tecnológicos que permitem uma melhor recolha de dados nas investigações de acidentes. O E4 e o E5 referem ainda que existe uma falta de formação que afirma ser importante para que o conhecimento dos militares esteja em constante atualização.

5.2. Análise dos inquéritos por entrevista do Grupo B

Terminada a análise de resultados das respetivas entrevistas realizadas ao grupo A, inicia-se agora a análise das entrevistas realizadas aos inquiridos do grupo B.

Iniciando pela questão n.º1: “Considera que novas tecnologias como drones e sistemas de mapeamento laser são equipamentos que podem auxiliar na recolha de dados em acidentes de viação? Se sim, indique quais os motivos?” tem como objetivo aferir através da experiência dos entrevistados se aparelhos como os drones e sistemas de mapeamento laser permitem um auxílio na recolha de dados, sendo que a totalidade dos inquiridos respondeu afirmativamente que são recursos que auxiliam a recolha.

Quadro n.º 4 – Análise da questão n.º 1

Resposta	Entrevistados			Total
	E1	E2	E3	3
Concorda	X	X	X	3
Não Concorda				0

Fonte: Elaboração Própria

O E1 afirma que os drones permitem uma recolha de dados do cenário, marcas e vestígios com mais rigor e celeridade e para além disso reduz o tempo de interrupção da via, permitindo que não haja tanto constrangimento no ponto de vista da fluidez da circulação dos restantes utentes da via. No que respeita aos sistemas de mapeamento laser, segundo o mesmo entrevistado, consegue realizar a recolha de imagens do local do acidente através da nuvem de pontos fotogramétricos e permite que haja rigor na reconstituição do cenário. Para além dessa funcionalidade, através do auxílio de outra ferramenta denominada por PC-Crash, os sistemas de mapeamento laser conseguem transmitir os dados necessários para depois no software já mencionado se possa realizar uma simulação computacional, no âmbito da reconstituição científica do mesmo.

O E2 refere para além de tudo o que o E1 transmitiu que estes equipamentos permitem que exista uma melhor gestão dos recursos humanos empenhados e que são especialmente importantes em acidentes de viação mais complexos sendo que a utilização dos mesmos tem como características a precisão, rapidez e eficiência, comparadas com os métodos tradicionais utilizados.

O E3 refere que existe uma elevada precisão nos cálculos dinâmicos e simplifica a recreação do cenário 3D, uma vez que com os dados obtidos no mapeamento do local não há necessidade de modelar o ambiente do local, isto é, modelar edifícios, terrenos, entre outros. para além disso permite ainda um estudo mais preciso de deformações e ângulos de impacto.

Conclui-se que as novas tecnologias referidas contribuem positivamente para a recolha de dados de um acidente de viação.

Partindo para a questão n.º2: “Tem conhecimento de forças de segurança que tenham estes equipamentos implementados no âmbito da recolha de dados em acidentes de viação?” tem como objetivo analisar se os entrevistados têm conhecimentos acerca da implementação dos equipamentos mencionados em outras forças de segurança.

Verifica-se de acordo com o conhecimento dos entrevistados que existem forças de segurança que utilizam os sistemas de mapeamento laser e drones na área a ser estudada.

Quadro n.º 5 – Análise da questão n.º 2

Resposta	Entrevistados			Total
	E1	E2	E3	
Sim	X	X	X	3
Não				0

Fonte: Elaboração Própria

O E1 afirma ter conhecimento a Guardia Civil, a congénere da Guarda em Espanha que em muito tem contribuído e tem sido uma referência na investigação de acidentes de viação na GNR tem estes equipamentos. Para além disso tanto a GNR como a PSP têm drones para a recolha de dados em acidentes, no entanto em regime de testes, fruto de um protocolo com a ANSR e o MAI que já foi mencionado anteriormente no presente trabalho.

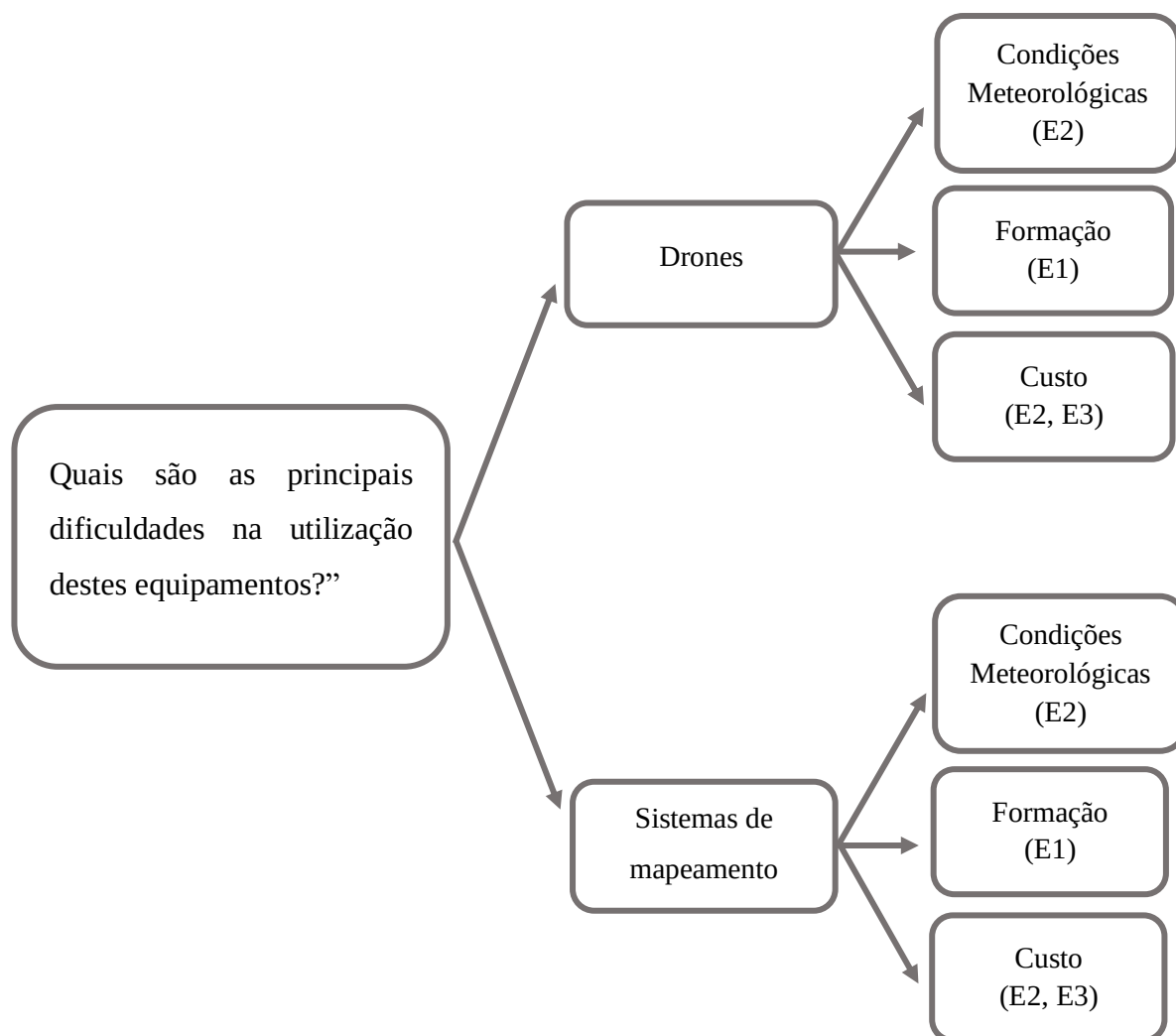
O E2 também aborda este projeto, o SLIAV, onde a guarda foi equipada em alguns NICAV com drones de baixo custo que permitem o mapeamento do cenário do acidente. Quanto aos sistemas de mapeamento laser, E2 também conhecimento de que a GNR tem o Scanner Laser Leica BLK360, porém o mesmo é usado de forma centralizada. Segundo o mesmo este é utilizado para realizar tarefas mais complexas onde os outros equipamentos de baixo custo e mais simples não conseguem realizar a tarefa pretendida.

De acordo com E3, o próprio afirma que existem alguns NICAV na GNR que têm drones, no entanto na prática não se verifica a sua utilização. No entanto, respondendo à pergunta em questão, E3 tem conhecimento, fruto de colaborações que o mesmo tem com as forças de segurança espanholas, existem já entidades que possuem estes equipamentos e que efetivamente o utilizam. As entidades espanholas referidas foram as seguintes: Equipas de reconstrução de acidentes da Guardia Civil (ERAT e DIRAT); Polícias Autónomas do País Basco, Catalunha e Navarra; Polícias Locais de Murcia, Burgos, Salamanca e Vigo.

Conclui-se com esta questão que existem já parecerias com a GNR e PSP para testes com drones em acidentes de viação e efetivamente já existem estes equipamentos na GNR, no entanto a sua utilização neste campo é pouca ou até mesmo inexistente. No entanto pode-se verificar que em Espanha a utilização destes aparelhos já é mais recorrente, nomeadamente na Guardia Civil, Polícia Autónoma e Polícia Local.

No que respeita a questão n.º3: “Quais são as principais dificuldades na utilização destes equipamentos?” pretende-se verificar o que os entrevistados, de acordo com a sua experiência, têm a referir como principais barreiras na utilização destes equipamentos no terreno.

Figura n.º 9 – Análise da questão n.º 3



Fonte: Elaboração Própria

O E1 refere que as principais dificuldades, de uma forma genérica, são a necessidade de um conhecimento muito especializado tanto na manipulação dos equipamentos bem como na sua utilização na investigação de acidentes.

Já E2 refere que embora seja valiosa a sua utilização, apresenta alguns desafios a ter em consideração quando utilizados. As principais dificuldades mencionadas por E2 quanto aos sistemas de mapeamento laser são o facto do tempo que é gasto quando se pretende mapear grandes áreas a par de que para fazer o mapeamento ao local é necessário posicionar o equipamento em vários pontos de modo a recolher dados de ângulos diferentes. Para além das dificuldades técnicas do equipamento, é importante ter em consideração as condições climatéricas uma vez que as condições meteorológicas como chuva intensa e vento forte

pode dificultar a utilização do equipamento. Quanto aos drones, a principal dificuldade levantada pelo entrevistado é mais uma vez as condições meteorológicas adversas que pode comprometer a utilização dos mesmos. No entanto, para além das condições climáticas, existem outras limitações comuns para os dois equipamentos. Segundo E2, tanto os drones como os sistemas de mapeamento laser são equipamentos tecnológicos com o custo de aquisição elevado, ainda que já existem drones de baixo custo com características que permitam realizar a recolha de dados necessário do local do acidente; o facto de ter que haver um conhecimento técnico de como operar estes equipamentos e ainda o tempo gasto em recolha de dados em áreas complexas, pese embora consiga ser mais célere em comparação aos métodos tradicionais atualmente a ser utilizados.

Segundo E3, a principal dificuldade referida com ele, que acaba por se traduzir mais numa limitação é o custo de aquisição. Segundo o entrevistado, a aquisição de um sistema de mapeamento laser 3D pode rondar os sessenta mil euros, sem contar com o custo adicional do software para trabalhar nos dados obtidos. Porém os drones, tal como referido anteriormente, apresentam um custo mais baixo e em alguns casos existem alternativas de softwares que não necessitam de taxas de licença.

Conclui-se com a questão n.º3 que as principais dificuldades e limitações destes equipamentos na sua generalidade são o custo de aquisição, a necessidade de formação para a utilização dos aparelhos uma vez que existe um conhecimento técnico e por fim as condições meteorológicas que podem comprometer a utilização dos mesmos.

Relativamente à questão n.º4: “Para além dos equipamentos mencionados na questão n.º1, existe mais algum que os complementem ou que sejam benéficos nesta área?” é objetivo perceber se existe mais algum equipamento para além dos drones e dos sistemas de mapeamento laser que possa contribuir para uma melhor recolha de dados em acidentes de viação.

O E1 acrescentou que para além dos equipamentos já referidos, devia ser utilizado o PC-Crash e a modelação anticorpos. Ambos são utilizados para a reconstituição científica de acidentes de viação de grande complexidade. No entanto é importante referir que estes equipamentos seriam utilizados após a recolha de dados no local, onde os sistemas de mapeamento laser e drones seriam uma ferramenta de recolha de informação para posteriormente usar os softwares mencionados.

O E2 refere que para além dos dados recolhidos pelos drones e sistemas de mapeamento laser, era importante utilizar fotografias ao nível do solo, uma vez que serve como uma complementação aos dados recolhidos pelos dois equipamentos mencionados,

captando fotos em diferentes ângulos com maior detalhe em áreas que os outros equipamentos não conseguem alcançar.

Já E3 aborda a necessidade de implementar, a par do que E1 disse, softwares de reconstrução dinâmica como o *Virtual Crash*, *PC-Crash* ou HVE. No entanto também refere que deveriam ser implementadas ferramentas para obter dados do próprio sistema do veículo como o CDR da Bosh, a título de exemplo.

Conclui-se que existem mais ferramentas que podem ser uma mais-valia para a investigação de acidentes, nomeadamente softwares de reconstituição em que os dados obtidos pelos equipamentos em estudo iriam ser manipulados nesses softwares e também equipamentos que permitem a leitura direta dos dados existentes no sistema do veículo.

Para terminar, a questão n.º5: “Tem mais alguma ideia/ contributo que queira dar no âmbito das novas tecnologias na recolha de dados em acidentes de viação?” é uma questão aberta como a finalidade de dar a possibilidade ao entrevistado de expor mais alguma opinião que não foi possível nas outras questões face à orientação temática das mesmas.

Segundo o E1, para além de tudo que foi já mencionado, considera que seja importante a aquisição de equipamentos mais especializados, fruto da evolução que se tem sentido a nível tecnológico bem como a aquisição de viaturas adaptadas que pudessem acondicionar os equipamentos da melhor forma possível e que tivessem condições mínimas de conforto para prestar auxílio às vítimas caso fosse necessário.

O E2 refere que deveria haver a aquisição de equipamentos que extraíssem a informação de dispositivos eletrónicos, que vai de encontro ao que E3 abordou na questão anterior. Alguns dos equipamentos mencionados pelo E2 foram o *Event Data Recorder* (EDR), *Advanced Driver Assistance System* (ADAS) e o *Pedestrian Detection Mobile* (PDM).

O E3 expõe que deve ser ponderado sempre a recolha de dados diretos dos veículos, uma vez que este elemento de um acidente de viação é um agente ativo no sinistro e é possível retirar muita informação através do mesmo, o que na sua opinião, na maioria das vezes acaba por ser negligenciada.

CONCLUSÃO

O presente TIA abordou a temática da implementação de novas tecnologias na recolha de dados em acidentes de viação, por forma a verificar como era realizada a investigação dos acidentes de viação atualmente e aferir se as novas tecnologias, nomeadamente os drones e sistemas de mapeamento laser podiam contribuir para melhorar o método com que é realizada a recolha de dados por parte dos NICAV.

Sendo assim, o trabalho foi dividido em duas partes essenciais. Numa primeira fase foi desenvolvido o enquadramento teórico, por forma a sustentar os objetivos específicos já definidos para a investigação. O enquadramento teórico foi dividido em três capítulos principais.

No primeiro capítulo foi abordado o acidente de viação, onde foram apresentados dados estáticos sobre a sinistralidade rodoviária não só em Portugal como em vários países membros da União Europeia; a conceptualização do acidente de viação e ainda a caracterização dos elementos de um acidente de viação, nomeadamente a via, o veículo e o homem.

O segundo capítulo é a respeito aos NICAV e a sua relação com os acidentes de viação onde foram mencionadas as competências de investigação destes Núcleos, a sua estrutura e organização e por fim os procedimentos de investigação, ou seja, os métodos e etapas que realizam aquando da investigação de um acidente de viação.

No terceiro e último capítulo do enquadramento teórico surgem as novas metodologias de investigação de acidentes de viação, onde é realizada uma breve referência ao uso das novas tecnologias em vários setores, sendo um deles o setor da segurança onde se verifica a adoção de novas tecnologias. É abordado ainda neste capítulo ainda os equipamentos que foram alvo de estudo neste trabalho, nomeadamente os drones e os sistemas de mapeamento laser, em que foi levantado várias informações sobre estes equipamentos e enquadrados com a área da investigação de acidentes de viação.

A segunda fase principal do trabalho foi o trabalho de campo. Face a problemática a ser estudada no presente trabalho, foi adotada a estratégia qualitativa em que foi necessário o recurso a documentos utilizados na fase do enquadramento teórico e entrevistas. Os inquéritos por entrevista foram essenciais no trabalho de campo uma vez que foi possível obter conhecimento através de vários prismas.

Os inquéritos por entrevista dividiram-se em dois grupos, nomeadamente o grupo de entrevistados A e B. O grupo de entrevistados A são militares da GNR pertencentes a vários

NICAV. O grupo de entrevistados B são militares da Guarda e profissionais externos à instituição considerados especialistas na área da investigação de acidentes de viação.

Atendendo à questão derivada n.º1: “Consideram-se os recursos disponíveis para a investigação de acidentes de viação adequados face à evolução tecnológica?”, constatou-se, conforme as respostas obtidas nos inquéritos por entrevista realizados e posteriormente na análise de dados que os recursos que estão implementados atualmente face à evolução tecnológica nestes últimos anos acaba por limitar o trabalho desempenhado pelos militares dos NICAV. O trabalho é realizado na mesma, no entanto com a adoção de novos equipamentos com mais capacidades como os drones ou sistemas de mapeamento laser seria mais vantajoso uma vez que o trabalho realizado no local do acidente, nomeadamente a recolha de dados seria mais célere e o tratamento dos dados posteriormente era mais facilitado e automatizado. Como exemplo temos a simulação do acidente ou o croqui. Estes dois procedimentos, com a utilização de *softwares* como o *PC-Crash* iria recolher dados do mapeamento que foi realizado ao local com auxílio de sistemas de mapeamento laser ou drones e posteriormente esses dados eram trabalhados em *softwares* específicos como o referido anteriormente por forma a criar uma reconstituição à escala do acidente de uma forma mais automatizada e permitindo uma maior gestão de tempo.

Em resposta à questão derivada n.º2: “Quais são as principais tecnologias que podem contribuir para a investigação de acidentes de viação?”, foi possível verificar através da análise realizada no enquadramento teórico relativamente às vantagens dos equipamentos em estudo neste trabalho bem como na análise e discussão de resultados dos inquéritos por entrevistas realizados que os equipamentos pertinentes a ser implementados na área da investigação de acidentes de viação são os drones e sistemas de mapeamento laser principalmente.

Contudo existem outras equipamentos e *softwares* que embora não tenham sido alvo do presente trabalho, os entrevistados referiram que seriam benéficos na investigação. Quanto aos equipamentos, os entrevistados referiram máquinas fotográficas com melhor qualidade comparativamente às que são utilizadas atualmente e sistemas de iluminação, principalmente quando as mesmas são utilizadas em ambientes noturnos onde as condições de luminosidade no local são reduzidas; equipamentos de recolha de dados da viatura, onde é possível recolher informações sobre a viatura sinistrada diretamente através da centralina e desta forma seria possível recolher alguns dados como a velocidade a que se encontrava no momento do acidente e outras informações pertinentes que servissem para levantar algumas hipóteses sobre em que circunstância sucedeu o acidente. Relativamente aos

softwares mencionados, os entrevistados referiram o *PC-Crash*. Este *software* permite que se realize uma reconstituição do acidente à escala de acordo com os dados obtidos no local.

Partindo para a questão derivada n.º3: “Quais são as principais vantagens no uso destes equipamentos na investigação de acidentes, no ponto de vista operacional?”, verifica-se que existem algumas vantagens na utilização destes equipamentos. No seguimento da questão derivada n.º2, podemos constatar que segundo os entrevistados existem vários equipamentos que apresentam um conjunto de características benéficas que se podem implementar na investigação de acidentes de viação. De seguida vão ser apresentadas as vantagens detalhadas de cada equipamento já mencionados anteriormente.

Relativamente aos drones, as principais vantagens referidas são o facto destes equipamentos conseguirem recolher dados de outra perspetiva sendo que também é possível fazer o mapeamento do local com o recurso ao mesmo. Assim este equipamento permitia que a recolha de dados no local fosse mais célere e com uma maior precisão, acrescentando ainda o facto que com a recolha automática dos dados simplificava o processo da recreação do acidente em 3D. Para além disso, os entrevistados afirmam ainda que uma vez que a recolha no local era mais rápida não havia tanto constrangimento a nível do fluxo rodoviário da via. Por último, o facto do drone ser operado apenas por uma pessoa, a gestão de recursos humanos seria rentabilizada uma vez que era reduzido o número de homens para a recolha de dados do acidente.

Atendendo aos sistemas de mapeamento laser, as principais vantagens foram, mais uma vez, a precisão e a rapidez na recolha de dados no local. Comparado aos drones, os entrevistados afirmam que os sistemas de mapeamento laser conseguem obter uma maior precisão. O sistema de mapeamento laser é uma ferramenta que através de uma nuvem de pontos fotogramétricos, consegue fazer o mapeamento do local onde os dados são muito precisos. Para além disso, este equipamento quando usado com o *software PC-Crash*, também mencionado pelos entrevistados como uma boa ferramenta a ser utilizada no âmbito da investigação de acidentes de viação, permite a reconstituição científica do acidente com rigor e a gestão do tempo criação da reconstituição do acidente é inferior comparada aos métodos tradicionais usados.

Para além destes dois equipamentos em estudo no presente trabalho, relativamente às outras ferramentas já mencionadas supra que os entrevistados consideraram como positivas no desempenho da atividade operacional dos NICAV, as principais vantagens nos leitores de centralina são o facto de permitirem uma recolha de dados do automóvel em todos os momentos do acidente, ou seja, antes do acidente, durante e após que pode ser usado para a

reconstituição científica do acidente. A nível de *software*, o *PC-Crash* traz muitos benefícios na reconstituição do acidente de viação uma vez que esta ferramenta após feita a recolha de dados e inserida neste sistema consegue realizar uma reconstituição pormenorizada do acidente. O E5 do Grupo de entrevistados A afirmou que é usado o *PC-Crash* peça DIC, no entanto, quando é feito o pedido de colaboração o mesmo demora algum tempo para ser elaborado, daí o entrevistado considerar que seria uma mais-valia todos os NICAV terem a licença para o seu uso.

Respondidas às questões derivadas, pretende-se agora responder à questão central “Em que medida é que o uso de novas tecnologias pode trazer benefícios na investigação de acidentes de viação?”.

Depois de todo processo de investigação realizado desde a revisão da literatura à análise dos inquéritos por entrevista submetidos a militares com uma grande experiência na área da investigação de acidentes de viação e também a entidades externas que já realizaram parcerias com a GNR no âmbito da implementação de novas tecnologias, nomeadamente drones, na aquisição de dados em acidentes de viação confirmou-se que os equipamentos em estudo neste trabalho são uteis na área da investigação. Porém, nenhum sistema é infalível, portanto existem algumas limitações a ter em conta quando falamos destes equipamentos. Os drones e os sistemas de mapeamento laser requerem em primeiro lugar um conhecimento técnico no ponto de vista da sua utilização sendo que seria necessário, os militares terem uma formação específica para utilização dos aparelhos. Para além disso, no ponto de vista operacional, a utilização dos aparelhos está condicionada de acordo com as condições que se encontram no local, pois a qualidade dos dados obtidos destes equipamentos em ambiente noturno, principalmente os drones, e em condições meteorológicas adversas como a chuva e ventos fortes condiciona a utilização dos mesmos. Outra condicionante a ter em conta é o custo de aquisição. O pretendido era todos os NICAV possuírem um destes equipamentos, no entanto o custo de aquisição dos sistemas de mapeamento laser são muito elevados. Já os drones são equipamentos em que o preço é significativamente mais reduzido e existem várias marcas e modelos à escolha.

Apesar de haver algumas condicionantes, estes equipamentos continuam a ser uma mais-valia no âmbito da aquisição de dados em acidentes de viação. O objetivo não é substituir na totalidade o método que está atualmente a ser realizado pelos NICAV, mas sim servir de uma forma complementar, sendo que a principal função destes equipamentos seria simplificar alguns procedimentos que estão a ser realizados, nomeadamente a elaboração do croqui e as demais diligências efetuadas ao local como as medições que com os

equipamentos em estudo iriam ser automatizados e próprio *software* fazia os cálculos automáticos. Estes equipamentos de certa forma permitiriam também uma melhor gestão de recursos humanos no local onde o acidente ocorreu, uma vez que as diligências que são efetuadas no local mencionadas anteriormente passavam a ser realizados no máximo por dois militares, enquanto que os outros que eventualmente se encontrassem no local procedessem à recolha de informação por parte das testemunhas ou dos intervenientes no acidente, garantir as condições de segurança no local e controlar o trânsito nas vias. Acrescenta-se ainda a questão da gestão do tempo do local do acidente. Uma vez que a recolha dos dados através dos sistemas de mapeamento laser e dos drones no local é mais célere como se pode comprovar através da análise documental e da análise dos inquéritos por entrevista comparada à recolha de dados feita atualmente pelos NICAV, permitia que o tempo despendido no local fosse menor, causando um menor constrangimento do fluxo rodoviário.

Em suma, o presente trabalho de investigação aplicada teve como objetivo verificar as potencialidades das novas tecnologias na aquisição de dados em acidentes de viação, verificando-se que apesar de algumas condicionantes que foram descritas acima, as novas tecnologias que foram alvo de estudo neste trabalho são uma mais-valia na obtenção de dados nos acidentes de viação. É sabido que existem já alguns equipamentos distribuídos pelo dispositivo, fruto de parcerias de outras instituições. A ideia para o futuro seria escolher dentro destes aparelhos, optando sempre pelo mais adequado para a realidade da instituição e do trabalho a ser desenvolvido, realizar aquisição dos mesmos e criar uma ficha de procedimentos para a utilização do equipamento bem como a criação de um curso de operadores específico para os equipamentos, por forma a especializar os militares na utilização dos aparelhos.

BIBLIOGRAFIA

- Albarello, L., Digneffe, F., Hiernaux, J., Maroy, C., Ruquoy, D., & Saint-Georges, P. (1997). *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais* (1.^a ed.). Gradiva
- Almeida, M. (2020). O atual modelo da estrutura de investigação criminal no seio da Guarda Nacional Republicana. Instituto Universitário Militar
- American Psychological Association [APA] (2021). *Publication Manual of the American Psychological Association*. (7.^a Ed.). American Psychological Association.
- Antonio, P. & Redondo, M. (2004). *La Investigación De Los Accidentes De Tráfico. Cuadernos de La Guardia Civil La Seguridad Del Tráfico*, 31, 81–90.
- Assembleia da República [AR] (2008). Lei n.º 49/2008 de 27 de agosto: Lei de Organização da Investigação Criminal. *Diário da República, Série I*, n.º 165, 6038-6042
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária [ANSR]. (2014). *Vítimas a 30 dias*. http://www.ansr.pt/Estatisticas/Documents/2014/Rel_M30D_Fev_2014.pdf
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. (2022). *Previsão e Alerta da Sinistralidade: O contributo da Inteligência Artificial*.
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. (2023). *Relatório Outubro 2022*.
- Backer, J. S., & Frickel, L. B. (1986). *Traffic Accidents Investigation Manual*, Northwestern University Traffic Institute.
- Borrel Vives, J., Algaba Garcia, P., & Raposo Piedrafita, J. (1991). *Manual de Investigación de Accidentes de Tráfico* (DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO (ed.)).
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5^a Edição). Oxford University Press
- Cai, G., Dias, J., & Seneviratne, L. (2014). A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends. *Unmanned Systems*, 02(02), 175–199. <https://doi.org/10.1142/S2301385014300017>
- Cappelletti, C., Boniardi, M., Casaroli, A., De Gaetani, C. I., Passoni, D., & Pinto, L. (2019). Forensic engineering surveys with uav photogrammetry and laser scanning techniques. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2/W9), 227–234. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-227-2019>
- Castro, D. H. S. de. (2017). *Método e Ferramenta de Apoio à Realização de Croquis de Acidentes Rodoviários a Partir de Imagens Aéreas*.

- Cerreta, J., Burgess, S., & Coleman, J. (2020). UAS for public safety operations: a comparison of UAS point clouds to terrestrial lidar point cloud data using a Faro Scanner. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 7(1).
- Cunha, G., Brito, B., & Torgal, J. (2007). Sinistralidade rodoviária: contextualização e análise. *Revista de Estudos Demográficos*, 41(13), 13–36.
- Danaher, D., Ball, J., & Kittel, M. (2012). White Paper: Digital Photograph Use in Forensic Accident Reconstruction. Acedido em 28 de Fevereiro de 2023: <http://www.veritecheng.com/white-paper-forensic-accident-reconstruction/>
- Dias, J. P. (2005). Accidents Involving Motorcycles and Pedestrians in Portugal.
- Direção Geral de Viação. (1998). *Plano Integrado de Segurança Rodoviária*.
- Duarte, A. P., & Mouro, C. (2020). I Feel Safe Doing It! Prevalence, Risk Perception, and Motives for Risky Driving in Portugal. *Portuguese Journal of Public Health*, 37(2–3), 82–90. <https://doi.org/10.1159/000505998>
- Dustin, D., & Liscio, E. (2016). Accuracy and Repeatability of the Laser Scanner and Total Station for Crime and Accident Scene Documentation. *Journal-Association for Crime Scene Reconstruction*, 20, 57–68. www.acsr.org
- Ehigiator–Irughe, R., & Ehigiator, M. (2012). 3D Geospatial modeling of accident scene using Laser Scanner data. *Civil and Environmental Research*, 2(10), 39–48. <http://iiste.org/Journals/index.php/CER/article/view/3538>
- Eisenbeib, H. (2011). The Potential of Unmanned Aerial Vehicles for Mapping. In D. Fritsch, *Photogrammetric Week '11* (pp. 135–144).
- Escalona, A. (2010). Atestado Y Reconstrucción De Accidentes. Guardia Civil
- Freixo, M. (2018). Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas (5ª Edição). Instituto Piaget.
- Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna [Gabinete SGSSI] (2022). Relatório Anual de Segurança Interna [RASI] 2021. Sistema de Segurança Interna.
- Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna [Gabinete SGSSI] (2020). Relatório Anual de Segurança Interna [RASI] 2019. Sistema de Segurança Interna.
- Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna [Gabinete SGSSI] (2021). Relatório Anual de Segurança Interna [RASI] 2020. Sistema de Segurança Interna.
- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2003). Despacho Nº 51/03 – OG, de 29 de agosto. Comando-Geral da Guarda Nacional Republicana.
- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2003). Despacho Nº 7/03 – OG, de 29 de agosto. Comando-Geral da Guarda Nacional Republicana.

- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2014). Despacho n.º 18/14 – OG, de 11 de março. Comando-Geral da Guarda Nacional Republicana.
- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2014). Despacho n.º 63/090 – OG, de 11 de março. Comando-Geral da Guarda Nacional Republicana.
- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2015). Manual de Procedimentos Operacionais em Acidentes de Viação. Comando Operacional da Guarda Nacional Republicana.
- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2015). Manual de Procedimentos Operacionais em Acidentes de Viação. Comando Operacional da Guarda Nacional Republicana.
- Instituto Universitário Militar [IUM] (2019). Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação. IUM, (2).
- Internacional Road Traffic and Accident Database. (2020). *Road safety annual report 2020*.
- International Traffic Safety Data and Analysis Group [IRTAD] (2022). Road Safety Annual Report 2021. International Transport Forum
- Kallas, S. (2014). Forewords European Commission. Comunicação do Vice Presidente da Comissão Europeia dos Transportes e Comissário dos Transportes. 2014 RPAS Yearbook – RPAS: The global perspective.
- Kaul, L., Zlot, R., & Bosse, M. (2016). Continuous-Time Three-Dimensional Mapping for Micro Aerial Vehicles with a Passively Actuated Rotating Laser Scanner. *Journal of Field Robotics*, 33(1), 103–132. [https://doi.org/https://doi.org/10.1002/rob.21614](https://doi.org/10.1002/rob.21614)
- Keegler, J. (Ed.). (2004). The Growing World of Unmanned Airborne Spies. *Armada International*, 28 (3), 55-88.
- Kerkhoff, J. F. (1985). Photographic Techniques for Accident Reconstruction. *SAE Transactions*, 94, 292–305. <http://www.jstor.org/stable/44467584>
- Ladd, G., & Bland, G. (2009). Non Military Applications for Small UAS Platforms. Washington: American Institute of Aeronautics and Astronautics.
- Leal, A. P., Varela, L. F., & Sousa, M. O. (2008). *Manual Teórico de Investigação de Acidentes de Viação*.
- Leal, A., Varela, L., & Sousa, M. (2016). *Manual de Investigação de Crimes em Acidentes de Viação*.
- Liscio, E., Hayden, A., & Moody, J. (2016). A comparison of the terrestrial laser scanner & total station for scene documentation. *Journal Association of Crime Scene Reconstruction*, 20, 1–8.
- Maio, A. M. C. do. (2009). *Investigação de acidentes de viação-conhecer para combater*.

- Marconi, M. & Lakatos, E. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica* (5ª Edição). Editora Atlas S.A.
- Martins, J. (2019). *Utilização de veículos aéreos não tripulados no registo e investigação de acidentes de viação: viabilidade e implicações*. 4765/1/Dissertação de Mestrado em Ciências Policiais-final.pdf
- Ministério da Administração Interna [MAI] (2009) Portaria 174/2009, de 18 de fevereiro: Programa de Apoio aos Equipamentos. Diário da República n.º 34/2009, Série I de 2009-02-18
- Ministério da Administração Interna. (2017). PENSE 2020 - Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária. In Diário da República.
- Montoro, L., Alonso, F., Esteban, C., & Toledo, F. (2000). *Manual de seguridad vial: El factor humano*. Ariel.
- Morais, J. (2018). *Facebook e a Prevenção Rodoviária: o Impacto da Partilha de Ações de Fiscalização*.
- Moutinho, D. (2021). *Utilização de Scanners 3D na Investigação de Acidentes de Viação*. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/37046>
- Organização Mundial de Saúde. (2018). Global Status Report on Road Safety 2018. In *Journal of Controlled Release* (Vol. 11, Issue 2).
- Pádua, L., Vanko, J., Hruška, J., Adão, T., Sousa, J. J., Peres, E., & Moraes, R. (2017). UAS, sensors, and data processing in agroforestry: a review towards practical applications. *International Journal of Remote Sensing*, 38(8–10), 2349–2391. <https://doi.org/10.1080/01431161.2017.1297548>
- Prodanov, C., & Freitas, E. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. Universidade Feevale.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2018). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. Van. (1992). *Manual de investigação em ciências sociais*. *Vasa*, 1–34. <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf%5Cnhttp://www.fep.up.pt/docentes/joao/material/manualinvestig.pdf>
- Rebisco, P. (2017). *A Responsabilidade Criminal Em Acidentes De Viação Com Vítimas Mortais Do Acidente À Decisão Judicial-Caso Estudo Distrito Setúbal*. https://run.unl.pt/bitstream/10362/28320/1/Rebisco_2017.pdf
- Rumar, K. (1985). The Role of Perceptual and Cognitive Filters in Observed Behavior. In L. Evans & R. C. Schwing (Eds.), *Human Behavior and Traffic Safety* (pp. 151–170). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2173-6_8

- Sarmiento, M. (2008). Guia Prático sobre a Metodologia Científica. Universidade Lusíada
- Sarmiento, M. (2013). Metodologia científica para a elaboração, escrita e apresentação de teses. Universidade Lusíada.
- Saumure, K., & Given, L.M. (2008). "Virtual Research." The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. SAGE Publications
- Silvestre, M., Fialho, I., & Saragoça, J. (2014). Word knowledge building Meta-evaluation of a Guide of Semi-structured interview. Da palavra à construção de conhecimento Meta-avaliação de um Guião de Entrevista semi-estruturada. *Artículos de Ciencias Sociales*, 3, 321–330.
- Sousa, J. M. C. de. (2017). *Avaliação do potencial da utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados na investigação de acidentes de viação*.
- Stake, R. E. (1999). Investigación con estudio de casos. Morata
- Stáňa, I., Tokař, S., Bucsuházy, K., & Bilík, M. (2017). Comparison of Utilization of Conventional and Advanced Methods for Traffic Accidents Scene. *Procedia Engineering*, 187, 471–476.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.402>
- Turney, L. (2009). "Virtual Interview." The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. SAGE Publications. http://www.sageereference.com/research/Article_n485.html.
- Vaz, C., Loureiro, A., Barbosa, I., & Antunes, P. (2009). Técnicas de recolha de dados em investigação qualitativa. <https://doi.org/10.1177/0038038508094565>
- Vieira, R. (2014). *A investigação de crimes em acidentes rodoviários: a importância da prova material na imputação da responsabilidade criminal*.
- Vilelas, J. (2020). Investigação. O Processo de Construção do Conhecimento. Edições Sílabo
- Xinguang, D., Xianlong, J., Xiaoyun, Z., Jie, S., & Xinyi, H. (2009). Geometry features measurement of traffic accident for reconstruction based on close-range photogrammetry. *Advances in Engineering Software*, 40(7), 497–505.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2008.09.002>

APÊNDICES

Apêndice A – Carta de Apresentação



ACADEMIA MILITAR

A implementação de novas tecnologias na recolha de dados em acidentes de viação

Autor: Aspirante de Infantaria da GNR André Regino dos Santos

Orientador: Major Doutor Tiago Silva

Coorientador:

Mestrado Integrado de Ciências Militares na Especialidade de Segurança

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, abril de 2023

CARTA DE APRESENTAÇÃO

O presente estudo, com vista à elaboração do Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada, na Especialidade de Infantaria da Guarda Nacional Republicana, ministrado na Academia Militar, encontra-se subordinado ao tema “A implementação de novas tecnologias na recolha de dados em acidentes de viação”.

A necessidade de conduzir uma investigação sobre esta temática é justificado pela falta de emprego de novos equipamentos em Portugal. Desse modo, é objetivo desta investigação compreender quais as potencialidades que estes novos equipamentos têm e de que forma os mesmos podem ser benéficos no decorrer da atividade operacional da investigação de acidentes de viação na Guarda Nacional Republicana.

Portanto, com o propósito de obter informações relevantes e válidas relativamente às matérias supracitadas, solicito a Vossa Excelência que me conceda uma entrevista sobre o tema em apreço, tendo em conta que o seu contributo é fundamental para atingir os objetivos propostos para a presente investigação.

Grato desde já pela sua disponibilidade e atenção.
Atenciosamente,

André Regino dos Santos
Aspirante de Infantaria da Guarda Nacional Republicana

Apêndice B – Declaração de recolha de dados

PROTOCOLO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

O presente protocolo é estabelecido entre André Regino dos Santos, aluno da Academia Militar a realizar investigação com o tema “A implementação de novas tecnologias na recolha de dados em acidentes de viação”, e o participante _____ através do método de entrevista.

O investigador e o orientador científico comprometem-se a:

- a) Conduzir a investigação de acordo com os parâmetros de qualidade preconizados pela comunidade científica da especialidade;
- b) Discutir e negociar outros aspetos específicos de cada caso relativos à confidencialidade da informação, se solicitado pelo participante;
- c) Impedir qualquer divulgação de informação referente aos participantes, exteriormente à equipa de investigação, sem o consentimento prévio de todos os envolvidos;
- d) Entregar uma síntese descritiva dos resultados aos participantes, através de correio eletrónico;
- e) Manter os participantes a par do trabalho que está a ser desenvolvido, nomeadamente no que concerne à análise dos dados, sempre que os mesmos o solicitem;
- f) Prestar aos participantes no processo todos os esclarecimentos solicitados no decorrer da investigação;
- g) Cumprir o Código Deontológico da *American Psychological Association* na realização da investigação;
- h) Eliminar todas as gravações áudio após o decorrer da investigação e a defesa pública da tese.

Os participantes comprometem-se a:

- a) Prestar informações sobre a sua experiência no caso em estudo e sobre a sua experiência profissional;
- b) Ser entrevistado num momento acordado entre o investigador e o participante;

- c) Autorizar a gravação áudio da entrevista, a pedido do investigador;
- d) Decidir mencionar ou omitir a sua participação no projeto nos contextos profissionais em que considere conveniente fazê-lo;
- e) Permitir a publicação do resultado do estudo, com omissão da sua identidade, nomeadamente nas seguintes situações:
 - I. Tese de Mestrado a apresentar à Academia Militar;
 - II. Comunicações em congressos científicos-profissionais;
 - III. Publicações científicas em revistas e/ou em livros da especialidade.

Assinaturas:

(Participante)

(Investigador)

Local e Data:

Apêndice C – Guião de entrevista Grupo A

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:	Hora (Início/Fim):
U/E/O:	Data:
Função/Posto:	Local:

ENTREVISTA

As respostas de Sua Excelência são fundamentais para atingir os objetivos da investigação, pelo que solicita-se que as mesmas sejam o mais completas possível. As suas respostas irão servir única e exclusivamente como objeto de estudo para a investigação, pelo que lhe é solicitada autorização para efetuar gravação e posterior análise e transcrição das respostas. Se for sua intenção, as mesmas ser-lhe-ão facultadas, juntamente com o trabalho final, assim que o mesmo seja aprovado.

1. Quais são os procedimentos e equipamentos utilizados na investigação de acidentes de viação pela GNR?
2. Quais são as principais dificuldades sentidas no local do acidente?
3. Considera que os recursos e métodos utilizados atualmente, tanto no local do acidente como no decorrer da investigação são suficientes?
4. Considera que deveria haver uma atualização em relação aos equipamentos que estão a ser utilizados?
5. Tem conhecimento se existem equipamentos na Guarda Nacional Republicana como drones ou sistemas de mapeamento laser? Se sim para que áreas é que os mesmos são utilizados?
6. Que benefícios podiam estes novos equipamentos mencionados na questão 5 na investigação de acidentes de viação?

7. Para além dos equipamentos já referidos, que outros poderiam ter um contributo positivo na investigação de acidentes de viação?
8. Tem mais algum esclarecimento/ comentário a acrescentar que possa valorizar a eficácia da investigação de acidentes de viação?

Obrigado pelo seu contributo.

Apêndice D – Guião de entrevista Grupo B

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

Nome:	Hora (Início/Fim):
U/E/O:	Data:
Função/Posto:	Local:

ENTREVISTA

As respostas de Sua Excelência são fundamentais para atingir os objetivos da investigação, pelo que solicita-se que as mesmas sejam o mais completas possível. As suas respostas irão servir única e exclusivamente como objeto de estudo para a investigação, pelo que lhe é solicitada autorização para efetuar gravação e posterior análise e transcrição das respostas..

Questão 1 – Considera que novas tecnologias como drones e sistemas de mapeamento laser são equipamentos que podem auxiliar na recolha de dados em acidentes de viação? Se sim, indique quais os motivos?

Questão 2 – Tem conhecimento de forças de segurança que tenham estes equipamentos implementados no âmbito da recolha de dados em acidentes de viação?

Questão 3 – Quais são as principais dificuldades na utilização destes equipamentos?

Questão 4 – Para além dos equipamentos mencionados na questão 1, existe mais algum que os complementem ou que sejam benéficos nesta área?

Questão 5 – Tem mais alguma ideia/ contributo que queira dar no âmbito das novas tecnologias na recolha de dados em acidentes de viação?

Obrigado pelo seu contributo.

Apêndice E – Quadro de entrevistados

Quadro n.º 6 – Quadro de entrevistados

		Entrevistados	Posto	Função Desempenhada	Modo	Data
Grupo A	E1	António Pinto	Primeiro- Sargento	Chefe NICAV Porto	Correio Eletrónico	15ABR23
	E2	Jorge Conde	Sargento- Ajudante	Chefe NICAV Évora	Correio Eletrónico	15ABR23
	E3	António Silva	Sargento- Ajudante	Chefe NICAV Setúbal	Correio Eletrónico	18ABR23
	E4	Nilton Carvalho	Primeiro- Sargento	Chefe NICAV Torres Vedras	Correio Eletrónico	21ABR23
	E5	Filipe Martins	Primeiro- Sargento	Chefe NICAV Bragança	Presencial	03ABR23
Grupo B	E8	António Leal	Coronel	Antigo Cmdt UNT (Impulsionador do aparecimento dos NICAV)	Correio Eletrónico	23ABR23
	E9	Ricardo Barata	Sargento- Ajudante	Chefe da Secção de Acidentes de Viação (DIC)	MS Teams	14ABR23
	E10	Lúcio Machado		Engenheiro Universidade do Minho	Correio Eletrónico	21ABR23

Fonte: Elaboração própria

Apêndice F – Análise de resultados do Grupo A

Quadro n.º 7 – Análise de conteúdo das respostas à questão 1

1. Quais são os procedimentos e equipamentos utilizados na investigação de acidentes de viação pela GNR?	
Chefe Porto	NICAV “... procedimentos, a falta de uma NEP que regule o acionamento dos NICAV tem-se traduzido em grandes dificuldades operacionais... sempre que há um acidente com vítimas mortais, ou feridos graves ... atropelamentos com fuga, somos acionados pela Sala de Situação ou pelo graduado de serviço do DT.” “Atualmente os NICAV quase não dispõem de equipamentos específicos para a execução da sua missão, estando dotados com menos equipamentos ... não existem máquinas de filmar para a captação de imagens, ou leitores para de cartões tacográficos.”
Chefe Évora	NICAV “Os procedimentos são os mesmos que são adotados num outro qualquer cenário de crime, tais como: Isolamento da área (sempre por excesso); inspeção judiciária ao local do crime; Identificar vestígios o que leva a perceber o modus operandis; Identificar testemunhas; Identificar suspeitos; Solicitar a presença da criminalística caso assim seja necessário, entre outros que consoante as circunstância do acidente se tenham de vir a articular com outras entidades.” “... são utilizados instrumentos ... tais como: Fitas métricas manuais; Pedómetros para grandes distâncias; Máquinas fotográficas de alta resolução (caso existam); Nível; Drones em alguns NICAV; Alfanuméricos; Todo o software disponível (Visio, Google Hearth, etc) para elaboração de croquis.”
Chefe Setúbal	NICAV “... são acionados para se deslocar aos locais dos acidentes de viação dos quais resultem vítimas mortais, feridos graves em que resulte crime associado. No local ... procede à preservação, recolha e tratamento de vestígios, para o melhor esclarecimento dos factos em fase de investigação, para o efeito utilizam os equipamentos de recolha de imagem (máquina fotográfica/vídeo), recolha de elementos para a elaboração do croqui elaborado à escala (pedómetro, fita métrica e medidor a laser), com utilização de testemunhos métricos e alfanuméricos, e de meios informáticos com programas específicos para a elaboração de croquis (PC e impressora). “
Chefe Bragança	NICAV “Os procedimentos estão documentados no Manual de Gestão do Local do Crime e no Manual de Acidentes de viação com vítimas, ambos da Escola da Guarda. Relativamente aos equipamentos utilizados, os NICAV’s possuem meios diferenciados uns dos outros. A DIC já não fornece material a este núcleo há mais de 6 anos, e penso que aos outros também não, vive-se muito da

	boa vontade do CTer, isto é, efetuamos pedidos de material, uns Comandos acedem e outros não, levando a que uns núcleos tenham mais e melhor material do que outros. A título de exemplo, a última vez que recebemos material proveniente da DIC foi em 2016, uma máquina fotográfica “obsoleta” para o desempenho do nosso serviço, isto é, durante o período noturno efetua-se melhores fotografias com o telemóvel particular do que com a máquina.”
Chefe NICA Torres Vedras	“Relativamente aos procedimentos de forma genérica o NICA...investiga ... crimes ocorridos no contexto de acidente de viação... crimes ocorridos em ambiente rodoviário, sendo obrigatoriamente ativado pela salas de situação das unidades, para acidentes de viação do qual resultem vítimas mortais, onde no cenário do acidente efetua a respetiva inspeção ocular, vertida no relatório tático de inspeção ocular, documento complementado por documentação como autos de exames ao local, veículos e hábito externo das vítimas mortais. De acordo com Diretiva nº 1/2002 (DR II, 04.04.2002) e circular n.º 6/2002, ambas da Procuradoria-Geral da República, inicia de imediato o inquérito, efetuando todas as diligências necessárias á descoberta da verdade. No âmbito das medidas cautelares o NICA do DT Torres Vedras, também se desloca a acidentes de viação, do qual resultem feridos graves e seja previsível que venham a falecer nos 30 dias, subsequentes ao acidente...” “... equipamentos, utilizados e disponíveis no NICA, refere-se máquinas fotográficas digitais, pedómetros, alfa numéricos, testemunhos métricos, fita métrica, medidores de ângulos e inclinações, cones sinalizadores, etc.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 8 – Análise de conteúdo das respostas à questão 2

2. Quais são as principais dificuldades sentidas no cenário do acidente?	
Chefe NICA Porto	“...dispositivo territorial não cumpre com os procedimentos ... no que respeita à preservação do local... não haver uma delimitação do cenário com as fitas balizadoras ... o posicionamento das viaturas ... muitas vezes em cima dos vestígios, contaminado as provas ... falta de iluminação artificial nos cenários ocorridos no período noturno ... falta generalizada de equipamentos técnicos indispensáveis à realização da inspeção”
Chefe NICA Évora	“A preservação do local do acidente, pois quando os militares do NICA chegam por norma já lá se encontra Bombeiros, outros militares da GNR, populares.”

Chefe NICA Setúbal	“As maiores dificuldades sentidas no cenário do acidente são: Condições de acessibilidade aos locais (taludes/ravinas...), dificuldades criadas pelas condições atmosféricas (noites, chuva, nevoeiro...), ausência de iluminação pública, aliados ao facto das equipas não se encontrarem devidamente equipadas com equipamentos adequados para o efeito (projetores e máquinas fotográficas...).”
Chefe NICA Bragança	“O nulo ou deficiente isolamento do local do crime que prejudica a obtenção da prova; o registo fotográfico em ambiente noturno (falta de máquina fotográfica adequada e falta de iluminação artificial portátil).”
Chefe NICA Torres Vedras	“Preservação de vestígios ... sensibilidade diminuída da parte das patrulhas que registam as ocorrências, concentrando o foco na desobstrução da via e descurando a preservação do cenário do acidente e também das equipas de socorro que param os veículos de socorro ... pisando e adulterando o cenário.” “Identificação de testemunhas ... Negligência das patrulhas na identificação de testemunhas oculares e recolha de depoimentos ...” “Material ... Máquinas fotográficas ... ausência de meios tecnológicos como Drones que efetuem análise aérea do cenário do acidente, permitindo que a gestão do local do crime ... mais célere e eficaz, minimizando os constrangimentos de trânsito.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 9 – Análise de conteúdo das respostas à questão 3

3. Considera que os recursos e métodos utilizados atualmente, tanto no local do acidente como no decorrer da investigação são suficientes?	
Chefe NICA Porto	“Nunca são os suficientes, poderíamos trabalhar com mais em melhor equipamento, de última geração e mais adequado aos veículos da terceira década do séc. XXI. As condições que temos foram criadas para uma era de veículos com pouca tecnologia, ... não se pode dizer que são suficientes.”
Chefe NICA Évora	“Neste momento não são suficientes e estão um pouco desatualizados.”
Chefe NICA Setúbal	“... são insuficientes (meios humanos e equipamentos, as equipas de investigação de acidentes deveriam ser dotadas de equipamentos tecnologicamente mais evoluídos (drones para registo de imagem aérea... “

Chefe NICA V Bragança	“Os recursos são insuficientes, já os métodos são os adequados para as necessidades, contudo, devem ser melhorados. Aquando de necessidades suplementares, socorremo-nos dos meios técnicos existentes na DIC.”
Chefe NICA V Torres Vedras	“Os recursos materiais são insuficientes e os métodos carecem de atualização, uma vez que o mundo automóvel está em constante evolução, não existindo formações de atualização com a periodicidade desejável, dos militares do NICA V.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 10 – Análise de conteúdo das respostas à questão 4

4. Considera que deveria haver uma atualização em relação aos equipamentos que estão a ser utilizados?	
Chefe NICA V Porto	“Sem dúvida... equipamento de registo de imagens, que poderiam ser diversificados... captam o cenário 360º, máquinas de medição do atrito do pavimento...”
Chefe NICA V Évora	“Já devia haver uma atualização algum tempo relativamente aos equipamentos”
Chefe NICA V Setúbal	“Atualmente existe um défice de equipamentos informáticos nos núcleos de investigação, cada investigador deveria estar dotado no seu local de trabalho de pelo menos um pc com leitor e gravador de imagens, monitores, no geral também deveria existir equipamento de impressão específico para fotografia.”
Chefe NICA V Bragança	“Sim, no caso deste Núcleo, pelo menos, deveria ser atualizada a máquina fotográfica para uma “Reflex” com lentes adequadas, para melhorar a captação de luz no ambiente noturno”
Chefe NICA V Torres Vedras	“Sim, especificamente máquinas fotográficas de qualidade que permitam recolha de fotografias de qualidade em ambiente noturno.

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 11 – Análise de conteúdo das respostas à questão 5

5. Tem conhecimento se existem equipamentos na Guarda Nacional Republicana como drones ou sistemas de mapeamento laser? Se sim para que áreas é que os mesmos são utilizados?	
Chefe NICA Porto	“Sim, tenho conhecimento que existem Aeronaves Não Tripuladas (Drones) no dispositivo da GNR, estando centralizadas na UEPS. Também tenho conhecimento que o CO/DIC tem um sistema de mapeamento laser (FARO Zone 3D). Aqui no Comando Territorial do Porto, fruto de um protocolo estabelecido com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi cedido ao NICA do Porto, a título de empréstimo, um pequeno Drone de 249 grs.”
Chefe NICA Évora	“Certos NICA têm ao abrigo de um projeto com a ANSR que ficou pelo caminho. Existem em alguns comandos da GNR Drones para multiuso...”
Chefe NICA Setúbal	“Atualmente existem drones na Direção de Investigação Criminal (DIC), no NICA de Vila Real e NICA de Aveiro, os equipamentos surgiram no âmbito do projeto de simplificação de levantamento de acidentes (SLIAV), que foi criado através de um projeto-piloto desenvolvido pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), em parceria com a Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária(ANSR), podendo ser utilizados em qualquer cenário de acidente de viação, desde que às condições atmosféricas o permitam.”
Chefe NICA Bragança	“Sim, a DIC (...) possui Drone para mapeamento do local do sinistro com software para PC e de um Laser LIDAR de mapeamento do local do acidente. (...)”
Chefe NICA Torres Vedras	“Sim ... NICA de Porto, Aveiro e Vila Real, dispõem de Drones, ao abrigo de protocolos com institutos Universitários. São utilizados no cenário do acidente para mapeamento do local e recolha de imagens, para elaboração de croqui à escala.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 12 – Análise de conteúdo das respostas à questão 6

6. Que benefícios podiam estes novos equipamentos mencionados na questão 5 na investigação de acidentes de viação?	
Chefe NICA Porto	“... são extremamente importantes para uma melhor interpretação da dinâmica do acidente... mudança da perspectiva a elaboração de um croqui realizado automaticamente à escala, iria possibilitar a realização de outros estudos, como cálculos de velocidade através, por exemplo, pela deformação dos materiais. A reconstituição do acidente com o recurso ao mapeamento laser permitiria a realização de medições a partir de fotografias (fotogrametria) o que seria extraordinariamente útil.
Chefe NICA Évora	“Estava a ser desenvolvido um projeto para equipar todos os NICA com a ANSR com o objetivo de a fotografia aérea tirada pelo drone vir a ser inserida num software e reproduzir esse programa o croqui á escala. Por outro lado, a fotografia aérea dá outra perspectiva do cenário de acidente.”
Chefe NICA Setúbal	“A utilização dos drones permitem uma maior celeridade na recolha de imagem, refletindo-se na menor perturbação da circulação rodoviária, nos acidentes em que haja necessidade de efetuar corte ou supressão de vias trânsito, reduzindo o tempo de empenhamento dos meios disponíveis. Estes equipamentos permitem ainda efetuar recolha de imagem em cenários difíceis (taludes, viadutos, pontes, ravinas...), eliminando, ou diminuindo, as dificuldades na recolha de imagem/medição dos cenários em que existam dificuldades criadas pelas caraterísticas do relevo, obstáculos ou barreiras naturais.”
Chefe NICA Bragança	“A DIC não tem meios humanos e técnicos para dar resposta em tempo útil aos NICA’S. (...) O ideal seria cada NICA possuir o PC-Crash (licença e formação) e um sistema de mapeamento do local do sinistro (o mais em conta seria o sistema laser lidar).”
Chefe NICA Torres Vedras	“(...) benefícios, estes meios permitem, uma análise célere e eficaz, do cenário do acidente, (...) gestão do local do crime se efetue de forma mais eficiente, minimizando os constrangimentos de trânsito e reduzindo os meios humanos empenhados no local.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 13 – Análise de conteúdo das respostas à questão 7

7. Para além dos equipamentos já referidos, que outros poderiam ter um contributo positivo na investigação de acidentes de viação?	
Chefe NICA Porto	“Sim ... aquisição de meios de leitura dos dados existentes nas “caixas negras”, ou módulos de registo das viaturas... Os NICA não estão habilitados nem capacitados tecnologicamente para preservar, recolher e interpretar esta nova fonte de informação.”
Chefe NICA Évora	“Leitor de centralinas para obter a informação sobre os veículos após o acidente, entre outros meios tecnológicos”
Chefe NICA Setúbal	“A investigação de acidentes deveria acompanhar à evolução tecnológica dos veículos... Face a esta evolução tecnológica constante dos veículos, as equipas de investigação de acidentes necessitam de equipamentos e programas informáticos adequados, para aceder aos registos dos dados armazenados no veículo no modo de controlo EDR, do inglês Event Data Recorder, de referir que a leitura dos dados da Centralina em alguns veículos permite obter alguns dados importantes”
Chefe NICA Bragança	“Sistema leitor de Centralinas e airbags (EDR-Event Data Recorder), recolha de dados gravados em caso de acidente, que nos dariam muita informação Pre-Crash.””
Chefe NICA Torres Vedras	“Viaturas descaraterizadas com malas que permitam o transporte de todo o material utilizado (...) diversos cenários de crime. Máquinas fotográficas (...) permitam fotografias em ambiente de insuficiência de luz e Drones que sem dúvida é uma grande mais-valia para o serviço do NICA.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 14 – Análise de conteúdo das respostas à questão 8

8. Tem mais algum esclarecimento/ comentário a acrescentar que possa valorizar a eficácia da investigação de acidentes de viação?	
Chefe NICA Porto	“Para além de um desinvestimento generalizado nos NICA, quer ao nível dos meios tecnológicos, quer ao nível logístico, que se tem verificado ao longo de mais de uma década, os recursos humanos existentes, além de exíguos, estão envelhecidos, com uma média de idades a rodar 49.3 anos no NICA do Porto. Deveria ser considerada uma estratégia de

	rejuvenescimento da estrutura, planeada de forma que o conhecimento técnico acumulado nestas equipas fosse transmitido aos mais novos. “
Chefe NICAV Évora	“Equipar os NICAV com tecnologia atual e reforçar com militares os NICAV. Existem NICAV com dois ou três homens apenas.”
Chefe NICAV Setúbal	“A maior dificuldade da investigação de acidentes está relacionada com a falta de meios (humanos e materiais), associado ao elevado número de inquéritos delegados pelos tribunais. “
Chefe NICAV Bragança	“Sim, sem dúvida a constante formativa que deveria ser ministrada aos elementos que compõem os núcleos, que na realidade é muito escassa. (...)”
Chefe NICAV Torres Vedras	“(…) o investimento no NICAV é diminuto, encontrando-se transversalmente o NICAV com efetivo insuficiente, meios materiais deficitários, falta de formação de atualização. Sendo a vida humana o valor constitucional mais relevante, é urgente (...) investir no NICAV, pelo que é a única valência da Guarda, que investiga o crime de homicídio, ainda que na forma negligente, pelo que merece especial atenção e investimento (...)”

Fonte: Elaboração própria

Apêndice G – Análise de resultados do Grupo B

Quadro n.º 15 – Análise de conteúdo das respostas à questão 1

1. Considera que novas tecnologias como drones e sistemas de mapeamento laser são equipamentos que podem auxiliar na recolha de dados em acidentes de viação? Se sim, indique quais os motivos?	
Coronel Leal	“Concordo que as novas tecnologias, como drones e mapeamento laser, auxiliam grandemente a recolha de dados em acidentes de viação (...) Os drones permitem a recolha de imagens do cenário, das marcas e dos vestígios de acidentes de viação com maior rigor e celeridade (...) reduzindo o tempo de interrupção da via onde o acidente aconteceu (...) O mapeamento laser permite recolher imagens do cenário do acidente através de nuvens de pontos fotogramétricos, o que induz rigor na representação do cenário do acidente de viação. Esta ferramenta é especialmente importante para a simulação computacional do acidente de viação, no âmbito da reconstituição científica do mesmo, através de outra tecnologia, o PC-Crash.”
DIC	“Sim. A utilização de drones e sistemas de mapeamento laser são equipamentos que podem auxiliar na recolha de dados em acidentes em ambiente rodoviário. Essas tecnologias oferecem vantagens significativas em relação aos métodos tradicionais, como maior precisão, rapidez e eficiência na recolha de informações em ambiente rodoviário... a utilização desses equipamentos otimiza o tempo de recolha de informação, principalmente em acidentes mais complexos, reduzindo a perturbação do tráfego normal e maximizando a rentabilização dos recursos humanos no local...permite a criação de cenários tridimensionais para a realização de simulações computacionais e de reconstituição de acidentes em ambiente rodoviário, possibilitando uma melhor compreensão da dinâmica do acidente e uma identificação mais precisa das causas e responsabilidade ... são recursos valiosos para a investigação e análise de acidentes em ambiente rodoviário.”
UM	“(…) Relativamente aos drones e aos sistemas de mapeamento a laser, são extremamente úteis na investigação e reconstrução de acidentes rodoviários e, de facto, estão atualmente a ser utilizados para este fim. (...) permitem que o ambiente do acidente seja obtido com grande precisão, não só tirando uma fotografia da situação pós-acidente, mas também de todo o ambiente 3D do acidente com precisão cartográfica. A utilização de imagens com as dimensões e geometria dos veículos, como sendo verdadeiramente “gémeos digitais” daqueles, permite obter uma elevada precisão nos cálculos dinâmicos, tendo em conta todas as dimensões da estrada, bem como quaisquer irregularidades. Também simplifica a recreação em 3D, uma vez que não há necessidade de modelar edifícios, terrenos ou pistas. Estes “gémeos digitais” dos veículos envolvidos permitem um estudo mais preciso das deformações e ângulos de impacto, uma vez que possibilitam comparar o resultado dinâmico dos programas de reconstrução com a realidade.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 16 – Análise de conteúdo das respostas à questão 2

2. Tem conhecimento de forças de segurança que tenham estes equipamentos implementados no âmbito da recolha de dados em acidentes de viação?	
Coronel Leal	“(…) tenho conhecimento de que a Guardia Civil de Espanha possui os referidos equipamentos. Devo acrescentar que a Guardia Civil tem sido a referência seguida pela Guarda Nacional Republicana nesta área de atividade policial. No que respeita à PSP, sei que também tem drones, para a recolha de dados de acidentes, em regime de testes, a par do que se passa na GNR, dado tratar-se de um projeto comum sob a égide da ANSR e do MAI.”
DIC	“Sim. Em Portugal, a Guarda Nacional Republicana (GNR) adotou o uso de drones Low Cost para o mapeamento de cenários de acidentes em ambiente rodoviário como parte do projeto de Simplificação de Levantamento de Informação em Acidentes de Viação (SLIAV). Por outro lado, devido ao alto custo dos equipamentos de mapeamento laser, a GNR optou por utilizar o Scanner Laser Leica BLK360 de forma centralizada. Isso permite um controle mais efetivo da qualidade e manutenção dos equipamentos, resultando em um melhor desempenho e prolongando a vida útil dos mesmos. Além disso, o equipamento de mapeamento laser é utilizado para realizar tarefas mais complexas e avançadas, que não seriam possíveis com equipamentos mais simples e baratos, aumentando a qualidade do trabalho efetuado.”
UM	“(…) alguns Núcleos da GNR poderão ter, pese embora não se conheça na prática a sua utilização. Já em Espanha com quem temos alguma colaboração mais estreita, são meios utilizados pelas seguintes entidades: Equipas de reconstrução de acidentes de viação da Guardia Civil (ERAT e DIRAT); Policía Autónoma da Catalunha; Policía Autónoma do País Basco; Policía Autónoma de Navarra; Policía Local de Burgos; Policía Local de Murcia; Policía Local de Salamanca; Policía Local de Vigo”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 17 – Análise de conteúdo das respostas à questão 3

3. Quais são as principais dificuldades na utilização destes equipamentos?	
Coronel Leal	“As dificuldades na utilização daqueles equipamentos prendem-se, sobretudo, com a necessidade de um conhecimento muito especializado quer na manipulação dos equipamentos, quer na investigação de acidentes de viação.”
DIC	“A utilização de drones e sistemas de mapeamento laser é valiosa para o mapeamento e levantamento topográfico, mas apresenta desafios que devem ser considerados ao decidir qual técnica utilizar. Uma das principais limitações do sistema de mapeamento laser é o tempo necessário para mapear grandes área, ... Além disso, o sistema de mapeamento laser requer o posicionamento do equipamento em vários locais para recolher dados em diferentes ângulos e perspetivas, o que pode ser demorado. As condições meteorológicas adversas, como chuva intensa e nevoeiro, também podem dificultar a realização do mapeamento com o sistema de mapeamento laser. “ “... drones pode ser mais rápida para mapear grandes áreas. Os drones podem sobrevoar áreas extensas rapidamente e recolher dados ... No entanto, é importante lembrar que a capacidade dos drones em lidar com condições meteorológicas adversas, como vento e chuva, e obstáculos da visibilidade aérea pode limitar a sua capacidade em mapear certas áreas. ... resolução e precisão dos dados coletados pelos drones podem ser inferiores àquelas obtidas com o sistema de mapeamento laser, dependendo do tipo de processo e da qualidade do equipamento utilizado. Tanto o sistema de mapeamento laser quanto os drones apresentam outras dificuldades e limitações, como o custo elevado dos equipamentos, a necessidade de um conhecimento técnico significativo, a lentidão na recolha de dados em áreas complexas, a dependência das condições ambientais...”
UM	“A principal dificuldade na utilização deste equipamento é o custo. Um scanner laser 3D custa 60.000 euros, aos quais deve ser acrescentado o custo do software. No caso da utilização dos drones, o custo é mais baixo, uma vez que se limita ao custo do próprio drone e do software a ser utilizado, havendo mesmo alternativas sem taxas de licença. Caso contrário, requerem formação específica e equipamento informático de alto desempenho com grandes capacidades de memória, uma vez que os ficheiros gerados por estes sistemas são normalmente relativamente pesados.”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 18 – Análise de conteúdo das respostas à questão 4

4. Para além dos equipamentos mencionados na questão 1, existe mais algum que os complementem ou que sejam benéficos nesta área?	
Coronel Leal	“Do meu conhecimento, acrescento o simulador científico PC-Crash, acima citado, e a modelação multicorpos. Ambos para efeitos da reconstituição científica de acidentes de viação de grande complexidade.” “O PC-Crash destina-se a fazer a reconstituição científica tendo por referência as marcas e vestígios recolhidos no cenário do acidente.” “A modelação multicorpos destina-se a fazer a reconstituição científica de acidentes de viação quando as únicas marcas e vestígios existentes são os danos físicos nas vítimas, sobretudo, ferimentos músculo-esqueléticos.”
DIC	“Sim. A utilização de drones e sistemas de mapeamento laser tem-se revelado muito útil na recolha de informação geoespacial para criação de cenários e modelos tridimensionais. No entanto, existem áreas que não são facilmente mapeáveis por estes meios... nestas situações, as fotografias ao nível do solo podem ser uma excelente alternativa, permitindo obter informações detalhadas e complementares às recolhidas pelos drones e sistemas de mapeamento laser. Estas fotografias podem ser captadas de diferentes ângulos, mostrando a visibilidade de locais que através dos drones e sistemas de mapeamento não foram recolhidas ou não são possíveis de serem obtidas. Desta forma, a utilização de fotografias ao nível do solo pode ser extremamente útil na criação de modelos tridimensionais mais precisos, uma vez que permitem recolher informações complementares em áreas não mapeáveis pelos dispositivos aéreos...utilização de fotografias ao nível do solo ... uma ferramenta essencial para complementar a informação obtida através de drones e sistemas de mapeamento laser.”
UM	“A utilização de software de reconstrução dinâmica (os mais utilizados são o Virtual Crash, PC-Crash ou HVE). Ferramentas para obter dados sobre acidentes a partir das chamadas "caixas negras" de veículos (CDR da Bosch, Car Crash, (...))”

Fonte: Elaboração própria

Quadro n.º 19 – Análise de conteúdo das respostas à questão 5

5. Tem mais alguma ideia/ contributo que queira dar no âmbito das novas tecnologias na recolha de dados em acidentes de viação?	
Coronel Leal	“O último contributo (...), uma viatura operacional normalizada adaptada para acondicionar os equipamentos de recolha de dados e para prestar as condições mínimas de conforto às vítimas de acidentes de viação, no cenário do acidente, que muitas vezes ocorrem em situações climatéricas

	agrestes. Equipamento de que os órgãos, altamente especializados em recolha e investigação de acidentes, ainda não possuem, apesar de todos reconhecerem a qualidade e a importância do trabalho que prestem.”
DIC	“Sim. A GNR, no âmbito dos processos de investigação delegados e relacionados com acidentes em ambiente rodoviário, procede à identificação, recolha, recuperação e extração de informação de dispositivos eletrónicos que possam conter informação relevante para o apuramento das causas dos acidentes rodoviários, tais como o Event Data Recorder (EDR), Advanced Driver Assistance System (ADAS), Pedestrian Detection Mobile (PDM)...”
UM	“Para além de tudo isto, a recolha de dados diretos do veículo, que é um agente ativo no acidente e do qual muita informação pode ser obtida, é na maioria das vezes negligenciada.”

Fonte: Elaboração própria

ANEXOS

Anexo H - Tabela de definições e classificações de acidentes de viação

Acidente com Vítimas	“Acidente do qual resulte pelo menos uma vítima.”
Acidente Mortal	“É aquele em que uma ou mais pessoas falecem, existindo um nexo casual entre o acidente e sua morte.”
Acidente com feridos	É aquele, em que não existem vítimas mortais, contudo, uma ou várias pessoas ficam feridas.
Acidente com feridos leves	Acidente do qual resulte pelo menos um ferido leve e em que não se tenham registado mortos nem feridos graves. E ainda, qualquer indivíduo que numa situação decorrente de um acidente de viação refira que, e, não obstante não haver lesões visíveis, necessite de cuidados médicos.
Acidente com feridos graves	Acidente do qual resulte pelo menos um ferido grave, não tendo ocorrido qualquer morte.
Ferido leve	Vítima de acidente que não seja considerada ferido grave.
Ferido grave	Vítima de acidente cujos danos corporais obriguem a um período de hospitalização superior a 24 horas”.
Vítima	Ser humano que em consequência de acidente de viação sofra danos corporais.
Morto ou vítima mortal	Vítima de acidente de viação cujo óbito ocorra no local do mesmo ou no seu percurso até à unidade de saúde.
Acidente com danos materiais	É aquele em que não resultou mortos ou feridos.
Condutor	É toda a pessoa que conduza, um veículo motorizado, veículos de tração animal, animais de carga e rebanhos na via pública ou nas vias equiparadas a via pública.
Passageiros	É toda a pessoa que não seja condutor e se encontre sobre ou no interior do veículo.
Peão	É toda a pessoa que não seja condutor ou passageiro. Consideram-se peões as pessoas transportadas em carrinhos de bebé, cadeiras de rodas com ou sem motor elétrico, que

	conduzam à mão velocípedes ou ciclomotores, carros de mão, que se desloquem sobre patins, trotinetas ou outros meios de circulação análogos.
Ponto negro anual	Lanço de estrada com o máximo de 200 metros de extensão, no qual se registou, pelo menos, 5 acidentes com vítimas, no ano em análise e cuja soma de indicadores de gravidade é superior a 20.
Índice de gravidade	Número de mortos por 100 acidentes com vítimas.
Indicador de gravidade	$IG = 100 \times M + 10 \times FG + 3 \times FL$, em que M é o número de mortos, FG o de feridos graves e FL e de feridos leves.

Tabela n. º4 - Definições e Classificações de Acidentes de Viação

Fonte: Adaptada de Leal, 2016

ANEXO I – Estrutura do Comando Territorial

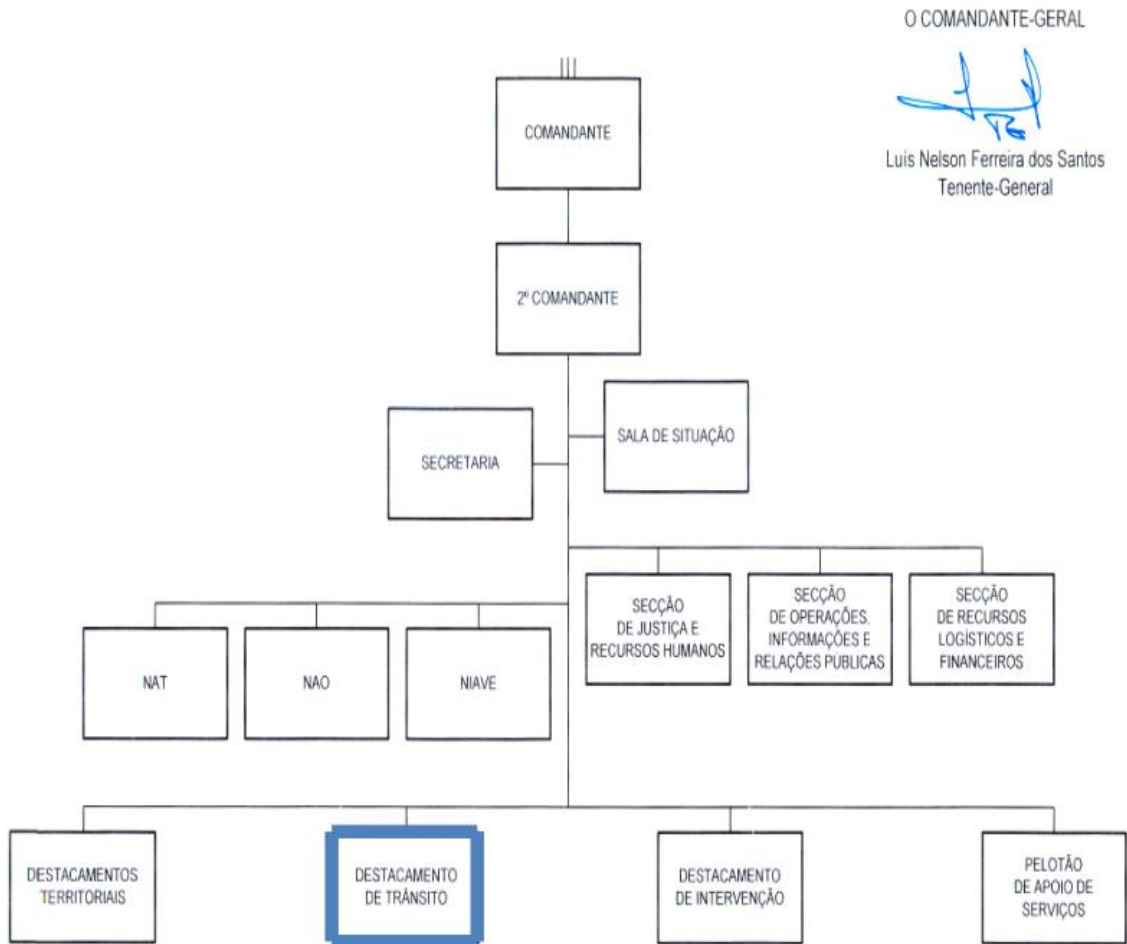


Figura n.º 10 – Estrutura do Comando Territorial

Fonte: Despacho n.º 72/08 - OG

ANEXO J – Estrutura do Destacamento de Trânsito



Figura n.º 11 – Estrutura do Destacamento de Trânsito

Fonte: Despacho n.º 72/08 - OG

ANEXO K – Quadro Orgânico de Referência do NICAV

QUADRO ORGÂNICO DE REFERÊNCIA DO NICAV

NICAV																
	Oficiais					Sargentos					Guardas					Total
	Cor	TCor	TCor/Maj	Maj	Maj/Cap	Cap	Ten/Alf	SMor	SCh	SCh/SAJ	SAJ	SAJ/1º Sarg	1º/2º Sarg	Oficor/CCh	CCN/Cabo	CCN/Alf/Oficor/CCh/SAJ
NICAV Tipo I (8 militares)																
Chefe												1				1
Investigadores														2	5	7
TOTAL POR NICAV TIPO I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	8
EFETIVO POR NICAV TIPO I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	17	66
NICAV Tipo II (5 militares)																
Chefe												1				1
Investigadores														2	3	5
TOTAL POR NICAV TIPO II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	6
EFETIVO POR NICAV TIPO II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	8	24
NICAV Tipo III (5 militares)																
Chefe												1				1
Investigadores														2	2	4
TOTAL POR NICAV TIPO III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	5
EFETIVO POR NICAV TIPO III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	16	40
TOTAL EFETIVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	41	130

Figura n.º 12 – Quadro Orgânico de referência do NICAV

ANEXO L – Sinistralidade no Continente por distrito 2020-2021

Distrito	AcV			VM			FG			FL		
	2020	2021	$\Delta(\%)$ 21/20	2020	2021	$\Delta(\%)$ 21/20	2020	2021	$\Delta(\%)$ 21/20	2020	2021	$\Delta(\%)$ 21/20
Aveiro	2 126	2 387	12,3%	22	31	40,9%	120	155	29,2%	2 466	2 766	12,2%
Beja	372	393	5,6%	15	17	13,3%	78	80	2,6%	428	451	5,4%
Braga	2 463	2 767	12,3%	24	37	54,2%	131	180	37,4%	2 915	3 322	14,0%
Bragança	264	339	28,4%	5	14	180,0%	37	46	24,3%	293	363	23,9%
C. Branco	462	468	1,3%	11	7	-36,4%	85	66	-22,4%	492	525	6,7%
Coimbra	1 236	1 417	14,6%	18	13	-27,8%	83	82	-1,2%	1 447	1 656	14,4%
Évora	328	391	19,2%	10	13	30,0%	46	54	17,4%	393	443	12,7%
Faro	1 540	1 688	9,6%	26	26	0,0%	159	175	10,1%	1 677	1 827	8,9%
Guarda	342	357	4,4%	13	7	-46,2%	45	33	-26,7%	363	400	10,2%
Leiria	1 283	1 448	12,9%	29	27	-6,9%	88	137	55,7%	1 483	1 673	12,8%
Lisboa	5 704	6 245	9,5%	54	59	9,3%	256	308	20,3%	6 534	7 225	10,6%
Portalegre	241	281	16,6%	12	4	-66,7%	53	54	1,9%	281	295	5,0%
Porto	4 692	5 119	9,1%	47	38	-19,1%	169	165	-2,4%	5 557	6 166	11,0%
Santarém	1 185	1 319	11,3%	34	24	-29,4%	157	195	24,2%	1 385	1 535	10,8%
Setúbal	2 049	2 259	10,2%	27	37	37,0%	144	163	13,2%	2 380	2 726	14,5%
V. Castelo	635	680	7,1%	21	14	-33,3%	53	77	45,3%	744	800	7,5%
Vila Real	532	558	4,9%	6	9	50,0%	47	50	6,4%	650	683	5,1%
Viseu	1 047	1 101	5,2%	16	13	-18,8%	78	86	10,3%	1 218	1 361	11,7%
Total	26 501	29 217	10,2%	390	390	0,0%	1 829	2 106	15,1%	30 706	34 217	11,4%

Tabela nº 5 – Sinistralidade rodoviária no Continente por distrito 2020-2021

Fonte: Retirada do Relatório da ANSR 2021 [ANSR, 2021]