



ACADEMIA MILITAR

Realidade Aumentada na Guarda Nacional Republicana: Uso no treino e formação

Autor: Aspirante de Infantaria David Guerra Relvas

Orientador: Capitão de GNR Administração, Doutor Luís Carlos Rodrigues Malheiro

Mestrado Integrado de Ciências Militares na Especialidade de Segurança

Dissertação de Mestrado

Lisboa, junho de 2023



ACADEMIA MILITAR

Realidade Aumentada na Guarda Nacional Republicana: Uso no treino e formação

Autor: Aspirante de Infantaria David Guerra Relvas

Orientador: Capitão de GNR Administração, Doutor Luís Carlos Rodrigues Malheiro

Mestrado Integrado de Ciências Militares na Especialidade de Segurança

Dissertação de Mestrado

Lisboa, junho de 2023

EPÍGRAFE

“O esforço só é expresso em recompensa, quando uma pessoa se recusa a desistir.”

Napoleon Hill

DEDICATÓRIA

A todos os que contribuem por uma nação melhor.

AGRADECIMENTOS

A página de Agradecimentos é o único instrumento que o autor pode recorrer para falar livremente sobre algo não relativo diretamente ao trabalho e é por isso que vou utilizá-lo para expressar o meu profundo apreço a todos os que contribuíram para o meu sucesso académico e pessoal. É de salientar que a expressão do sentimento de gratidão nutre o espírito humano pois eleva-se não só o recetor através da congratulação e da valorização dos seus atos, assim como o emissor que ao partilhar esta sensação confirma a conexão existente na relação com o outro.

Primeiramente ao meu Orientador Capitão Doutor Luís Carlos Rodrigues Malheiro, por ter aceitado embarcar nesta aventura tão prontamente como fez, por uma postura digna de nota que originou o ambiente ideal para a comunicação e prossecução dos objetivos propostos, pela sua tamanha disponibilidade e celeridade de resposta assim como a sua manifesta vontade de acompanhar este trabalho de investigação e, por fim, por passar conhecimentos novos à minha pessoa, a si, o meu muito obrigado.

Seguidamente ao Tenente-Coronel Paulo Gomes, pelo seu trabalho importantíssimo no que toca ao curso de formação de oficiais da Guarda Nacional Republicana na Academia Militar na qualidade de Diretor de Curso, pela sua preocupação constante pelos vários cursos em formação especialmente ao XXVIII CFO, e pela sua entrega com o intuito de auxiliar e contribuir positivamente durante o período de realização do TIA.

Posteriormente a todos os elementos entrevistados, que forneceram um contributo que se revelou como fulcral para a prossecução desta investigação, para além do previamente referido obrigado também a estes por toda a fraternidade e fornecimento de *inputs* para o meu futuro como oficial da GNR.

À Inês, pela sua palavra de motivação incansável, por todo o auxílio dado em todos os departamentos possíveis, pela sua constante preocupação com a minha pessoa, e por me apoiar em diversos inconvenientes ao longo destes anos.

Ao XXVIII CFO por todos os atos solidários e de camaradagem que tiveram lugar nestes 5 anos, por tudo o que nós já sabemos, o meu bem-haja.

À minha família e amigos, por todos os momentos que passámos, todo o auxílio que me deram, por toda a paciência e predisposição que sempre mantiveram ao longo destes 5 anos.

E por fim, à Liga M, ao Quarto F e aos membros honoríficos que não reuniram as condições necessárias para esta integração, contudo estiveram sempre de braços abertos para mim, 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 das melhores memórias da minha vida, a todos vós obrigado!

A gratidão não se expressa, sente-se.

David Guerra Relvas

RESUMO

A presente investigação foi desenvolvida com o propósito de *analisar os contributos que a Realidade Aumentada pode fornecer ao treino e à formação na Guarda Nacional Republicana (GNR)*.

Com vista a alcançar este objetivo o processo de investigação foi estruturado de uma forma lógica e dividido em duas partes. A primeira teórica, onde se efetuou a revisão de literatura sobre as tecnologias no seio da formação, uma exposição dos conceitos de formação e treino no âmbito da GNR devido à sua relação inerente com o tema e por fim uma exposição prática da utilização da Realidade Aumentada no âmbito do treino e formação policial para discussão das potencialidades deste tipo de tecnologias na área em estudo. A segunda parte prática onde foi adotada uma metodologia indutiva com uma abordagem qualitativa, tendo-se recorrido a inquéritos por entrevista a oficiais do Comando de Doutrina e Formação, do Gabinete *Collège European de Police*, da Escola da Guarda, da Academia Militar, da Unidade de Intervenção, do Comando Territorial de Beja, da *Guardia Civil* e da Polícia de Segurança Pública.

Os resultados obtidos sugerem que o treino e formação são essenciais para a prossecução da missão da Guarda, contudo verifica-se que nem sempre é possível cumprir com todas as atividades propostas devido a inúmeros fatores. Tendo em conta o paradigma tecnológico vivido hodiernamente pode-se constatar que existem diversas tecnologias que podem ser úteis no auxílio do cumprimento da missão da Guarda Nacional Republicana, por força do incremento proporcionado na área do treino e formação.

Acresce referir que os resultados desta investigação apontam para uma necessidade de adaptação constante da instituição em todos os setores e que a Realidade Aumentada, através da utilização de simuladores, poderá vir a desempenhar um papel preponderante no aumento da quantidade e qualidade do treino e formação assim como em aumentar a sua eficiência a nível de meios financeiros, humanos e materiais.

Palavras-chave: Realidade Aumentada; Formação; Treino; Guarda Nacional Republicana; Simuladores.

ABSTRACT

The present investigation was conducted with the purpose of *analyzing whether the potentialities of Augmented Reality can provide a contribution within the training and education in the Guarda Nacional Republicana (GNR)*.

To achieve the goal, the research process is structured logically and divided into two parts. The first part is theoretical, where a literature review was conducted to explore the use of modern technologies in training and education, to prove the emerging growth of technologies in this sector. It also includes an exposition of the concepts of training and education within the scope of the Guarda Nacional Republicana, given their inherent relationship with the topic. Finally, there is a practical exposition of the use of Augmented Reality in the context of police training and education was included to discuss the potential of this type of technology in the area under study. The second part forms the practical aspect, where an inductive methodology with a qualitative approach was adopted. Interviews were conducted with officers from the Comando de Doutrina e Formação, Gabinete *Collège European de Police*, Escola da Guarda, Academia Militar, Unidade de Intervenção, Comando Territorial, Guardia Civil, and Polícia de Segurança Pública.

Based on this research, training and education are essential for the accomplishment of the Guard's mission. However, it is often challenging to fulfill all the proposed activities due to several factors. Considering the current technological paradigm, it can be noted that there are several technologies that can be useful in assisting the fulfillment of the GNR's mission, particularly in training and education.

Furthermore, it should be mentioned that the results of this research indicate a constant need for adaptation of the institution in all sectors, and that Augmented Reality, through the use of simulators, could play a crucial role in increasing the quantity and quality of training and education, as well as improving efficiency in terms of financial, human, and material resources.

Keywords: Augmented Reality; Education; Training; Guarda Nacional Republicana; Simulators.

ÍNDICE GERAL

EPÍGRAFE	i
DEDICATÓRIA	ii
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE GERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE QUADROS	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xii
LISTA DE APÊNDICES	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	xiv
INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	4
CAPÍTULO 1 – ABORDAGEM CONCEPTUAL – ERA DIGITAL	4
1.1. Novas Tecnologias na Formação.....	4
1.1.1. Internet.....	4
1.1.2. Internet das Coisas.....	5
1.1.3. Inteligência Artificial	6
1.2. Realidade Virtual.....	7
1.2.1. Enquadramento Histórico.....	8
1.2.2. Formas de Realidade Virtual.....	10
1.3. Realidade Aumentada.....	10
1.3.1. Enquadramento Histórico.....	11
1.3.2. Tipos de Realidade Aumentada.....	12

CAPÍTULO 2 – TREINO E FORMAÇÃO NA GUARDA NACIONAL REPUBLICANA	14
2.1. Formação	14
2.1.1. Plano Anual de Formação	15
2.1.2. Tipos de Formação	16
2.1.3. Formação Profissional	17
2.2. Treino	18
2.2.1. Treino na Função	18
2.2.2. Treino Orientado	18
2.2.3. Treino de Aperfeiçoamento Operacional	19
CAPÍTULO 3 – UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES VIRTUAIS NO SEIO POLICIAL	20
3.1. Simulação	20
3.2. Simuladores	22
3.3. Simulador Virtual de Tiro de Precisão	22
3.4. Simulador de Incidentes Policiais	24
PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO	27
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS	27
4.1. Questões de Investigação, Objetivos de Investigação e Modelo da Análise	27
4.2. Estratégia da Investigação, Método da Abordagem e Desenho da Pesquisa	29
4.3. Técnicas de Recolha de Dados e Tratamento da Informação	30
4.4. Amostragem	32
4.5. Análise de Dados	32
CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	33
5.1. Apresentação e desenvolvimento de resultados	33
5.2. Análise e Discussão de Resultados	35
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	50
BIBLIOGRAFIA	I

APÊNDICES	VII
Apêndice A – Carta de Apresentação.....	VIII
Apêndice B – Guião de Entrevista Tipo A	X
Apêndice C – Guião de Entrevista Tipo B	XII
Apêndice D – Sinopse da relação entre as questões da entrevista com as subsequentes Perguntas Derivadas, Pergunta de Partida e Objetivos Específicos	XIV
Apêndice E – Caracterização e Justificação dos Entrevistados.....	XV
Apêndice F – Análise Qualitativa dos Resultados Obtidos.....	XVII
Apêndice G – Gráfico <i>ConnectedPapers</i>	XXXII
Apêndice H – Diagrama <i>TreeCloud</i>	XXXIII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Treino de tiro de precisão no simulador V-100 Virtra.....	23
Figura 2 – Militares a treinar no Simulador Virtra 300 LE.....	24
Figura 3 – Militar a treinar no simulador SRCE	25

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Sinopse da relação entre as questões da entrevista com as subsequentes Perguntas Derivadas, Pergunta de Partida, Objetivos Específicos e Objetivo Geral	XIV
Quadro 2 – Caracterização e Justificação dos Entrevistados	XV
Quadro 3 – Sinopses das respostas à questão número 1	XVII
Quadro 4 – Sinopses das respostas à questão número 2.....	XX
Quadro 5 – Sinopses das respostas à questão número 3.....	XXII
Quadro 6 – Sinopses das respostas à questão número 4.....	XXIII
Quadro 7 – Sinopses das respostas à questão número 5.....	XXIV
Quadro 8 – Sinopses das respostas à questão número 6.....	XXVI
Quadro 9 – Sinopses das respostas à questão número 7.....	XXVIII
Quadro 10 – Sinopses das respostas às questões número 8 do Tipo A e 10	XXIX
Quadro 11 – Sinopses das respostas à questão número 8 do Tipo B.....	XXX
Quadro 12 – Sinopses das respostas à questão número 9.....	XXXI

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I – Estrutura do Trabalho de Investigação Aplicada	3
Tabela II – Enquadramento Histórico da Realidade Aumentada	11
Tabela III – Tipos de Realidade Aumentada	13
Tabela IV – Análise SWOT de Treino em Ambientes Virtuais	25
Tabela V – Modelo de Análise	28
Tabela VI – Análise de resultados da questão número 1	38
Tabela VII – Análise de resultados da questão número 2	39
Tabela VIII – Análise de resultados da questão número 3	40
Tabela IX – Análise de resultados da questão número 4	41
Tabela X – Análise de resultados da questão número 5	42
Tabela XI – Análise de resultados da questão número 6	44
Tabela XII – Análise de resultados da questão número 7	45
Tabela XIII – Análise de resultados das questões número 8 do Tipo A e número 10	47
Tabela XIV – Análise de resultados da questão número 8 do Tipo B	48
Tabela XV – Análise de resultados da questão número 9	49

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Carta de Apresentação	VIII
Apêndice B – Guião de Entrevista Tipo A	X
Apêndice C – Guião de Entrevista Tipo B	XII
Apêndice D – Sinopse da relação entre as questões da entrevista com as subsequentes Perguntas Derivadas, Pergunta de Partida e Objetivos Específicos	XIV
Apêndice E – Caracterização e Justificação dos Entrevistados	XV
Apêndice F – Análise Qualitativa dos Resultados Obtidos	XVII
Apêndice G – Gráfico <i>ConnectedPapers</i>	XXXII
Apêndice H – Diagrama <i>TreeCloud</i>	XXXIII

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

APA – *American Psychological Association*

CDF – Comando de Doutrina e Formação

CEPOL – *Collège European de Police*

CO – Comando Operacional

EMGNR – Estatuto Militar da Guarda Nacional Republicana

EG – Escola da Guarda

GCTFETDGNR – Glossário de Conceitos e Termos de Formação, de Educação, de Treino e de Doutrina da Guarda Nacional Republicana

GNR – Guarda Nacional Republicana

IA – Inteligência Artificial

IOT – *Internet of Things* (Internet das Coisas)

ISMAR – *International Symposium on Mixed and Augmented Reality*

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

MQFGNR – Manual da Qualidade e da Formação da Guarda Nacional Republicana

NEP – Norma de Execução Permanente

NFC – *Near Field Communication*

NP – Norma Portuguesa

OE – Objetivos Específicos

OG – Objetivo Geral

OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte

PAF – Plano Anual de Formação

PAR – Plano Anual de Recrutamento

PD – Perguntas Derivadas

PP – Pergunta de Partida

PSE – Política de Simulação do Exército

RA – Realidade Aumentada

RFID – *Radio Frequency Identification*

RGFGNR – Regulamento Geral da Formação na Guarda Nacional Republicana

RGSGNR – Regulamento Geral do Serviço da Guarda Nacional Republicana

RV – Realidade Virtual

SG – *Serious Games*

SGFP – Sistema de Gestão da Formação Profissional

SRCE – *See, Rehearse, Collectively Experience*

SV – Simuladores Virtuais

SWOT – *Strengths Weaknesses Opportunities Threats*

TIA – Trabalho de Investigação Aplicada

UE – União Europeia

UI – Unidade de Intervenção

INTRODUÇÃO

Ao frequentar o Mestrado Integrado em Ciências Militares na especialidade Segurança e seguindo o plano de estudos em vigor, no decorrer do 5º ano revela-se como necessário a realização de um Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), advindo daí a presente investigação intitulada de “Realidade Aumentada na Guarda Nacional Republicana: Uso no treino e formação”.

A escolha deste tema deriva da necessidade contínua da Guarda Nacional Republicana (GNR) de realizar atividades de formação e treino nos demais setores. A formação e o treino na GNR desempenham um papel fundamental para o cumprimento da sua missão, visto que são estes que capacitam os militares em inúmeras valências para que consigam cumprir com a sua atividade operacional da melhor forma.

Atualmente é possível constatar o crescimento emergente da área da tecnologia, nesta são desenvolvidas ferramentas inovadoras e revolucionárias em diversas temáticas contribuindo deste modo para a evolução dos demais setores. Muitos procedimentos estão a ser reformados por esta digitalização (que se mostra eficiente), por este motivo é possível afirmar que estamos perante a Era Digital, onde inúmeras tecnologias já vigoram com sucesso e em grande escala e muitas outras se mostram bastante promissoras (Conceição & Ghisleni, 2019).

Uma dessas tecnologias é a Realidade Aumentada (RA) esta permite a sobreposição de elementos virtuais à nossa visão da realidade, podendo ser utilizada em inúmeras ocasiões onde seja necessário o acréscimo de funcionalidades/elementos externos com o intuito de criar situações ou aprimorar as pré-existentes (Pires, 2021).

É relevante referir que esta tecnologia pode trazer funcionalidades acrescidas ao treino e à formação e, visto que a RA não se encontra em vigor de forma significativa na GNR, a investigação passa primeiramente pela exposição das suas características assim como as suas funcionalidades, aborda também os conceitos de treino e formação na Guarda Nacional Republicana e a utilização prática deste tipo de tecnologias recorrendo a simuladores. Numa fase mais avançada é explanada, recorrendo ao trabalho de campo, a sua possível utilização no contexto da GNR, as diversas situações em que podem ser empregues e onde faria mais sentido ser utilizado.

Assim o Objetivo Geral (OG) deste TIA é analisar se as potencialidades da Realidade Aumentada podem fornecer um contributo no seio do treino e formação na Guarda Nacional Republicana.

O OG foi desagregado nos seguintes Objetivos Específicos (OE):

OE1: Explicar o conceito de Realidade Aumentada e perceber quais as suas potenciais funcionalidades para a GNR.

OE2: Identificar as principais áreas em que a Realidade Aumentada pode contribuir para o treino e formação na GNR.

OE3: Estimar quais são as maiores vantagens e desvantagens da implementação e uso deste tipo de tecnologia na GNR.

No que concerne à estrutura deste relatório científico, podemos afirmar que o mesmo se encontra dividido em cinco capítulos, que se articulam de uma forma sequencial de modo a atingir os objetivos supramencionados.

O primeiro capítulo visa demonstrar a implementação emergente de novas tecnologias no âmbito da formação, enumerando as principais tecnologias que vigoram nos dias de hoje acompanhadas de uma explanação destes conceitos assim como as suas principais funcionalidades neste âmbito.

O segundo capítulo reporta-se primeiramente a uma análise dos conceitos de treino e formação de um modo geral, passando posteriormente para a enumeração dos tipos de treinos e formações na GNR e o modo como estes se processam.

O terceiro capítulo tem como principal objetivo demonstrar as possibilidades de uso da Realidade Aumentada no âmbito do treino e formação, apresentando ferramentas como simuladores que podem ser utilizados em várias áreas existentes no seio da Guarda.

O quarto capítulo refere-se à parte metodológica que suporta toda a investigação de um ponto de vista estrutural com a apresentação do modelo da análise, o desenho da pesquisa, o método de abordagem, as técnicas de recolha de dados e o tratamento e a consequente análise dos mesmos.

Quanto ao quinto capítulo este remete-nos para a análise e discussão dos resultados obtidos no trabalho de campo efetuado, tendo sido este primordialmente realizado por intermédio de inquéritos por entrevista é então neste capítulo que iram estar explanadas as informações recolhidas em consonância com o conteúdo previamente analisados na parte teórica.

Este trabalho de investigação encerra com as conclusões, é nesta parte que são redigidas as principais elações obtidas através da realização de todo o trabalho assim como

a identificação das principais restrições e limitações que ocorreram na elaboração deste trabalho, é também nesta parte que surgem recomendações futuras baseadas em todas as informações recolhidas.

Este trabalho está por sua vez estruturado em duas partes textuais onde se inserem os capítulos supramencionados procedidos da Parte Pós-Textual onde se encontram os Apêndices conforme a Tabela I assim o demonstra.

Tabela I – Estrutura do Trabalho de Investigação Aplicada

Trabalho de Investigação Aplicada		
Parte I Enquadramento Teórico	Parte II Enquadramento Metodológico e Trabalho de Campo	Parte Pós-Textual
<p>Introdução</p> <p>Capítulo 1 Abordagem Conceptual – Era Digital</p> <p>Capítulo 2 Treino e Formação na Guarda Nacional Republicana</p> <p>Capítulo 3 Utilização de Simuladores Virtuais no Seio Policial</p>	<p>Capítulo 4 Metodologia, Métodos e Materiais</p> <p>Capítulo 5 Apresentação, Análise e Discussão de Resultados</p> <p>Conclusões e Recomendações</p>	<p>Apêndices</p>

Fonte – Elaboração própria

O presente trabalho de investigação aplicada teve em consideração, aquando da sua realização, a Norma de Execução Permanente (NEP) 522/1^a – Normas para a Redação de Trabalhos de Investigação, de 20 de janeiro de 2016, assim como as normas *American Psychological Association* (APA), 7^a Edição no que toca às citações e referências bibliográficas.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 1 – ABORDAGEM CONCEPTUAL – ERA DIGITAL

Com o Capítulo 1 pretende-se expor as novas tecnologias relevantes na área da formação assim como explicar as suas características, considerando que para serem utilizadas devem ser precedidas de uma breve contextualização. Este Capítulo revela-se de extrema importância devido a ser o portador da base teórica da tecnologia abordada neste trabalho de investigação.

1.1. Novas Tecnologias na Formação

A Era Digital tem transformado de forma significativa o relacionamento entre as pessoas e o mundo recorrendo a ferramentas como a Internet e dispositivos eletrónicos, estes têm sido responsáveis por uma profunda transição informática dos nossos hábitos de trabalho, educação e convívio social (Antunes, 2020).

Tudo isto contribui para que o setor educacional tente acompanhar o desenvolvimento tecnológico presente no mundo especialmente a nível da comunicação e da informação, tendo como principal intuito rentabilizar cada vez mais o processo de ensino-aprendizagem visto que estas tecnologias visam auxiliar os docentes e discentes na sua tomada de decisão e em uma reforma de inúmeros processos característicos da sua formação (Silva et al., 2017). São exemplos destas a Internet, a Internet das Coisas, a Inteligência Artificial (IA) e a Realidade Virtual e Aumentada (RV e RA).

No presente Capítulo são debatidos os temas supramencionados devido à relevância que estes apresentam para alcançar o produto final pretendido com esta investigação. Estes iram tomar esta ordem com o intuito de guiar o autor, estando ordenadas por grau de possível utilização em simuladores conforme propostos.

1.1.1. Internet

No que concerne à internet podemos afirmar que a mesma se define por ser um grupo de computadores e servidores que estão conectados entre si (Comer, 2016).

Segundo Comer (2016) esta já se expandiu e desenvolveu de tal forma que nos dias de hoje já é utilizada em quase todas as áreas, vindo a reformar processos que anteriormente

eram feitos de forma analógica ou até mesmo a criar ferramentas em vários setores sendo um deles a formação.

A internet é das ferramentas de aprendizagem mais completas do mundo, podendo ter diversas utilizações tais como a pesquisa de informação (dispondo informação de fácil e livre acesso), a partilha de informação (sendo possível partilhar documentos) e a comunicação, feita de modo online (Santana et al., 2020).

No âmbito de formação/educação é extremamente importante a introdução e constante atualização de conhecimentos sobre as áreas em estudo, atualmente a Internet mostra-se como uma das principais fontes de pesquisa de informação de todo o mundo, sendo principalmente utilizada para aprofundar conhecimentos sobre determinada área ou até mesmo para a realização de determinados projetos/trabalhos acerca de certa matéria (V. V. de Santana et al., 2020).

Segundo (Maurício et al., 2018) apesar de a mesma já ser utilizada no âmbito formativo há muito tempo, desde a pandemia covid-19 verificou-se de forma mais abrupta a necessidade e as vantagens que a mesma nos oferece. Durante este período verificamos que era possível realizar sessões pedagógicas de forma remota, solucionando assim a problemática imposta pela pandemia.

No decorrer destas sessões pedagógicas era possível constatar uma clara comunicação e relação entre o docente e o discente, apresentando características diferentes do ensino tradicional, sendo umas positivas (como ser uma solução que permite a realização de sessões pedagógicas à distância) e outras negativas (a dificuldade em existir interação entre docentes e discentes) (Maurício et al., 2018). Contudo é possível perceber que a Internet se revela como uma ferramenta fulcral para a prossecução do ensino e para a maior eficiência da pedagogia.

1.1.2. Internet das Coisas

A Internet das Coisas (*Internet of Things – IOT*) pode ser descrita como um sistema onde os objetos físicos podem se interligar ao mundo virtual recorrendo à utilização de sensores, estes visam integrar numa interoperabilidade de dispositivos que possam entre si comunicar, perceber, processar, localizar e gerir informação (Dantas et al., 2018).

Esta tecnologia já existe à vários anos contudo nos últimos anos tem-se vindo a desenvolver imenso devido à grande evolução da capacidade de processamento dos instrumentos tecnológicos o que nos permite uma maior capacidade de tratamento de dados, também devido a miniaturização dos mesmos sendo assim mais simples integrá-los nas

demais atividades e também pelo facto de ser muito mais acessível a nível económico, tais como a identificação de indivíduos via RFID (*Radio Frequency Identification*), a conexão entre dois dispositivos próximos através do NFC (*Near Field Communication*), entre muitos outros cenários (Silva et al., 2017).

Segundo Zuin e Zuin (2016) em muitos países já é visível a utilização da IOT na área da educação, quebrando o tradicional modelo de aulas meramente expositivas/descritivas passando assim para um modelo muito mais dinâmico e personalizado. Os primeiros países que implementaram esta tecnologia na área da formação verificaram que os formandos conseguem aprender e perceber muito mais conhecimento quando os mesmos estão mais conectados com a aula, como por exemplo a realizar dinâmicas de resolução de problemas sobre o tema a lecionar.

Segundo Dantas (2018) a IOT apresenta diversos usos no que toca ao âmbito educacional, destacando-se entre eles:

- A presença de alunos nas respetivas aulas (recorrendo a tecnologias RFID para identificação automática dos mesmos à entrada);
- O auxílio a deficientes físicos, (através de sensores ou da comprovação de identidade de uma pessoa portadora de algum tipo de limitação física) de modo a personalizar toda a experiência pedagógica em prol das suas limitações (como ajustar automaticamente as predefinições dos dispositivos informáticos pertencentes à instituição de ensino como o tamanho de letra ou o som do computador, ter um botão de emergência para chamar ajuda diferenciada entre outras);
- O controlo e vigilância das infraestruturas pertencentes a um estabelecimento de ensino, (através de câmaras, cartões RFID de cada estudante e vários sensores, este sistema posteriormente poderia até fazer uma ligação para o departamento de segurança do estabelecimento em questão ou até mesmo das forças policiais territorialmente competentes aumentando assim a eficiência deste processo);

Todos os setores encontram-se a ser reformados por uma forte digitalização, não sendo o setor educacional exceção este através da IOT consegue desenvolver novas práticas pedagógicas e até mesmo tornar mais eficientes as previamente existentes (Tavares et al., 2018).

1.1.3. Inteligência Artificial

As tecnologias têm vindo a afirmar-se fortemente no quotidiano das pessoas visto que tornam processos existentes mais eficientes ou até mesmo incrementando novas

capacidades nas nossas vidas. A Inteligência Artificial não é exceção, visto que existiu uma evolução da capacidade de processamento das máquinas tecnológicas esta consegue cada vez mais de uma forma mais assertiva e eficiente cumprir com o seu propósito (Veiga & Andrade, 2019).

A IA apresenta como objetivo principal a transmissão de inteligência para as máquinas (ferramentas tecnológicas), para posteriormente estas máquinas inteligentes conseguirem produzir determinado tipo de conteúdo, durante todo este processo esta deve se adaptar às novas informações ou diretivas introduzidas e também aprender com a experiência e sua utilização (Andrade et al., 2018).

No âmbito da formação também podemos incluir a IA visto que esta se aplica de forma interdisciplinar, sendo que nesta área estaria claramente direcionada para o processo ensino-aprendizagem, onde poderia auxiliar não só o formador quanto à tomada de decisão como também do formando (Veiga & Andrade, 2019).

Recentemente a IA tem vindo a espoletar controvérsia quanto ao facto de ser benéfica, pois tendo em conta que ela tende a substituir processos e tarefas que são feitos por seres humanos esta poderia substituir parcialmente ou até totalmente o papel do formador assim como o trabalho dos formandos (Andrade et al., 2018).

Contudo existem inúmeras ferramentas geradas por IA que têm dado contributos muito positivos na área pedagógica, destacando-se entre eles (L. A. Tavares et al., 2020):

- Sistemas de tutores inteligentes, onde um sistema informático tem como objetivo dar informações detalhadas sobre determinado assunto aos formandos, não interrompendo assim a sessão do formador e permitindo que o formando continue a assistir à sessão percebendo-a na sua plenitude;
- *Machine Learning*, trata da capacidade de as máquinas conseguirem aprender sozinhas através de informação e dados pré-existentes;
- *Learning Analytics*, utilizando as funcionalidades acima descritas reúne essas informações com o intuito de reconhecer padrões e ciclos, deste modo verifica todas as relações possíveis entre as informações existentes podendo assim prever determinados acontecimentos;

1.2. Realidade Virtual

A Realidade Virtual apresenta uma elevada abrangência de campos e capacidades pelo que existem inúmeras definições sobre esta temática apesar de todas elas seguirem o mesmo fio condutor, segundo (Silva et al., 2017) a RV é entendida como uma experiência

dinâmica, interativa e imersiva onde imagens e gráficos em três dimensões (3D) são criadas por um computador em tempo real.

Por imersão entende-se toda a envolvimento que existe entre o usuário e o ambiente criado principalmente a inclusão da pessoa no cenário virtual, esta imersão consegue-se obter recorrendo a várias ferramentas tecnológicas sendo a principal os óculos de Realidade Virtual tendo sempre como apoio uma sala previamente preparada para as sessões e os devidos equipamentos que devem estar equipados no utilizador para o reconhecimento dos seus movimentos (da Silva et al., 2017).

Por interativa entende-se a direta relação existente entre o utilizador e o cenário criado, tratando que se baseia na relação entre duas partes sendo que as duas se complementam para alcançar um objetivo em comum que é a interatividade (Carvalho & Peschanski, 2022).

Por dinâmica entende-se a existência de estímulos entre o usuário e o cenário criado, ou seja, para o normal desenrolar das sessões de realidade virtual (em condições ideais) devem existir ações (físicas ou verbais) das duas partes, ações essas que iram desencadear futuras reações (Fabricio et al., 2019).

1.2.1. Enquadramento Histórico

De acordo com Ribeiro & Zorzal (2011), a Realidade Virtual é uma tecnologia revolucionadora da atualidade apresentando uma panóplia de opções futuristas de funcionalidades, contudo esta evoluiu imenso ao longo dos anos tendo tido como principais marcos:

Ivan Sutherland (1963) no seu último ano de doutoramento no MIT (Massachusetts Institute of Technology) através da apresentação da sua tese intitulada *de Sketchpad, a Man-Machine Graphical Communication System* demonstrou pela primeira vez o que era a computação gráfica interativa, tendo sido esta o primeiro marco da criação da Realidade Virtual. Neste trabalho foram explanados os principais conceitos relacionados com a RV assim como a sua definição, abordando representações virtuais criadas por computador (imagens num monitor) dispositivos especiais (como a caneta ótica) e a interação em tempo real (gráficos interativos).

O mesmo autor continuou a fazer investigação na área da computação gráfica (Realidade Virtual), o que mais tarde levou à publicação do artigo *The Ultimate Display* em 1965, onde constava que um monitor podia ser utilizado para o utilizador observar e interagir com vários componentes num mundo completamente virtual e fictício previamente criado

pelo desenvolvedor de determinado programa, possuindo este cenário estímulos visuais, sonoros e táteis com o intuito de tornar a experiência o mais realista possível, proporcionando ao utilizador a possibilidade de poder interagir com o sistema (Sutherland, 1965).

Dando continuidade às suas pesquisas acabou por desenvolver um capacete (HMD) estereoscópico e rastreável, tendo sido conhecido em 1968 com a publicação do artigo *A Head-Mounted Three Dimensional Display* na Universidade de Harvard. Este capacete possuía rastreadores mecânicos e ultrassônicos e era constituído por dois *displays CRT* de tamanho reduzido de modo que a imagem proveniente dos mesmos fosse projetada diretamente nos olhos do utilizador, este é considerado o primeiro marco do conceito de imersão (Sutherland, 1968).

Em 1977 é construída a primeira luva que deteta movimentos e consegue replicá-los num cenário virtual sendo um dos primeiros registos de atividades multissensoriais no âmbito da Realidade Virtual (Pamplona et al., 2008). Esta só se tornou num produto de venda livre ao público em 1985 através do lançamento comercial por parte da empresa *VPL Research*.

Devido ao sucesso da luva multissensorial a empresa Mattel em 1989 decidiu desenvolver um sistema de rastreamento semelhante chamado *Powerglove* com o intuito de introduzir esta tecnologia no âmbito dos jogos de vídeo compatibilizando-a com a Nintendo (Williams & Green, 1990). Este produto apesar de não ter tido muita aderência da população fez com que os primeiros sistemas de Realidade Virtual fossem adaptados para microcomputadores.

Posteriormente foi desenvolvido um software livre (grátis e de código aberto) que tem como principal função o desenvolvimento de programas informáticos de Realidade Virtual, este chamava-se *Rend386* e foi desenvolvido em 1991 por Bernie Roehl e Dave Stampe da Universidade de Waterloo (Kinross-Smith, 1996).

A RV teve uma evolução significativa em 1992 passando da utilização do capacete previamente descrito para a projeção de imagem num ambiente estilo caverna (local escuro), este projeto foi desenvolvido por Carolina Cruz-Neira da Universidade de Illinois em Chicago, demonstrando-o no evento conhecido como *SIGGRAPH'92* (Cruz-Neira et al., 1993).

A produtividade e qualidade do desenvolvimento de programas de Realidade Virtual evolui imenso com a criação da ferramenta *WorldToolKit* em 1992 por parte da empresa

Sense& Co., este consistia num software que era constituído por uma biblioteca de funções C (Wang, 1995).

Em 2000 foi desenvolvido um software de criação de conteúdo 3D *SketchUp* que depois acabou por ser agregado à empresa Google em 2006 montando assim um dos maiores repositórios de objetos tridimensionais gratuitos (Gossweiler & Limber, 2005).

1.2.2. Formas de Realidade Virtual

No que concerne à Realidade Virtual, segundo dos Santos (2018) esta pode ser aplicada em três formas sendo elas distinguíveis pelo seu modo de emprego sendo estas:

- Passiva, onde o utilizador tem perante si uma realidade virtual automática sem qualquer tipo de interferências, onde não existe praticamente interação entre estes podendo até nem chegar a existir. Esta forma proporciona somente um tipo de exploração que fornece o controlo total à aplicação e não ao utilizador tendo este apenas a capacidade de sair da sessão;
- Exploratória, que se traduz na capacidade de explorar determinado cenário ou ambiente criado pelo computador por parte do utilizador não existindo ainda uma interação ativa com os objetos do ambiente propriamente dito, podendo o utilizador navegar pelo cenário e observar o que este lhe proporciona;
- Interativa, que trata da exploração, manipulação e interação de todos os objetos e variáveis presentes no ambiente virtual criado pelo computador por parte do utilizador e por consequência o estímulo responsivo por parte do cenário perante as ações realizadas pelo utilizador;

As formas de RV variam consoante os tipos de dispositivos de entrada e saída utilizados, a velocidade e a potencia do computador utilizado para suportar este sistema de Realidade Virtual, tendo este um impacto direto quanto ao nível de imersão e interatividade que se obtém no decorrer das sessões, sendo a objetiva a ideal (Ayres Francisco da Silva - victor et al., 2017).

1.3. Realidade Aumentada

A Realidade Aumentada tem como principal objetivo a utilização de sistemas gráficos para a adição de objetos virtuais (criados por um computador) em determinado espaço físico, com o intuito de fazer coexistir no mesmo espaço as representações gráficas geradas computacionalmente e os objetos físicos presentes no ambiente envolvente (Bonsor & Chandler, 2018).

A RA é uma tecnologia concebida para dispositivos fixos e móveis, apresentando instrumentos vestíveis (*wearables*) e sistemas de georreferenciação com o intuito de tornar a experiência o mais interativa possível, esta é utilizada num plano tridimensional em tempo real num espaço real que foi aumentado por informações virtuais criadas por um computador (Porter et al., 2017).

1.3.1. Enquadramento Histórico

Segundo Ribeiro & Zorzal (2011) a Realidade Aumentada é uma tecnologia que apesar de inovadora e moderna já possui um passado relevante na nossa história apresentando vários desenvolvimentos marcantes ao longo dos anos, estando estes representados na Tabela II:

Tabela II – Enquadramento Histórico da Realidade Aumentada

1955-1962	O conceito de Realidade Aumentada aparece em 1955 na área do cinema quando o diretor de fotografia Morton Heilig constrói a ideia de que o espectador poderia desempenhar um papel no filme, sendo até mesmo a personagem principal, o que levou a criação de um protótipo denominado de sensorama desenvolvido pelo mesmo em 1962 (Heilig, 1962).
1981	Um dos primeiros projetos de Realidade Aumentada surge em 1981 encontrando-se este na ordem dos milhões de dólares, sendo este a criação de um simulador chamado <i>Super Cockpit</i> por parte da Força Aérea Americana onde um piloto recorrendo a um capacete de visão ótica conseguiria ter uma visão aumentada onde constavam as principais informações do avião tais como o número de mísseis disponíveis o que permitia uma melhor capacidade de decisão na sua atuação.
1990	A RA ficou vinculada como um equipamento de Realidade Virtual que tinha como principal função auxiliar operários na montagem de dispositivos eletrónicos de aeronaves, este acontecimento sucedeu-se em 1990 aquando da realização de uma visita por parte do Professor Thomas Caudell da Universidade do Novo México à empresa Boeing.
1993	Um dos principais workshops pioneiros sobre este tema foi realizado em 1993 no MIT com o nome de <i>Workshop on Augmented Reality and Ubiquitous Computing</i> , contando com a presença de inúmeros investigadores destacando-se entre eles Ronald Azuma, Paul Milgram, Rich Gold, Myron Krueger, Steve Feiner, Wendy Mckay, Pierre Welner. Ainda no mesmo ano é publicada uma edição especial da revista <i>Communications</i> sobre o tema em vigor.
1995	Segundo Milgram et al. (1995) aborda-se pela primeira vez o conceito de Realidade Misturada, que engloba a Realidade Aumentada e a Virtualidade Aumentada através da

	publicação do artigo <i>Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum</i> .
1997	Todos os conceitos e aplicações conhecidos até à data foram divulgados através da publicação do artigo, “A Survey of Augmented Reality” por parte do investigador Ronald Azuma em 1997 (R. T. Azuma, 1997).
1998	Em 1998 foi realizado em São Francisco (Estados Unidos da América) o <i>First International Workshop on Augmented Reality: Placing Artificial Objects in Real Scenes</i> , este posteriormente levou à realização do <i>International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)</i> , (Prince et al., 2002).
1999	Posteriormente foi desenvolvido o <i>ARToolKit</i> em 1999 que consistia numa biblioteca digital que funcionava por rastreamento por vídeo (escrita na linguagem C), o que fez com que a Realidade Aumentada ganhasse mais relevância e interesse a nível mundial (Lamb, 2007).
2001	A principal integração de ferramentas de Inteligência Artificial na Realidade Aumentada surgiu com a publicação do livro <i>HyperReality: Paradigm for the Third Millenium</i> por parte de John Tiffin e Nobuyoshi Terashima em 2001 (Tiffin & Terashima, 2001).
2008	Por fim em 2008 existe uma evolução para o software <i>FlarToolKit – ARToolKit</i> sendo este utilizado na plataforma de notícias <i>Flash</i> , o que fez com que os seus trabalhadores da área da publicidade da tecnologia utilizassem esta ferramenta para as suas promoções e campanhas, este software deu grande visibilidade à área da Realidade Aumentada (Sarmiento, 2016).

Fonte – Elaboração própria

1.3.2. Tipos de Realidade Aumentada

Para qualquer tecnologia ser considerada Realidade Aumentada tem de reunir determinados parâmetros tais como a junção do ambiente real com o virtual, a interatividade entre utilizador e o sistema em questão e ter de ser graficamente apresentada em três dimensões (R. Azuma et al., 2001).

Segundo Livingston et al., (2011) existem quatro tipos de RA sendo estes o Sistema de Visão ótica Direta, o Sistema de Visão Direta por Vídeo, Sistema de Visão por Vídeo Baseado em Monitor e o Sistema de Visão Ótica por projeção.

Na Tabela III apresenta-se a explicação destes conceitos:

Tabela III – Tipos de Realidade Aumentada

Sistema	Descrição
Sistema de Visão Ótica Direta	Este sistema necessita de óculos ou capacete para o seu funcionamento, estes têm a capacidade de processamento de informação em tempo real projetando assim as imagens virtuais no cenário utilizado em consonância com a atuação da pessoa em questão.
Sistema de Visão Direta por Vídeo	Este sistema utiliza câmaras de porte reduzido acompanhadas de dois monitores e os capacetes necessários, estas câmaras vão capturar imagens do ambiente real processando as mesmas com as imagens do cenário virtual criado por computador, apresentando-as assim ao utilizador via capacete.
Sistema de Visão por Vídeo Baseado em Monitor	Este sistema também utiliza uma câmara que por sua vez se encontra emparelhada com o computador responsável pela operação, este vai captar o ambiente envolvente e processá-lo para posteriormente adicionar elementos virtuais para serem apresentados ao utilizador num monitor.
Sistema de Visão Ótica por Projeção	Este sistema recorre a imagens virtuais projetadas num painel ou tela no ambiente real, não sendo necessário ao utilizador possuir qualquer equipamento com ele para a poder utilizar.

Fonte – Adaptado de Livingston et al., (2011)

Com este capítulo foi então possível perceber a importância das tecnologias no âmbito da formação assim como quais as principais tecnologias utilizadas na atualidade. No entanto, para se perceber o modo como estas ferramentas podem ser usadas na instituição, é necessário elaborar o capítulo que se segue para densificar a organização e articulação da formação e treino na GNR e os desafios mais prementes que este campo enfrenta.

CAPÍTULO 2 – TREINO E FORMAÇÃO NA GUARDA NACIONAL REPUBLICANA

Tendo em conta que o presente trabalho de investigação visa o treino e formação revela-se então como fulcral para a prossecução do seu objetivo a definição e explicação de conceitos relacionados com estes, posto isto abordam-se os conceitos de treino e formação no seio da Guarda Nacional Republicana para uma melhor compreensão da pertinência do tema.

Posto isto o Capítulo 2 aborda primeiramente o conceito de formação onde inicialmente trata da sua definição e objetivos, posteriormente aborda o Plano Anual de Formação (PAF) que se constitui como um dos principais documentos internos da Guarda Nacional Republicana no que toca à formação que nela existe, de seguida debate dos tipos de formação que existem, terminando a parte da formação com a explicação da formação profissional. No que toca ao treino primeiramente é abordado a sua definição e objetivos, passando depois para a explicação dos três tipos de treino que existem sendo eles o treino na função, o treino orientado e o treino de aperfeiçoamento operacional.

2.1. Formação

No que concerne ao âmbito da formação podemos constatar que a mesma se encontra regulada em diversos documentos, sendo um deles o Regulamento Geral do Serviço da GNR (RGSGNR) previsto no despacho 10393/2010 de 22 de junho. Segundo o Comando-Geral GNR (2010) este regulamento define o conceito de formação através da análise do artigo 231º que nos diz que é “o processo através do qual é proporcionado aos militares a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências, exigidas para o desempenho de um posto, uma atividade ou uma função específica da Guarda”.

Outro documento que aborda a formação é o Regulamento Geral da Formação na GNR (RGFGNR) previsto no despacho 329/22, segundo GNR (2022c) no artigo 7º nº1 diz que:

“A formação envolve o conjunto de atividades educacionais, pedagógicas, formativas e doutrinárias que visam a aquisição e a promoção de conhecimentos, aptidão física, competências técnico-profissionais, atitudes e formas de comportamento e o desenvolvimento ético e moral, exigidos para o exercício das funções específicas dos militares e civis da Guarda, nas mais diversas áreas de atuação”.

Já no nº2 menciona a “formação na Guarda está estruturada em formação inicial, formação de promoção, formação de especialização, formação de qualificação e formação contínua de aperfeiçoamento e atualização” e no nº3 a “formação desenvolve-se através de cursos, tirocínios, estágios, formação em exercício e treino”.

O Estatuto dos Militares da GNR (EMGNR) é outro documento interno que também trata estas questões, segundo MAI (2017) a formação pode ocorrer em formato de cursos, estágios e treinos. Quanto aos cursos podemos que existem quatro diferentes, sendo eles os de formação inicial (aquisição de conhecimentos técnico-profissionais, qualidades e preparação militar), de especialização (expansão de conhecimentos técnico-profissionais para a execução de tarefas que exigem um cariz mais específico), de promoção (preparação para situações futuras que envolvam uma maior responsabilidade e exigência) e de qualificação (desenvolver e aprimorar os conhecimentos técnicos de um militar).

2.1.1. Plano Anual de Formação

O Plano Anual de Formação é um documento que é desenhado anualmente e trata o planeamento de formação da GNR a nível interno e externo. Este vigora sobre o ano civil que indica (sendo então apresentado no início do ano civil) o que faz com que este documento mostre uma elevada complexidade de execução tendo por base principalmente as necessidades formativas do ano transato como principal recurso para uma estimativa do PAF seguinte (GNR, 2022).

De acordo com GNR (2022b) o Manual da Qualidade e da Formação da GNR (MQFGNR) contempla todas as atividades formativas da Guarda se enquadram/são divididas em formações internas ou externas. As internas são todas as ações de carácter formativo que são fornecidas por Entidades Formadoras da GNR (*e.g.* Escola da Guarda Portalegre e Queluz) e todo o tipo de Órgãos de Formação. As externas são todas as ações de carácter formativo realizadas em entidades e ou organismos que não pertençam à Guarda Nacional Republicana, podendo estes ser nacionais ou até mesmo estrangeiros.

Segundo GNR (2022b) o Plano Anual de Formação tem como principal objetivo aumentar o grau de eficácia e eficiência da GNR recorrendo ao aprimoramento da qualidade das ações formativas realizadas, sendo isto realizado através da aplicação de metodologias que visam a identificação das lacunas da formação tentando posteriormente hierarquizá-las e resolvê-las de acordo com as prioridades da Guarda.

O artigo 12º nº1 do RGFGNR aborda que para além do PAF integrar um conjunto estruturado de todas as atividades formativas, este deve também garantir as necessidades formativas institucionais.

No que concerne ao nº4 do mesmo artigo o Plano Anual de Recrutamento (PAR) encontra-se integrado no PAF e tem como principal objetivo definir as prioridades de recrutamento não só para as formações iniciais como também para os cursos de especialização e os cursos habilitantes de ingresso nos quadros da categoria de guardas.

Segundo GNR (2022b) revela-se então como fulcral a definição das prioridades formativas quer sejam estas de carácter interno ou externo para uma correta organização de criação do PAF. Sendo esta definida da seguinte forma:

1ª Prioridade: Todo o tipo de ações formativas considerada imprescindível a sua realização no presente ano;

2ª Prioridade: Todo o tipo de ações formativas consideradas importantes em verem a sua realização este ano, contudo não apresentando um impacto significativo no funcionamento da GNR caso passem para o ano seguinte;

3ª Prioridade: Todo o tipo de ações formativas que a sua não realização no presente ano e o seu conseqüente adiamento para o ano seguinte, não implicam um impacto significativo para o funcionamento da Guarda Nacional Republicana.

Esta ligação da formação com o recrutamento da Guarda não é única uma vez que também existe esta conexão com as promoções (verificação das condições especiais de promoção, por exemplo a Capitão e Major) e/ou acesso a determinadas especialidades, colocando, por conseguinte, a formação no centro de tudo o que a instituição desenvolve.

2.1.2. Tipos de Formação

Segundo Câmara, Guerra e Rodrigues (2003) a formação divide-se em vários tipos sendo eles:

- Formação Técnica Funcional, tendo como principal intuito o aprimoramento do conhecimento e das técnicas respetivas à função que desempenha da pessoa em questão;
- Formação para o desenvolvimento grupal, que se destina a melhorar as relações interpessoais do grupo de modo a aumentar a eficiência do trabalho em equipa;

- Formação de integração e orientação, das primeiras formações recebidas por uma pessoa ao chegar a uma instituição sendo esta destinada à sua integração na organização;
- Formação no cargo ou *on job*, esta formação decorre enquanto a pessoa está a desempenhar as suas funções na organização, servindo para este ficar habilitado a utilizar novos instrumentos ou aplicar novos conhecimentos no seio do seu trabalho;
- Formação para o desenvolvimento de comportamentos desejáveis, esta centra o seu foco na parte comportamental de modo que este se adeque à organização;
- Formação para o desenvolvimento pessoal, este visa a evolução social e pessoal da pessoa com o intuito de aprimorar de forma indireta a sua rentabilidade laboral;

2.1.3. Formação Profissional

O Glossário de Conceitos e Termos de Formação, de Educação, de Treino e de Doutrina da GNR (GCTFETDGNR) é um documento interno que aborda a formação na Guarda, segundo GNR (2008) a formação é entendida como um:

“Conjunto de atividades educacionais, pedagógicas, formativas e doutrinárias que visam a aquisição e a promoção de conhecimentos, de competências técnico-profissionais, de atitudes e formas de comportamento, exigidos para o exercício das funções próprias do militar, nas mais diversas áreas de atuação, permitindo assim a prossecução dos objetivos estratégicos, no âmbito da Missão Geral da GNR”

O GCTFETDGNR também define a Formação Profissional como o “conjunto de atividades que visam a aquisição de conhecimentos, capacidades, atitudes e formas de comportamento exigidos para o exercício das funções próprias duma profissão ou grupo de profissões” (GNR, 2008).

A Norma Portuguesa 4512:2012 (NP 4512:2012) é uma ferramenta de gestão, abrangendo esta todo o tipo de organizações que apresentem produtos educacionais com o intuito de perceber se as organizações têm a capacidade de resposta necessária para corresponder com as expectativas dos formandos. A NP 4512:2012 permite que seja aplicada a organizações cuja missão principal não seja o âmbito da formação, desde que as mesmas apresentem estruturas de formação definidas, onde se integra a GNR.

A NP 4512:2012 fala-nos do Sistema de Gestão da Formação Profissional (SGFP) que trata a aprendizagem e formação com recurso a tecnologias, definindo os requisitos

necessários para se constituir um SGFP sendo um destes a aprendizagem enriquecida por tecnologia.

2.2. Treino

O treino revela-se fulcral para a correta atividade operacional da Guarda, este encontra-se definido no MQFGNR como um processo de formação contínua que pretende criar e desenvolver capacidades profissionais do militar em determinada área do saber (GNR, 2022b). No que toca ao Regulamento Geral do Serviço da Guarda Nacional Republicana nos seus artigos 237º ao 240º o treino é entendido como “um processo de formação contínua que visa conferir e desenvolver, de forma prática, aptidões profissionais relativas a determinada área do saber” (GNR, 2010), este é da responsabilidade dos comandantes respetivos e assume três tipologias sendo estas o treino na função, o treino orientado e o treino de aperfeiçoamento operacional.

2.2.1. Treino na Função

O RGSGNR no seu artigo 238º define o treino na função como “o conjunto de atividades desenvolvidas em contexto de trabalho, visando a manutenção e o aperfeiçoamento de atitudes, conhecimentos e ou competências requeridas para uma tarefa ou cargo” (GNR, 2010). O treino na função pode-se classificar como dois tipos diferentes sendo eles os individuais e os coletivos, os individuais incidem na “manutenção e o aperfeiçoamento das atitudes, conhecimentos e ou competências do militar relativas à execução de tarefas individuais”, já os coletivos apesar de cumprirem as mesmas premissas visa aumentar e desenvolver o grau de eficácia grupos ou equipas. Este é da competência do comando em que o militar presta serviço (GNR, 2010).

2.2.2. Treino Orientado

O treino orientado remete-nos para um tipo de treino mais específico sendo da responsabilidade “do Comando a quem é cometida essa missão, definida em diretiva do General Comandante-Geral” segundo o artigo 239º do RGSGNR (GNR, 2010), definindo-se segundo GNR (2022b) como o “conjunto de atividades que visam a manutenção e o aperfeiçoamento das capacidades e competências fornecidas aos militares, através da formação e do treino na função”. O Comando de Doutrina e Formação (CDF) é o responsável pela realização dos programas para os treinos em questão, posteriormente a Unidade de Intervenção (UI) cria todo o tipo de instruções de treino orientado quando estamos perante

missões de desempenho individual. Por outro lado, as missões combinadas a competência recai sobre o CDF cooperando com o Instituto de Estudos Superiores Militares.

2.2.3. Treino de Aperfeiçoamento Operacional

De acordo com o artigo 240º do RGSGNR o treino de aperfeiçoamento operacional define-se como “o conjunto de atividades que se destinam à manutenção e aperfeiçoamento das capacidades operacionais dos militares, individual ou coletivamente”. A realização destes treinos é da competência do Comando Operacional (CO) da GNR, já a realização do programa de treino e apoio técnico-pedagógico é realizado pelo CDF em consonância com outras Unidades que se considerem importantes para a sua execução.

A Collège European de Police (CEPOL) é uma agência da União Europeia (UE) para a formação policial, segundo CEPOL (2022) na publicação dos seus objetivos para o período de 2022-2024 abordaram o tema da formação com o intuito de garantir os serviços de treino de alta qualidade (treino de aperfeiçoamento operacional) através da utilização de novas ferramentas, abordando especificamente os temas da RV e RA e da *Serious Gamification*.

Aqui chegados é notório que a formação e treino na Guarda enfrentam desafios e constrangimentos, pela dimensão institucional, pela dispersão territorial e eventualmente pela complexidade dos temas que a formação aborda, sendo fundamental analisar se é possível utilizar novas ferramentas com base nas tecnologias supracitadas para melhorar este processo.

CAPÍTULO 3 – UTILIZAÇÃO DE SIMULADORES VIRTUAIS NO SEIO POLICIAL

No presente Capítulo são exploradas com detalhe as principais áreas onde podem ser empregues os SV, apresentando exemplos de simuladores fazendo-se acompanhar das suas principais características procedidos da exposição das suas vantagens e desvantagens. O capítulo 3 termina com uma perspetiva de análise *Strengths Weaknesses Opportunities Threats (SWOT)* relativa à utilização de SV.

No que concerne aos tópicos abordados neste capítulo verificou-se que existia pouca ou nenhuma informação interna (GNR) relativa a esta temática, posto isto existiu a necessidade de verificar doutrina de outras instituições, tendo sido principalmente utilizados o Exército Português e a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). Esta escolha foi baseada na factualidade de se poderem transpor alguns princípios de atuação e doutrinários para a instituição, até porque formação dos Oficiais da GNR decorre na Academia Militar e durante o Curso de Promoção a Oficial Superior é ministrada formação sobre planeamento operacional OTAN.

3.1. Simulação

Segundo a Política de Simulação do Exército (PSE) (documento aprovado através da Diretiva n.º 170 do Chefe de Estado Maior do Exército, de 7 de outubro de 2009), “a simulação é uma representação dinâmica das condições de operação de um sistema real. A simulação usa modelos dinâmicos de ambientes reais e equipamentos para qualificar os recursos humanos na aquisição e prática de tarefas/competências, conhecimentos e atitudes” (EME, 2009, p).

Outro conceito relacionado com a simulação é o de modelação, este baseia-se na aplicação de uma metodologia geral, rigorosa e estruturada com o intuito de gerar e confirmar certo modelo que representa uma realidade. A modelação afirma-se assim como uma das bases para o aparecimento e funcionamento de um sistema de simulação tendo sempre estes de incidir na escolha dos aspetos que interferem na realização de uma determinada atividade ou operação, tornando-se assim variáveis do modelo de representação (Santos, 2012).

O Guia para a Simulação do Exército fala da existência de três tipos de simulação:

- Simulação Real, onde pessoas operam material físico enquadrados em cenários reais utilizando somente a simulação para a concretização de pequenos efeitos provocados pelo equipamento;
- Simulação Virtual, onde pessoas operam material físico enquadrados em cenários virtuais criado por um computador, estas inserem a pessoa no cenário sendo esta a que desempenha o papel principal no desenrolar da ação através da sua capacidade motora, capacidade de decisão e de comunicação;
- Simulação Construtiva, onde pessoas virtuais enquadradas em cenários virtuais operam materiais também simulados, esta inclui a junção entre meios tecnológicos e atores reais visto que estes podem estimular e adulterar a simulação dando inputs sobre ações que querem ver realizadas apesar de não serem envolvidas na determinação de resultados;

A Simulação virtual combina então materiais físicos em cenários reais com cenários e componentes simulados. Isto normalmente ocorre em simuladores, estes definem-se como um sistema que integra várias componentes (tecnológicas e estruturais) com o intuito de fabricar todo um ambiente que se aproxime o mais possível da realidade com o intuito de proporcionar momentos de aprendizagem ou até mesmo entretenimento em certos casos (Dias, 2022).

Existem várias tecnologias que estão enquadradas no âmbito dos simuladores virtuais, destacando-se entre elas a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada. Estas têm de cumprir determinados parâmetros de modo a se revelarem como uteis e eficazes como um complemento ou parcial substituição do treino real, sendo estas a combinação entre o ambiente virtual com o real de modo que o utilizador esteja integrado nesta realidade de modo a obter uma resposta interativa em tempo real recorrendo aos estímulos produzidos pelo simulador (estando o produto da criação da simulação representado num modelo tridimensional virtual) (Justino, 2022).

Em síntese, segundo Freire (2021) podemos concluir que a simulação pode potenciar o treino e formação de modo a valorizar o mesmo apresentando características muito positivas como a elevada interatividade e os baixos custos para a realização das demais sessões (apesar do elevado custo inicial) apresentando-se assim como uma possível solução para complementar o treino e formação.

3.2. Simuladores

O simulador (dispositivo que cria a simulação) caracteriza-se por um instrumento que visa desenvolver cenários imersivos através da adição de certos materiais com o intuito de tornar a experiência da simulação mais detalhada de modo a coincidir com a situação real (Agnol et al., 2016).

Para a NATO (2015) um simulador é uma ferramenta que consegue utilizar características de determinado espaço ou situação que foram previamente vistas e implementadas no mesmo de modo a conseguir elevar o grau de fidelidade do treino visto que este tende a se aproximar do real não só no que toca aos aspetos positivos como também às eventuais restrições.

3.3. Simulador Virtual de Tiro de Precisão

Segundo Luiz et al. (2013) os simuladores de tiro estão muito ligados aos *Serious Games* (SG) visto que a dinâmica presente nas mesmas é muito semelhante sendo esta a utilização de um simulador para a realização de atividades que nos são apresentadas no mesmo com recurso a armamento específico e adaptado de modo a conseguir responder com eficácia à situação presente no simulador. O que difere estes conceitos é o seu objetivo, pois um baseia-se principalmente no fornecimento de uma atividade de lazer e entretenimento (SG) enquanto o outro tem como intuito o desenvolvimento de novas capacidades assim como o aprimoramento de técnicas de todos os tipos previamente lecionadas.

Um simulador de tiro de precisão é um dispositivo que tende a assemelhar-se a carreiras de tiro convencionais, tem como principal capacidade a prática de tiro (virtual) de precisão, contudo este tem particularidades específicas da sua utilização que faz com que este modelo apresente inúmeras vantagens, de onde se destacam as armas utilizadas, o software utilizado e a pessoa responsável pela sessão de tiro (Dall’Agnol et al., 2016).

Segundo (Lee et al., 2018) existem particularidades que diferem uma carreira de tiro convencional e um simulador virtual de tiro de precisão, posto isto considera-se relevante destacar as principais vantagens deste simulador, sendo estas:

- Segurança, neste molde de treino a segurança é praticamente garantida visto que não existem disparos de projeteis (que se afiguram como a principal ameaça numa sessão convencional de tiro);
- Meios médicos, visto que não se considera uma atividade de risco não são necessários meios médicos o que auxilia na logística do processo de realização de uma atividade de tiro;

- Economia de recursos, visto que esta não necessita de munições e alvos, o que faz com que não seja necessário a aquisição constante de material, reduzindo os custos de instrução (De Souza, 2015);
- Sustentável, a utilização do simulador é sustentável pois permite que seja utilizado inúmeras vezes sem ser necessária praticamente nenhuma manutenção (Annes, 2018);
- Nível de formação, classificando-se como uma ferramenta utilizada para a formação e treino dos militares esta auxilia na sua eficácia e eficiência (Guia para a Simulação no Exército, 2014);
- Formação orientada, pois permite recolher dados específicos de cada pessoa, tais como tempo de reação, localização dos disparos e possíveis desvios (Santana, 2019);

De seguida está representado graficamente a utilização do simulador V-100 da *Virtra*, que segundo Armas de Armas (2020) permite a prática de tiro de precisão assim como tiro de reação.

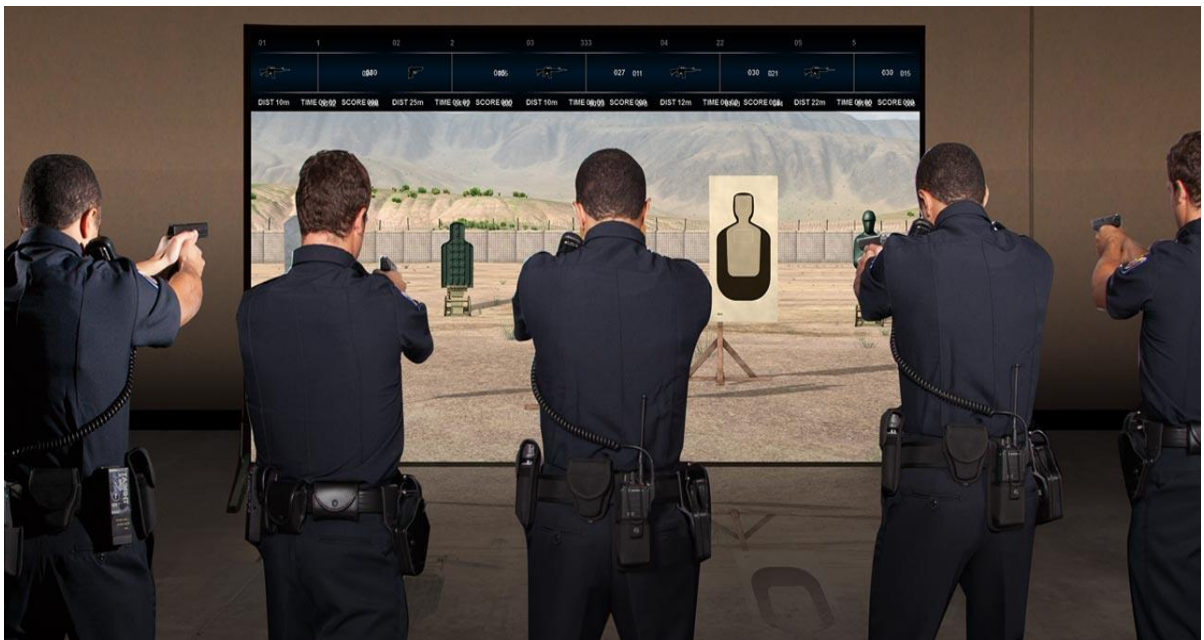


Figura 1 – Treino de tiro de precisão no simulador V-100 *Virtra*

Fonte – <https://www.virtra.com/virtual-reality-firearms-training-simulators-bolster-traditional-police-firing-ranges-with-robust-use-of-force-training/>

3.4. Simulador de Incidentes Policiais

Segundo Armas de Armas (2020) um simulador de incidentes policiais permite o treino e formação de militares em diversas ocasiões, visto que este comporta inúmeros vídeos com situações consideradas incidentes policiais do quotidiano permite então aos formandos ou militares em treino que estimulem a sua capacidade de reação e principalmente a sua capacidade de decisão. Dando como exemplo de uma situação onde a força de segurança aborda um cidadão e o mesmo mostra-se hostil não acatando as ordens verbais dadas pelo militar em questão, posto isto o mesmo poderá ou deverá fazer uso da arma de fogo e se necessário efetuar disparos, segundo Leite et al. (2012) estes simuladores permitem que nestas situações se verifiquem dados como velocidade de reação e zona de acerto dos disparos efetuados de cada usuário, o que é muito difícil de verificar no treino em condições reais.

De seguida está representado graficamente o simulador *Virtra 300 LE*, este é composto por cinco telas formando um plano virtual de 300 graus permitindo um treino em equipa até quatro elementos onde podem ser utilizadas várias armas como por exemplo gás pimenta, *taser* e lanterna, as armas de fogo utilizadas estão equipadas com gás comprimido com o intuito de simular o recuo das mesmas (Ferreiro, 2016). Este utiliza um Sistema de Visão Ótica por Projeção como Tipo de Realidade Aumentada.



Figura 2 – Militares a treinar no Simulador *Virtra 300 LE*

Fonte – <https://www.virtra.com/using-real-life-scenarios-in-use-of-force-training-blog/>

Outro exemplo de simulador virtual policial de incidentes policiais é o *See, Rehearse, Collectively Experience* (SRCE) da empresa InVeris Training Solutions, este apresenta um sistema de simulação mais avançado utilizando um Sistema de Visão Direta por Vídeo como Tipo de Realidade Aumentada.



Figura 3 – Militar a treinar no simulador SRCE

Fonte – Adaptado de InVeris Training Solutions (2023)

Segundo Murtinger et al. (2021) na sua análise SWOT referente ao treino em ambientes virtuais menciona vários aspetos como podemos verificar através da Tabela IV:

Tabela IV – Análise SWOT de Treino em Ambientes Virtuais

<i>Strengths</i>	<p>Permitir um treino e formação muito mais direcionada para o utilizador visto que se consegue obter muito mais informação sobre as sessões de treino comparado com o treino real;</p> <p>Estimular a capacidade de decisão face a incidentes policiais;</p>
<i>Weaknesses</i>	<p>Dificuldade de obter este tipo de tecnologia a um preço acessível;</p> <p>Apesar de existirem muita oferta de produtos revela-se complexo a existência de um que vá de encontro especificamente às necessidades;</p>
<i>Oportunities</i>	<p>Possibilidade de permitir a cooperação de várias forças num treino conjunto;</p> <p>Poderá permitir também a introdução de militares como elementos adversários conseguindo assim adaptar os cenários consoante as situações que se considerem mais atuais;</p>

	Através da recolha de dados individualizada de cada utilizador pode vir a desenvolver mais métricas para o aprimoramento do treino especializado;
<i>Threats</i>	<p>Existe a dificuldade de os utilizadores do simulador não atribuírem crédito semelhante ao treino real visto que este se assemelha a alguns jogos em certa parte;</p> <p>É necessária instrução adicional sobre como utilizar os simuladores, quer para o instrutor quer para o formando;</p>

Fonte – Adaptado de (Murtinger et al., 2021)

Deste modo foi possível perceber as características e potencialidades da utilização de Simuladores Virtuais portadores da tecnologia de Realidade Aumentada no seio da GNR assim como duas das principais áreas onde estes podem ser empregues no âmbito do treino e da formação.

No entanto a realidade demonstra que estes sistemas não estão presentes na instituição e não se sabe se estas vantagens / potencialidades são de aplicação direta na GNR face às suas idiosincrasias institucionais, motivo pelo qual se elabora o próximo capítulo com a explicação do caminho metodológico seguido no trabalho de campo efetuado para transpor estas pistas da literatura para a GNR.

PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS

Segundo Prodanov e Freitas (2013) a metodologia pretende mostrar a realização de todas as atividades e métodos de busca de conhecimento tendo como principal objetivo verificar a utilidade prática nos demais contextos.

O presente trabalho de campo encontra-se dividido em três grandes partes no que toca à pesquisa sendo estas a exploratória, a analítica e a conclusiva respetivamente. A parte exploratória remete-nos para a Parte I respetiva à revisão de literatura, já a parte analítica trata o trabalho de campo efetuado tendo sido este realizado maioritariamente por meio de inquéritos por entrevista a interveniente chave e a parte conclusiva onde são agrupados e analisados todo o tipo de informação obtida através do trabalho de campo com o intuito de tecer as conclusões finais.

4.1. Questões de Investigação, Objetivos de Investigação e Modelo da Análise

O OG desta investigação é definido com o intuito de ser um eixo orientador de toda a investigação tendo sido o mesmo definido na Introdução com a intenção de analisar se as potencialidades da Realidade Aumentada podem fornecer um contributo no seio do treino e formação na Guarda Nacional Republicana.

Segundo Santos (2007) entende-se que o OG levará ao surgimento dos Objetivos Específicos (OE) que devem ser quantos necessário para alcançar a resolução do problema contido no Objetivo Geral. Posto isto formularam-se os seguintes OE:

OE1: Explicar o conceito de Realidade Aumentada e perceber quais as suas potenciais funcionalidades.

OE2: Identificar as principais áreas em que a RA pode contribuir para o treino e formação na GNR.

OE3: Estimar quais são as maiores vantagens e desvantagens da implementação e uso deste tipo de tecnologia.

O processo de investigação inicia-se com a fase exploratória através da formulação da Pergunta de Partida (PP) e das Perguntas Derivadas (PD) (Sarmiento, 2013). A PP é aquela que “está forçosamente alinhada com o título e com a temática onde esse estudo se insere”

e deve ser “clara, unívoca, concisa, direta, precisa, relevante, inovadora, exequível, e, finalmente, compreensiva ou explicativa” (Rosado, 2017, p.22), o que levou ao surgimento da Pergunta de Partida desta investigação “Poderá a Realidade Aumentada contribuir para o treino e formação na Guarda Nacional Republicana?”

Esta espoletou o levantamento das seguintes Perguntas Derivadas:

- PD1: “Quais as principais características da RA?”;
- PD2: “Quais as principais áreas em que a RA pode contribuir para o treino e formação na GNR?”;
- PD3: “Quais as maiores vantagens e desvantagens da utilização de RA no seio da GNR?”;

Com o intuito de solucionar a PP e o OG revela-se fulcral o cumprimento das PD e OE respetivamente sendo que estes têm uma “função intermediária e instrumental, permitindo, de um lado, atingir o objetivo geral e, de outro, aplicar este a situações particulares” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 124).

Os OE e as PD estão diretamente relacionados entre si assim como o OG e a PP, essa relação permite-nos assim formular o nosso Modelo de Análise representado na Tabela V:

Tabela V – Modelo de Análise

	Perguntas		Objetivos
PP	Quais os principais contributos da Realidade Aumentada para o treino e formação na Guarda Nacional Republicana?	OG	Analisar se a Realidade Aumentada pode contribuir para fomentar o treino e formação na Guarda Nacional Republicana.
PD1	Quais as principais características da RA?	OE1	Explicar o conceito de Realidade Aumentada e perceber quais as suas potenciais funcionalidades.
PD2	Quais as principais áreas em que a RA pode contribuir para o treino e formação na GNR?	OE2	Identificar as principais áreas em que a RA pode contribuir para o treino e formação na GNR.
PD3	Quais as maiores vantagens e desvantagens da utilização de RA no seio da GNR?	OE3	Estimar quais são as maiores vantagens e desvantagens da implementação e uso deste tipo de tecnologia.

Fonte – Elaboração Própria

4.2. Estratégia da Investigação, Método da Abordagem e Desenho da Pesquisa

Tendo em conta a problemática em estudo deve ser adotada uma estratégia de investigação com a matéria trabalhada devendo ser determinada após a definição dos objetivos do trabalho, podendo esta ser uma estratégia quantitativa, qualitativa ou mista (Vilelas, 2020).

Tendo em conta o Objetivo Geral desta investigação podemos verificar que a estratégia mais adequada será a qualitativa, visto que deste modo conseguiremos obter mais conhecimento relativo ao treino e formação em vigor na GNR, assim como as principais vantagens e desvantagens do uso da tecnologia de Realidade Aumentada no âmbito do treino e formação. Vilelas (2020) acrescenta que a estratégia qualitativa permite alcançar determinado conhecimento de forma extensa e subjetiva sem ponderar toda a parte da quantificação.

O método de abordagem apresenta um grau de relevância semelhante à estratégia de investigação visto que aborda o raciocínio lógico utilizado ao longo de todo o trabalho (Prodanov & Freitas, 2013). No que concerne aos métodos de investigação podemos afirmar que existe o método dedutivo, o método indutivo e o método hipotético-dedutivo (Rosado, 2015). O método utilizado no presente TIA foi o indutivo, pois este parte do particular para o geral na formulação de uma teoria (IUM, 2019), este é concretizado através da recolha de informação em unidades de formação, Unidade de Intervenção assim como a nível territorial a nível interno, a nível externo foram recolhidos dados da Polícia de Segurança Pública e da *Guardia Civil* com o intuito de se poder retirar conclusões de forma mais completa possível para toda a Guarda.

Quanto ao desenho da pesquisa foi escolhido o desenho de estudo de caso pois este permite entender os fenómenos sociais e técnicos específicos (Yin, 2003).

O estudo de caso foi considerado o mais adequado pois este permite ao investigador realizar o seu trabalho de pesquisa de determinada matéria num período limitado onde seja possível constatar diversas variáveis que nos levam a novas conclusões e à exploração exaustiva de determinada temática (Ventura, 2007).

Este desenho de pesquisa mostra-se como eficaz pois permite tratar o treino e formação em vigor na Guarda Nacional Republicana assim como perceber de que maneira é que esta tecnologia pode auxiliar estes setores e onde poderá ser mais interessante a sua futura aplicação.

4.3. Técnicas de Recolha de Dados e Tratamento da Informação

Segundo Sarmiento (2013) a recolha de informação é sustentada pelas diversas técnicas de recolha de dados que se mostram importantes na futura aquisição de resultados.

Na primeira parte desta investigação (parte exploratória) realizou-se a recolha de dados tendo esta tido por base fontes primárias e secundárias sendo estas documentos internos da instituição e documentos de acesso público em instituições União Europeia, assim como artigos científicos, livros, revistas e entrevistas respetivamente.

Na fase exploratória iniciou-se o processo de recolha de dados, que teve um papel preponderante na definição das perguntas derivadas assim como os objetivos pretendidos com esta investigação, contribui também para a definição dos conteúdos a abordar no enquadramento teórico. Esta recolha de dados processou-se recorrendo a vários artigos científicos, livros, teses de mestrado e de doutoramento, documentos internos da GNR e revistas.

Com o intuito de procurar informação de forma eficiente e precisa foi utilizada a ferramenta *ConnectedPapers*, esta permite uma pesquisa mais orientada de artigos científicos semelhantes ao introduzido na plataforma através do fornecimento de um gráfico de conexões que se interliga direta ou indiretamente com os outros artigos (Kaur et al., 2022). Esta técnica foi aplicada através da introdução do artigo “*Military Applications of Augmented Reality*” da autoria de Livingston et al., (2011), resultando então na produção do gráfico presente no Apêndice F.

Para além da ferramenta susodita recorreu-se também ao *TreeCloud* esta tem como principal objetivo auxiliar na investigação via indicação de palavras-chaves fortemente relacionadas com o tema em voga através da produção de um diagrama em árvore utilizando a semântica de palavras como principal motor de pesquisa (Amstutz & Gambette, 2010). Para criar as condições de funcionamento desta ferramenta foram utilizados os Abstracts dos artigos “Mapeamento Tecnológico De Patentes De Simuladores De Tiro” de (Agnol et al., 2016) e “Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada” de (Leite et al., 2012), o qual deu origem ao diagrama exposto no Apêndice G. Esta Técnica de Recolha de Dados permite assessorar o investigador visto que contribui para uma organização e estruturação mais metódica da recolha de todos os dados (Amstutz & Gambette, 2010).

Estas ferramentas facilitaram a busca de artigos científicos em motores de busca como o Publish or Perish, sendo este um software que faz a interligação de inúmeras bases

de dados de artigos científicos de onde surgiu posteriormente a utilização de plataformas como *Scopus* e Google Scholar, em adição às previamente referidas foram também utilizadas plataformas de base de dados de artigos científicos como a EBSCO e o RCAAP.

Segundo Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa de informação permite verificar o estado da arte da matéria em voga o que, por consequência, nos leva a entender os principais conceitos relevantes para o tema que está a ser tratado.

Na fase seguinte realizou-se a observação do simulador *Smokless Range 2.0* da *Laser Ammo* presente na Escola da Guarda através da figura de investigador participante. Desta forma a avaliação da problemática deste tema torna-se mais perceptível assim como o rumo da investigação, de modo a ser o mais adequado e vocacionado para as necessidades sentidas na Guarda Nacional Republicana. Segundo (Mónico et al., 2017), a Observação Participante é um método de investigação que permite atingir uma visão holística da área em estudo. Sem embargo, apesar de este tipo de observação ser muito útil e eficaz o investigador deve-se fazer apoiar de outros tipos de observação (Smith & Denton, 2001).

Tendo em conta o previamente referido, teve posteriormente lugar um período de recolha de informação recorrendo a inquéritos por entrevista que se baseia numa observação não-participante das mesmas de modo a obter respostas que constituam conhecimento válido por elementos especialistas das áreas em questão (Quivy & Campenhoudt, 2018, p. 184).

Para a realização de tais inquéritos foram realizadas entrevistas semiestruturadas inseridas num guião de entrevista que fora realizado com o intuito de orientar e obter as informações desejadas do entrevistado que se relacionam diretamente com os objetivos específicos delineados no início da investigação (Silvestre, Fialho & Saragoça, 2014).

Quanto aos elementos entrevistados, estes dividem-se em pessoas pertencentes à Guarda Nacional Republicana e membros de outras forças de segurança. O primeiro contacto realizado com todos eles foi estabelecido através do correio eletrónico, telefónico ou presencial onde foi questionada a possibilidade de um contributo para esta investigação por intermédio de uma entrevista. Este contato resultou no envio por e-mail da Carta de Apresentação e do Guião de Entrevista que constam nos Apêndices. O Guião de Entrevista supracitado foi submetido para aprovação prévia ao orientador do presente estudo, Capitão Luís Malheiro com o objetivo de verificar e avaliar a relevância das questões para este trabalho.

4.4. Amostragem

No que concerne à amostra podemos afirmar que esta é do tipo não probabilístico, os entrevistados foram escolhidos com base nas suas funções atuais e prévias à altura da redação do seguinte TIA sendo estas as de maior pertinência para o objetivo da investigação (Guerra, 2006), sendo apenas escolhidos atores chave para o processo formativo na GNR.

De todos os entrevistados é possível separá-los em três funções diferentes, sendo elas a da formação pois está diretamente ligada com uma possível utilização deste tipo de tecnologias como demonstra o tema da presente investigação, a do treino onde é abordada toda a parte de preparação dos militares para as funções que desempenham conforme o título também nos mostra e por fim a componente territorial pois abrange não só a formação continua dos militares assim como o seu treino para o regular cumprimento das suas funções. Sendo que a identificação e justificação da escolha dos entrevistados se encontra no Apêndice D no Quadro 1.

4.5. Análise de Dados

Segundo Quivy e Campenhoudt (2018) a análise de dados deve ter sempre em consideração os objetivos da investigação o que faz com que toda a informação obtida por intermédio do trabalho de campo requeira uma avaliação metodológica correta.

Esta parte da investigação foi dividida em cinco fases sendo estas a transcrição, a leitura, construção de sinopses, análise descritiva e a análise interpretativa (Guerra, 2006).

As primeiras duas fases são a base para a futura construção de quadros de sinopses que por sua vez iram retratar os pontos chave explanados pelos entrevistados sobre a matéria em voga, não sendo permitido ao investigador modificar os dados recebidos (IUM, 2019).

Após terem sido formulados os quadros inicia a parte analítica do tratamento de dados, é nesta altura que se vão organizar os principais conceitos e ideias com o intuito de as comparar para chegarmos aquilo que são as conclusões pertinentes para alcançar os objetivos previamente definidos na investigação, esta análise é realizada à base da comparação das respostas fornecidas pelos diversos entrevistados nos inquéritos por entrevista com o intuito de verificar o seu conteúdo.

CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No decorrer deste capítulo iram ser apresentados, e analisados as perguntas presentes nos inquéritos por entrevista realizados assim como as respostas fornecidas pelos entrevistados. Posteriormente serão comparados todos os resultados obtidos com o intuito de entender o espectro de variáveis de respostas apresentadas, assim como a sua relação com a análise documental previamente realizada na Parte I.

No que concerne aos resultados obtidos em cada pergunta integrante nos inquéritos por entrevista pode-se constatar que as mesmas se encontram explanadas nos Apêndices em quadros correspondentes a cada uma das questões realizadas.

A análise do conteúdo apresentado nesta investigação foi realizada de forma simples e organizada com o intuito de ir ao encontro com os objetivos da investigação assim como do modelo de análise. Esta irá ser exposta via quadros, de modo a demonstrar de forma mais perceptível a preponderância de determinada informação obtida.

5.1. Apresentação e desenvolvimento de resultados

No que concerne à concretização dos objetivos propostos com esta investigação foi recolhida informação no trabalho de campo por intermédio de perguntas, estas foram formuladas de modo estratégico com o intuito de obter informação chave que se revela fulcral para responder à pergunta de partida e à pergunta derivada. De seguida iram ser apresentadas as perguntas assim como os objetivos propostos com cada uma.

A questão número 1 “Na sua opinião, quais as principais vantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?” tem como principal objetivo perceber quais as principais vantagens identificadas pelos entrevistados no que toca a utilização desta tecnologia. Auxiliando assim na resposta à Pergunta Derivada número 3 e no cumprimento do Objetivo Específico nº3.

A questão número 2 “Na sua opinião, quais as principais desvantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?” tem como principal objetivo perceber quais as principais desvantagens identificadas pelos entrevistados no que toca a utilização desta tecnologia. Auxiliando assim na resposta à Pergunta Derivada número 3 e no cumprimento do Objetivo Específico nº3.

A questão número 3 “Na sua opinião, a Realidade Aumentada pode ser utilizada como alternativa substituta ao treino real ou apenas como alternativa complementar ao treino e formação?” tem como principal objetivo perceber se esta tecnologia pode vir a substituir completamente o treino real ou não. Auxiliando assim a obter mais informações consideradas relevantes para responder à Pergunta de Partida.

A questão número 4 “Na sua opinião, em que áreas considera que a Realidade Aumentada poderia desenvolver um papel mais preponderante e benéfico para a GNR?” tem como principal objetivo perceber quais as principais áreas onde esta tecnologia poderia ser empregue tendo em conta a experiência dos entrevistados. Auxiliando assim na resposta à Pergunta Derivada número 2 e no cumprimento do Objetivo Específico nº2.

A questão número 5 “Tendo em conta o seu conhecimento, acredita que a Guarda Nacional Republicana consegue realizar todas as atividades formativas e de treino que devia? Se não, acredita que a Realidade Aumentada poderá auxiliar em tal departamento?” tem como principal objetivo perceber a situação atual de treino na Guarda Nacional Republicana, assim como se a Realidade Aumentada poderá colmatar possíveis falhas neste âmbito. Auxiliando assim a obter mais informações consideradas relevantes para responder à Pergunta de Partida.

A questão número 6 “Na sua opinião, a nível orgânico onde considera que um simulador de Realidade Aumentada faria mais sentido (Comandos Territoriais, Unidade de Intervenção e Escola da Guarda)? Quais as razões que o levam a essa resposta?” tem como principal objetivo perceber a localização mais pertinente da implementação destes simuladores, visto que estes podem ser uteis em diversas coisas. Auxiliando na resposta à Pergunta Derivada número 1 e no cumprimento do Objetivo Específico nº1, assim como na obtenção de mais informações consideradas relevantes para responder à Pergunta de Partida.

A questão número 7 “Que aspetos considera que poderão ser os maiores obstáculos para a implementação deste tipo de tecnologia?” tem como principal objetivo perceber quais os principais entraves que esta tecnologia pode ter aquando de uma implementação. Auxiliando assim a obter mais informações consideradas relevantes para responder à Pergunta de Partida.

A questão número 8 do tipo A e a questão número 10 “Tem mais algo a acrescentar que considere relevante para este estudo?” tem como principal objetivo perceber se o entrevistado está na posse de informação adicional que considere pertinente para a investigação. Auxiliando assim a obter mais informações consideradas relevantes para

responder à pergunta de partida assim como para responder a todas as Perguntas Derivadas previamente citadas e no cumprimento de todos os Objetivos Específicos.

A questão número 8 do tipo B “Derivado da utilização deste tipo de tecnologia/simulador na sua instituição quais considera que são as lições aprendidas mais relevantes?” tem como principal objetivo perceber quais são as principais aprendizagens que derivam da utilização destes simuladores. Auxiliando assim na resposta a todas as perguntas derivadas e no cumprimento de todos os Objetivos Específicos assim como na obtenção de mais informações consideradas relevantes para responder à pergunta de partida.

A questão número 9 “Tendo em conta a sua experiência, atualmente que simuladores acredita que são os melhores?” tem como principal objetivo perceber quais os simuladores que existem no mercado e quais destes vão mais de encontro às necessidades da GNR. Auxiliando assim na resposta a todas as perguntas derivadas e no cumprimento de todos os Objetivos Específicos assim como na obtenção de mais informações consideradas relevantes para responder à pergunta de partida.

Encontra-se no Apêndice D o Quadro nº1 que retrata a sinopse da relação entre as questões da entrevista com as subseqüentes Perguntas Derivadas, Pergunta de Partida e Objetivos Específicos.

5.2. Análise e Discussão de Resultados

Tendo em conta que todos os inquéritos por entrevista realizados no decorrer desta investigação foram transcritos na sua íntegra e posteriormente validados pelos mesmos autores foi então organizado o seu conteúdo em tabelas de sinopses, estando estes divididos pelo número das respetivas questões nos Apêndices.

No que toca à análise e discussão de resultados realizados nesta investigação e segundo Albarello et al (1997), cada investigador apresenta um método de trabalho pessoal e distinto, este é adaptado aos objetivos da sua investigação. Posto isto e atendendo à parte da Análise e Discussão de Resultados foi utilizada uma metodologia de análise o mais eficaz possível de modo a facilitar a interpretação de todos os resultados obtidos com o trabalho de campo.

Relativamente à questão nº1 “**Na sua opinião, quais as principais vantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?**” foram elencadas inúmeras vantagens por parte dos entrevistados tais como:

- O desenvolvimento de competências técnicas para os militares sujeitos a este tipo de formação;

- A criação de cenários dinâmicos, aproximando o âmbito virtual da realidade operacional da GNR;
- Economizar custos relacionados com o treino da execução de tiro;
- Permite aos militares um treino de alinhamento do aparelho de pontaria muito próximo do real;
- A Realidade Aumentada promete eliminar ou minimizar barreiras como a questão da necessidade de muito espaço e condições físicas específicas, o empenhamento de vários formadores, a utilização de equipamentos não portáteis e a supervisão permanente;
- Constituir uma importante fonte de dados estatísticos sobre os erros e falhas mais comuns nos treinos realizados, ao nível individual e até ao nível institucional, *feedback* relevante para a avaliação da qualidade da formação e orientação (foco) do treino;
- Consegue retirar burocracias necessárias para a prática do tiro (como por exemplo a obrigatoriedade de ambulância);
- Consegue colmatar o fator da distância a que os militares se encontram de uma carreira de tiro que por vezes inibe o treino o seu treino, retirando custos ao treino;
- Permite um aumento de quantidade de situações policiais a treinar;
- Permite que no tiro policial exista uma situação mais realista, aumentando a imersividade do oponente e verificando que um disparo para as zonas não letais (alvo a visar no tiro policial) tem reações diferentes para as zonas letais;
- Permite realizar treino de tiro em alvos em movimento e com militares em movimento (sendo este movimento uma marcha tática que deve ser treinada o que acontece em muito pequena escala na GNR), sendo este um tipo de treino que pouco se verifica na Guarda verificando-se em outras forças de segurança congéneres como a *Gendarmerie Mobile*;
- Também não poderemos ignorar as potencialidades disruptivas desta tecnologia quando associada à Inteligência Artificial, que tornará mais simples e rápido a criação de simulações (cenários) e os seus avatares (figurantes, adversários, militares fictícios) com base em meros pedidos (instruções) em linguagem natural – algo que atualmente exige meses de trabalho de equipas de desenvolvimento gráfico e programação;
- Além disso, também estão a surgir no mercado novos dispositivos

(*wearables*) que, embora inicialmente direcionados para a Realidade Virtual, serão igualmente aplicáveis na RA, tornando a sua utilização mais imersiva. É o caso das luvas e fatos hápticos que permitem reproduzir sensações como tocar e agarrar objetos virtuais, sentir calor ou frio e transpor a locomoção real dos membros do corpo do utilizador (agarrar, andar, virar, etc) para a simulação, sendo perceptível pelos outros utilizadores;

- Ser possível disponibilizar exercícios de simulação 360° (imagem e som) na maioria dos quartéis da GNR ou infraestruturas próximas, sejam interiores ou exteriores, e em que pode ser utilizado o equipamento e armamento real (ou réplicas) com que os militares trabalham habitualmente, podendo ainda envolver vários formandos em simultâneo que partilham de forma personalizada e interativa essa simulação (coordenação de equipa), estejam ou não próximos fisicamente;
- A preparação para uma missão ou operação policial real (Operações Especiais, etc) e simulação de cenários que, dado o elevado risco para a segurança dos formandos, não seria possível treinar em ambiente real (ex: NRBQ);
- Permitir que cada simulação possa ter variações aleatórias (parametrizadas) e personalizadas, garantindo-se o efeito surpresa em cenários que são repetidos várias vezes pelos formandos, prevenindo-se reflexos condicionados indesejáveis – normalmente gerados quando uma mesma sequência de treino é repetida várias vezes ao longo do tempo;
- A relativa facilidade e rapidez em se introduzir (ou atualizar) no dispositivo da GNR nova doutrina ou simulações de treino que passem a ser institucionalmente prioritários – como o surgimento de nova legislação, ameaças ou fenómenos criminais emergentes. Uma vez produzidas ou adaptadas, estas simulações são automaticamente substituídas ou acrescentadas ao rol de simulações disponibilizadas aos formadores e formandos que beneficiam do treino em RA;
- A normalização da formação e treino na GNR: garantir o mesmo tipo e nível de treino a todos os militares;

De seguida apresentam-se na Tabela VI as principais vantagens apontadas pelos entrevistados:

Tabela VI – Análise de resultados da questão número 1

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Desenvolvimento de competências técnicas	X	X	X	X	X		X	X	87,5
Criação de cenários dinâmicos, aproximando o âmbito virtual à realidade operacional da GNR	X	X	X	X	X	X	X	X	100
Economizar custos relacionados com o treino e formação	X	X	X						37,5
Treino personalizado, <i>feedback</i> específico e adequado a cada militar		X	X	X	X		X		62,5

Fonte – Elaboração própria

No que concerne à questão nº2 “**Na sua opinião, quais as principais desvantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?**” as desvantagens apontadas pelos entrevistados foram:

- A exigência/necessidade de preparar o corpo docente para os referidos equipamentos (a fim de darem formação em ato posterior);
- A necessidade de haver uma constante atualização de procedimentos;
- A sensibilização de que, esta tecnologia designada de “Realidade Aumentada” não poderá comportar todas as áreas que são alvo de formação na GNR;
- Os custos inerentes à aquisição dos equipamentos de realidade aumentada;
- Ausência de fatores com que os elementos das forças de segurança se deparam nas suas ocorrências diárias, como exemplo, a adrenalina, stress, medo, ansiedade, pressão psicológica e física;
- Os dispositivos de RA ainda lidam com uma reduzida autonomia (bateria), o que poderá exigir a sua ligação a outra fonte elétrica e de processamento como um telemóvel;
- Pode criar novos riscos para a segurança dos militares, em especial quando utilizado com simulações que sobrepõem grande parte do cenário real e se realiza tiro real;
- O cansaço ocular do utilizador impossibilitar a sua utilização em elevados períodos;

- A fragilidade deste tipo de equipamentos relativamente a impactos e quedas; De seguida apresentam-se na Tabela VII as principais desvantagens apontadas pelos entrevistados:

Tabela VII – Análise de resultados da questão número 2

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Custo inicial		X			X		X	X	50
Necessidade de equipamento informático e instrução de como utilizar	X				X			X	37,5
Ausência de fatores biológicos			X			X	X		37,5

Fonte – Elaboração própria

No que toca à questão nº3 **“Na sua opinião, a Realidade Aumentada pode ser utilizada como alternativa substituta ao treino real ou apenas como alternativa complementar ao treino e formação?”**, todos os entrevistados mencionaram que se deveria constituir como uma alternativa complementar ao treino e formação, contudo os mesmos afirmaram:

- Esta deve-se verificar de igual modo pois esta é tão importante como o treino real e revela-se essencial para alcançar os resultados desejados, pois no caso do tiro 80 a 90% deve referir-se a treino de tiro em seco adequando-se a todos os NEOP;
- A RA não substituirá o treino real, mas assumirá o primeiro nível de experimentação e treino na formação, remetendo o segundo para uma fase mais avançada em que os formandos já aprenderam os princípios e as competências base e necessitam de as aperfeiçoar e consolidar;
- Acredito que nos próximos anos a RA assumirá um papel preponderante na formação e treino das polícias, nomeadamente quando esta tecnologia atingir a sua maturidade e escala de produção, o que a tornará relativamente mais acessível (barata) e imersiva (próxima da realidade). Os formandos passarão a ter uma maior possibilidade de treino autónomo (sem a necessidade de supervisão dum formador), isoladamente ou com os seus pares, já que o próprio software/simulação será capaz de lhe dar um feedback imediato e personalizado, com base em parametrizações, à

semelhança dos atuais jogos de computador;

- Admito que, no espaço duma década, cerca de 80% da formação e treino integre simulações em RA, embora sem substituir o treino real, que manterá o seu carácter essencial, mas menos frequente, por razões logístico-financeiras e disponibilidade de formadores;
- Acredita que no futuro não seja necessário treino real, pois considera a mesma imensamente real, contudo agora vejo como uma excelente solução complementar;

De seguida apresenta-se na Tabela VIII os resultados perante a possibilidade de esta tecnologia se poder constituir como uma alternativa substituta ou complementar, de acordo com o relatado pelos entrevistados:

Tabela VIII – Análise de resultados da questão número 3

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
O treino em Realidade Aumentada pode ser utilizado como complemento à formação e não como substituição ao treino real	X	X	X	X	X	X	X	X	100
A Realidade Aumentada poderá no futuro substituir grande parte do treino real				X	X				25

Fonte – Elaboração própria

No que diz respeito à questão nº4 “**Na sua opinião, em que áreas considera que a Realidade Aumentada poderia desenvolver um papel mais preponderante e benéfico para a GNR?**” as áreas apontadas pelos entrevistados foram:

- A divulgação da imagem institucional da Guarda nas plataformas digitais;
- A vertente do armamento e tiro, para cursos de formação inicial, sou da opinião que a realidade aumentada se consubstancia como um complemento benéfico à respetiva formação e treino;
- Na área da formação, nomeadamente na intervenção policial (tática);
- Patrulhamento realizado por elementos pertencentes aos Destacamentos de Intervenção e do GIOP (2º e 3º NEOP);
- Treino de patrulhamento de ocorrências (1º NEOP), principalmente em casos

de Active Shooter;

- Área da investigação criminal no que toca à gestão de local do crime, não só para o pessoal especializado como também para elementos do 1º NEOP devido a se constituírem como *first responders* da maioria dos ilícitos criminais, como por exemplo em casos de violência doméstica;
- Área do SEPNA;
- Área do trânsito na investigação de crimes rodoviários e da utilização de simuladores rodoviários;

De seguida apresentam-se na Tabela IX as principais áreas onde esta tecnologia pode desenvolver um papel mais preponderante apontadas pelos entrevistados:

Tabela IX – Análise de resultados da questão número 4

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Armamento e Tiro		X	X		X	X	X		62,5
Técnicas, Táticas e Procedimentos/Incidentes Policiais	X		X	X	X	X	X	X	87,5
Investigação Criminal			X		X				25

Fonte – Elaboração própria

Seguidamente na questão nº5 “Tendo em conta o seu conhecimento, acredita que a Guarda Nacional Republicana consegue realizar todas as atividades formativas e de treino que devia? Se não, acredita que a Realidade Aumentada poderá auxiliar em tal departamento?” todos os entrevistados manifestaram que existia dificuldades em realizar todos os treinos e atividades formativas propostas, quanto a auxiliar neste departamento os entrevistados referiram:

- Dada a realidade operacional da GNR, o pouco efetivo e meios afetos ao serviço, constata-se que o treino e formação é deixado para último plano neste sentido, a “Realidade Aumentada” poderá, sem dúvida, auxiliar os militares em determinadas áreas de desenvolvimento;
- O principal fator que contribui para este fenómeno é a ausência de tempo disponível para a prática de tais atividades, neste sentido a Realidade Aumentada

poderia auxiliar na prática destas atividades, contudo o fator tempo é o que se revela como mais importante;

- Devido a condicionamentos logístico-financeiros, disponibilidade de recursos humanos habilitados e grande dispersão geográfica do efetivo, e considerando que a RA tem o potencial de minimizar estas condicionantes conforme explicado anteriormente, certamente que será uma ajuda muito relevante para suprir todas as necessidades de formação e treino;
- Principalmente no que toca a aumentar número de horas de treino e formação, visto que pode estar disponível 24 horas para o treino e formação;
- O simulador não dá problemas;
- A realidade aumentada é uma mais valia é um complemento ao nível da formação de modo a ser mais abrangente e onde se conseguem criar uma diversidade de situação e de cenários ínfimos;

De seguida apresentam-se na Tabela X as formas apontadas pelos entrevistados de como esta tecnologia pode auxiliar no cumprimento de mais atividades formativas e de treino:

Tabela X – Análise de resultados da questão número 5

Conceito	Entrevistados								%	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8		
Não, poderá auxiliar os militares no treino e formação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100

Fonte – Elaboração própria

Posteriormente na questão nº6 “Na sua opinião, a nível orgânico onde considera que um simulador de Realidade Aumentada faria mais sentido (Comandos Territoriais, Unidade de Intervenção e Escola da Guarda)? Quais as razões que o levam a essa resposta?” os entrevistados mencionaram todas estas opções e ainda adicionaram outras opções com a devida justificação, tais como:

- Deveriam estar alocados em todas as Unidades, evitando-se deslocações desnecessárias e perdas de tempo;
- Na minha opinião todas as unidades que ministram tiro de formação e manutenção deveriam ter um simulador de tiro, potenciando a formação da técnica

de tiro aos militares;

- Salienta-se que o recurso a esta ferramenta poderá ter um maior impacto nos cursos de formação iniciais, nomeadamente Cursos de Formação de Guardas e Cursos de Formação de Guardas Florestais, em virtude de muitos dos formandos destes cursos nunca terem manuseado qualquer tipo de armamento;
- Principalmente nos Comandos territoriais (sendo o ideal um por comando) onde poderia até existir uma utilização simultânea com outras forças e serviços de segurança;
- Escola da Guarda visto que lá está sediado o núcleo de tiro e por ser a unidade formadora de cursos iniciais de formação assim como cursos de trânsito e de investigação criminal;
- Devemos primeiro distinguir a formação e o treino: de forma sintética, a primeira visa a aquisição de competências, enquanto o segundo a sua manutenção e aperfeiçoamento. Nesta ótica, a formação base é maioritariamente realizada na Escola da Guarda (EG) e respetivos Centros de Formação (Queluz, Figueira da Foz e Portalegre), fazendo todo o sentido disporem de espaços e equipamentos adequados para uso de simulações de RA;
- No que respeita ao treino, considerando a elevada dispersão geográfica do seu dispositivo operacional, a GNR deveria dispor dum mínimo de 5 Centros de Treino regionais responsáveis pelo treino dos militares operacionais de todas as Unidades ou Comandos da respetiva região, e sob direção da EG. Três destes centros poderiam ser assumidos pelos próprios Centros de Formação da EG e os restantes dois poderiam ser criados em Unidades ou Comandos Territoriais cujas instalações fossem preparadas para esse efeito. Deste modo, parece-me que seria viável garantir a constituição e rentabilização de formadores regionais para as áreas policiais nucleares (tática policial/tiro, rodoviária, IC, SEPNA), geridos pela EG (mobilidade de formadores, reciclagem, etc). Neste pressuposto, seria importante também dispor de tecnologia de RA nestes 5 Centros de Treino;
- De acrescentar que, no futuro, com a banalização e acessibilidade da tecnologia RA, caso não seja substituída por outra mais vantajosa, o desejável é que esta passe a existir ao nível das Subunidades como os Destacamentos e Postos Territoriais;
- Unidade de formação (entenda-se Escola da Guarda);

- Constitui uma grande vantagem na avaliação dos alunos;
- Muitos cenários possíveis para os preparar da melhor forma para as avaliações;
- Muitos cenários para uma formação o mais completa possível;
- Os simuladores estão muito adaptados à instrução visto que diz as falhas cometidas e o que poderia ter feito melhor;
- Serve também como ferramenta de treino para os seus alunos antes dos seus exames, visto que esta pode funcionar 24 horas por dia podemos colocá-la disponível para os instruendos treinarem de forma livre as matérias que julguem necessárias de modo autónomo;
- Devido ao meu desconhecimento da realidade e da orgânica na GNR não consigo responder a essa pergunta com precisão, podendo apenas falar do caso da PSP onde temos presentemente simuladores de tiro em todos os comandos distritais (equivalente a Comando Territorial);
- No caso da realidade aumentada, de momento só está a ser ministrada esta formação nos estabelecimentos de ensino;

De seguida, tendo em conta as razões previamente enunciadas, apresentam-se na Tabela XI as principais Unidades mencionadas pelos entrevistados assim como as principais razões indicadas:

Tabela XI – Análise de resultados da questão número 6

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Comandos Territoriais	X	X	X	X		X	X		75
Escola da Guarda	X	X	X	X	X	X	X	X	100
Unidade de Intervenção	X	X						X	37,5
Auxílio nos cursos de formação		X	X	X	X	X	X	X	87,5
Evitar deslocamentos	X						X		25
Tiro de manutenção e formação		X				X			25

Fonte – Elaboração própria

Por conseguinte na questão nº7 **“Que aspetos considera que poderão ser os maiores obstáculos para a implementação deste tipo de tecnologia?”** a maioria dos entrevistados enunciaram entraves relativos custos financeiros, tendo os obstáculos apontados sido:

- Alocar verba para se investir em simuladores de “Realidade Aumentada”;
- Incentivar os militares ao seu desenvolvimento através desta tecnologia;
- Formar um corpo docente preparado e habilitado a dar instrução através destas ferramentas;
- Os custos de aquisição dos equipamentos deste tipo de tecnologia;
- O facto deste tipo de tecnologia, no que à área do armamento e tiro diz respeito, se configurar como um complemento ao treino, nunca uma alternativa ao treino real;
- Existindo somente entraves no que concerne a recursos financeiros, pois apesar de ser um investimento rentável teria sempre de existir um investimento inicial que poderia não se afigurar como uma prioridade;
- A resistência à mudança para a implementação duma nova tecnologia;
- O desafio da produção de simulações de qualidade e que respondam às necessidades efetivas de formação e treino da GNR;
- O tempo que se demora a verificar quais as melhores empresas e os melhores produtos para perceber qual conseguirá desenvolver um projeto que se adeque as nossas necessidades;
- Os principais obstáculos a meu ver estão relacionados com fatores financeiros para a implementação dos mesmos;
- A sua manutenção e atualização;

Posto isto, é possível observar na Tabela XII os principais obstáculos indicados pelos entrevistados para a implementação desta tecnologia:

Tabela XII – Análise de resultados da questão número 7

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Custos de aquisição dos equipamentos deste tipo de tecnologia	X	X	X			X	X	X	75

Resistência à mudança para implementação de uma nova tecnologia				X			X		25
Desafio da produção de simuladores que respondam às necessidades da GNR				X	X				25

Fonte – Elaboração própria

No que diz respeito à questão nº8 do Tipo A e questão nº 10 “**Tem mais algo a acrescentar que considere relevante para este estudo?**” os entrevistados disseram:

- Nada mais a acrescentar;
- Levando o tema do trabalho para o campo do treino e formação no âmbito do Armamento e Tiro, foi adquirido no ano de 2021, através de um protocolo entre a FRONTEX e a GNR um simulador de Tiro da marca *Smokless Range 2.0* à empresa *Laser Ammo*. O referido simulador encontra-se no Núcleo de Armamento e Tiro da Escola da Guarda e é composto por dois sistemas laser *Smokless Range 2.0*, para adaptação à Pistola *Glock 19 Compact Airsoft* calibre 6mm BB’s, com as respetivas câmaras para a projeção do sistema software, bem como oito Pistolas *Glock 19 Compact Airsoft* calibre 6mm BB’s para uso exclusivo dos sistemas laser;
- A Guarda deve evoluir em todas as áreas e a Realidade Aumentada apresenta-se como mais uma solução viável para essa evolução tecnológica em determinadas áreas;
- É algo que não vai ficar obsoleto, tendo sempre atualizações e *updates* conseguindo sempre acompanhar com as novas tendências criminais e tecnológicas;
- Ocupa muito pouco espaço e é barato para o benefício que tem e o tempo que dura;
- Permite que os alunos e todos os que necessitarem treinem quando querem, assim como acrescentar novas ferramentas de avaliação;
- A realidade aumentada e simuladores nas forças de segurança será um dos caminhos a seguir, no entanto é de considerar todos os fatores adjacentes ao mesmo, para se conseguir evoluir de uma forma precisa, mas estável e tentar minimizar ao máximo o insucesso dos mesmo bem como maximizar o investimento financeiro;

Assim sendo, na Tabela XIII estão retratados os principais comentários que os entrevistados fizeram questão de adicionar:

Tabela XIII – Análise de resultados das questões número 8 do Tipo A e número 10

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Nada mais a acrescentar	X			X			X		37,5
O simulador <i>Smokless Range 2.0</i> encontra-se no Núcleo de Armamento e Tiro da Escola da Guarda e é composto por dois sistemas laser <i>Smokless Range 2.0</i> , para adaptação à Pistola <i>Glock 19 Compact Airsoft</i> calibre 6mm BB's, com as respetivas câmaras para a projeção do sistema <i>software</i> , bem como oito Pistolas <i>Glock 19 Compact Airsoft</i> calibre 6mm BB's para uso exclusivo dos sistemas laser		X							12,5
Constitui-se como uma solução viável para uma evolução tecnológica			X		X	X		X	50

Fonte – Elaboração própria

Ao analisar a questão nº8 do Tipo B “**Derivado da utilização deste tipo de tecnologia/simulador na sua instituição quais considera que são as lições aprendidas mais relevantes?**” constituíram-se como lições aprendidas as seguintes:

- Implementar mais cedo era benéfico, visto que todos estão bastante satisfeitos com a sua utilização a todos os níveis;
- Demoraram muito tempo a implementar, projeto demorou 5 anos, houve imensas dificuldades a comunicar com a empresa antes da implementação ao dizer as condições, posto isto deve-se atentar e perceber a disponibilidade das empresas para resolver questões e se adaptarem a algumas exigências que a instituição possa pretender;
- Temos de considerar que a realidade aumentada e os simuladores não são infalíveis e têm falhas e alguns erros;
- Temos de ter sempre em conta a sua evolução e atualização;
- No caso mais específico do simulador de tiro alguns problemas com os sistemas de laser que foram substituídos e atualizados, no entanto é sempre muito

difícil simular um tiro real especialmente ao nível do recuo e salto das armas de fogo reais que é muito difícil se simular;

Dessarte, recorrendo à Tabela XIV verificamos então quais as principais lições aprendidas mencionadas pelos entrevistados (de salientar que esta questão só se aplica a pessoal pertencente a entidades externas à GNR):

Tabela XIV – Análise de resultados da questão número 8 do Tipo B

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Dificuldades de comunicação com a empresa desenvolvedora do simulador e a sua capacidade de se adaptar às necessidades da instituição	NA	NA	NA	NA	X		NA	NA	50
Ter em consideração a sua evolução e atualização	NA	NA	NA	NA		X	NA	NA	50

Fonte – Elaboração própria

Por fim na questão nº9 “**Tendo em conta a sua experiência, atualmente que simuladores acredita que são os melhores?**” constataram-se os seguintes modelos e indicações sobre os mesmos:

- Projeto *Locard, Siabery sl* (Vuelva, Andalucia);
- Essa é uma questão muito específica de cada necessidade e da finalidade a que se destinam não será de considerar quais os melhores ou piores, mas sim pensar o que se pretende com essa formação e equipamento ou seja quais os objetivos e quais os resultados que pretendemos obter com os mesmos bem com a disponibilidade financeira para a sua aplicação. Na PSP atualmente na realidade aumentada estamos a utilizar o XVR e no simulador de tiro o *Eazy AIM*;

Desta maneira, e analisando a Tabela XV, podemos então mencionar quais os simuladores considerados mais positivos no seio das Forças de Segurança (de salientar que esta questão só se aplica a pessoal pertencente a entidades externas à GNR):

Tabela XV – Análise de resultados da questão número 9

Conceito	Entrevistados								%
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	
Projeto <i>Locard, Siabery sl</i> (Vuelva, Andalusia)	NA	NA	NA	NA	X		NA	NA	50
A PSP utiliza atualmente como simuladores de Realidade Aumentada o simulador XVR e o simulador de tiro <i>Eazy AIM</i>	NA	NA	NA	NA		X	NA	NA	50

Fonte – Elaboração própria

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O trabalho de investigação teve como objetivo *analisar os contributos que a Realidade Aumentada pode fornecer ao treino e à formação na Guarda Nacional Republicana.*

No decorrer da investigação constatou-se a necessidade da existência de uma componente teórica onde foi abordada a importância das novas tecnologias no seio do treino e formação assim como quais as principais tecnologias que vigoram neste setor. Posteriormente encontram-se explanados os conceitos dos diversos tipos de formação e treino na GNR e por fim são nos apresentados os simuladores virtuais policiais de RA com o intuito de demonstrar as potencialidades e os impactos que estes podem contribuir no seio do treino e formação assim como as vantagens que a instituição pode nutrir dos mesmos.

Subsequentemente o trabalho de campo foi estruturado de modo a densificar os dados qualitativos provenientes de uma amostragem diversa de entrevistados passando por forças de segurança externas nacionais e internacionais, militares da Guarda a desempenhar funções no âmbito territorial, na área da formação nacional e internacional, na Unidade de Intervenção e na área do tiro, com o intuito de absorver perspetivas das diferentes realidades da GNR com o intuito de culminar com uma melhor perceção de onde este tipo de tecnologia teria mais pertinência, indo assim ao encontro das informações previamente tratadas na parte documental.

Alcançando o término destas fases reúnem-se então todas as capacidades para divulgar as conclusões alcançadas com este trabalho dando assim resposta às perguntas previamente elaboradas no início da investigação.

Toda a articulação e organização do trabalho teve como farol a resposta à Pergunta de Partida: *Quais os principais contributos da Realidade Aumentada para o treino e formação na Guarda Nacional Republicana?* A resposta a tal questão afigura-se mais inteligível através da apresentação das respostas às perguntas derivadas.

No que concerne à PD1 “Quais as principais características da RA?” verifica-se que esta é uma tecnologia que apesar de não ser recente, encontra-se em constante atualização e evolução o que faz com que a mesma esteja sempre a atualizada com as novas tendências, conseguindo assim acompanhar e suprir de forma mais eficiente e precisa uma quantidade maior de situações.

Esta afigura-se como uma tecnologia que assenta em diversas formas sendo que a principal está integrada em um dispositivo simulador, podendo assumir vários tipos (conforme explanado na Tabela I), conferindo assim permeabilidade na sua utilização, adaptando-se a inúmeras necessidades e conseguindo aplicar-se a determinadas áreas de formas variadas.

As suas principais características na prática são a capacidade de criar múltiplos cenários imersivos de vários incidentes policiais de modo a permitir aos militares a realização de uma simulação em prol do treino e formação. Estes cenários podem ser controlados por um operador ou agir de modo automático conseguindo assim responder à atuação do militar como pretenderem.

No que concerne à PD2 “Quais as principais áreas em que a RA pode contribuir para o treino e formação na GNR?” verifica-se que a Realidade Aumentada pode ser utilizada em diversas áreas no seio da Guarda Nacional Republicana como demonstrado no quadro nº 5.

Sem embargo, uma das principais áreas apuradas no seio desta investigação é o tiro podendo este ser feito em todas as suas vertentes (policial, precisão e circuitos dinâmicos) quer na formação, com especial enfoque nos Cursos de Formação Inicial como os Cursos de Formação de Sargentos e Cursos de Formação de Guardas, devido a se constituir como uma ferramenta importante nas fases iniciais da formação como adaptação com os aparelhos de pontaria e posição policial de tiro. Este argumento também sobressai na unanimidade nas respostas fornecidas pelos entrevistados onde se encontra mencionado que este tipo de simuladores se deve encontrar em unidades de formação como a Escola da Guarda. Além deste foco no tiro de manutenção realizado pelos militares no ativo visto a discussão de resultados também releva a pertinência da implementação deste tipo de tecnologia no âmbito territorial.

Adicionalmente, outra grande área apontada como precípua foi a dos incidentes policiais. Esta ferramenta permitira o treino dos militares de todas as unidades da Guarda devido à pluralidade de ambientes virtuais que podem ser produzidos, tal qual a formação inicial e continua, pois, viabiliza treinos de matérias específicas de forma repetitiva sem existir um dispêndio financeiro concreto – elemento que faz sobressair o contributo para que se pode dar para que os formandos atinjam o sucesso.

No que concerne à PD3 “Quais as maiores vantagens e desvantagens da utilização de RA no seio da GNR?” as vantagens e desvantagens proferidas pelos entrevistados podem ser consultadas no Quadro nº2 e Quadro nº3. A síntese das mesmas prende-se com: verificam-se de imediato as competências técnicas e táticas incutidas nos visados quer a nível

individual como também em equipa (capacidade de decisão, manuseamento do armamento, posição policial, alinhamento do aparelho de pontaria); versatilidade de aplicação a cursos de formação, promoção e especialização; redução de custos e meios devido ao desprovimento da necessidade de aquisição de material sempre que se queira realizar uma sessão assim como meios humanos (*e.g.* formadores e pessoal da área da saúde), além de fatores externos como distância, meios auto e tempo despendido; criação de cenários virtuais que em muito se assemelham à realidade policial da GNR devido à utilização de Inteligência Artificial (tanto a nível do tiro como também a nível dos incidentes policiais); o facto de ser portadora de funcionalidades que permitem um *feedback* mais rigoroso e personalizado da prestação dos formandos e da própria formação pois através da visualização dos erros cometidos pelos militares poderemos conseguir estabelecer os erros mais comuns e quais as maiores dificuldades a nível individual e coletivo; preparação mais ajustada de uma operação ou de um aprontamento de uma missão internacional devido à sua capacidade de constituir cenários semelhantes a locais existentes e; possibilidade de o militar poder realizar uma sessão sem supervisão visto que o fator segurança não se encontra comprometido.

Sobre as desvantagens e/ou desafios, foi possível identificar que apesar de se afigurar compensatório a nível de custos requer um investimento inicial avultado o que pode gerar um entrave na sua implementação, a necessidade da criação de formação do corpo docente sobre operar tais dispositivos assim como de assegurar as atualizações e manutenções dos mesmos e por fim apesar de ser uma simulação bastante aproximada de situações reais não comporta fatores como stress, adrenalina e ruído presente em qualquer atuação.

Atingidas as respostas às perguntas derivadas e tendo por base toda a investigação realizada é possível sugerir uma resposta Pergunta de Partida: “Quais os principais contributos da Realidade Aumentada para o treino e formação na Guarda Nacional Republicana?”

Os principais contributos da Realidade Aumentada para a formação na Guarda Nacional Republicana consubstanciam-se no facto de permitirem uma aprendizagem de diversas Técnicas Táticas e Procedimentos e outras competências técnicas recorrendo a simuladores através da introdução de inúmeras variáveis que se revelam complexas de recriar no âmbito real, o que se traduz numa formação mais enriquecedora e com maior qualidade. Posteriormente, visto que se trata de um equipamento tecnológico, é possível praticar de forma repetitiva e, caso assim seja desejado, de forma autónoma levando assim a um aumento substancial das horas de formação dos militares o que se revela extremamente importante visto que por vezes afigura-se como árduo o cumprimento de todas as atividades

formativas propostas pela Guarda Nacional Republicana, tendo sido uma das problemáticas levantada nos inquéritos por entrevista. A realização de uma formação mais individualizada, pois ao possuímos dados detalhados sobre as sessões realizadas mostra-se mais simples perceber as falhas não só do próprio formando, (podendo utilizar essas informações para uma formação muito mais orientada a cada militar) como também do curso ou grupo em voga, visto que pode-se realizar um estudo sucinto para verificar quais as falhas mais comuns e abrangentes de modo a perceber se existe algo de errado com as instruções previamente ministradas conseguindo assim melhorar a qualidade da formação.

No que ao treino diz respeito verifica-se que para além do suprarreferido, este constitui-se como uma ferramenta valiosa no treino de tiro devido à sua elevada semelhança com as condições reais e visto que o treino de tiro em seco deve constituir entre 80 e 90% do treino realizado. Assim, esta ferramenta sobressai como uma alternativa mais ilustrativa de um treino sem disparos de munição real, permitindo debelar outra problemática existente que é o reduzido número de sessões de tiro realizados na GNR que assenta sobretudo no tiro de manutenção, podendo então ser implementada a nível dos Comandos Territoriais com esse objetivo. No que toca à simulação de incidentes policiais pode também afirmar-se como um complemento positivo para o aprontamento de missões internacionais de modo a construir um ambiente semelhante ao que possam vir a encontrar, como também a preparação de operações de pequena ou grande escala.

Em face de tudo o que se debateu nesta investigação, sugere-se que no futuro seja adquirida esta capacidade para a Guarda e que a mesma seja pensada em todas as dimensões inerentes a uma capacidade, desde a doutrina de utilização à manutenção. Assim, afigura-se que uma aquisição faseada pode possibilitar uma aprendizagem da utilização do meio e flexibilizar o investimento. Em uma primeira fase poderá se implementada na EG e na UI e, posteriormente, com o efeito de experiência e após definição de todos os procedimentos internos de uso, alargada a todas as Unidades Territoriais da Guarda.

Consumando assim as respostas às Perguntas Derivadas e Pergunta de Partida considera-se que o cumprimento do Objetivo Geral e dos respetivos Objetivos Específicos foram logrados. Todavia e salvo melhor entendimento, ressalva-se que seria necessário uma investigação mais exaustiva de determinados parâmetros para o resultado se consubstanciar numa informação mais elucidativa.

Para reforçar os dados obtidos, seria relevante em investigações futuras aplicar outros instrumentos de recolha de dados, e/ou alargar a recolha dos instrumentos que aqui se utilizaram a outros atores. Recomenda-se a realização de mais estudos na área das novas

tecnologias no âmbito do treino e formação, dando especial enfoque à pesquisa e troca de informações com forças congéneres.

Não obstante ao susodito, considera-se que os resultados atingidos podem ter o mérito de se constituem como um contributo para a Guarda Nacional Republicana, principalmente para a área do treino e formação por serem uma alternativa adicional às práticas realizadas pela instituição neste âmbito.

BIBLIOGRAFIA

Agnol, R., Pires, E., Santos, S., Machado, G., & Russo, S. (2016). Mapeamento Tecnológico de Patentes de Simuladores de Tiro. *Cadernos de Prospecção*, 9(1), 70–78. <https://doi.org/10.9771/S.CPROSP.2016.009.009>

Albarello, L., Digneffe, F., Hiernaux, J. P., Maroy, C., Ruquoy, D. & Saint-Georges, P. (1997). *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais* (1.st Edition). Gradiva

Amstutz, D., & Gambette, P. (2010). Utilisation de la visualisation en nuage arboré pour l’analyse littéraire. *JADT’10: 10th International Conference on Statistical Analysis of Textual Data*, 1–12. http://www.ledonline.it/ledonline/JADT-2010/allegati/JADT-2010-0227-0238_029-Amstutz.pdf

Andrade, R. B. de, Ramacciotti, R. E. L., Souza, J. H. de A., Júnior, P. M., Moreira, J. S. de M. P., Filho, G. L. S., Ferreira, P. A., & Sagazio, G. C. (2018). *TENDÊNCIAS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO NO PERÍODO DE 2017 A 2030*.

Annes, Daniel Bernardi. O projeto máster gunner e seus reflexos para a tropa blindada brasileira. *Revista Ação de Choque: a forja da tropa blindada do Brasil*. Santa Maria, v. 16, p. 25-33, 2018.

Antunes, R. C. (2020). Qual é o futuro do trabalho na Era Digital? *Laborare*, 3(4), 6–14. <https://doi.org/10.33637/2595-847x.2020-46>

Armas de Armas, C. de. (2020). *Método de avaliação automatizada para simulador de realidade virtual em treinamento de agentes de segurança*.

Assembleia da República [AR] (2010). Despacho n.º 10393/2010 de 22 de junho: Regulamento Geral do Serviço da GNR. *Diário da República, Série II*, n.º 119, 33856-33891.

Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, 355–385. <http://www.cs.unc.edu/~azumaW>:

Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). *Recent Advances in Augmented Reality*.

Câmara, P., Guerra, P., & Rodrigues, J. (2003). *Humanator: recursos humanos e sucesso empresarial*. Lisboa: Dom Quixote.

Carvalho, T. M., & Peschanski, J. A. (2022). Um modelo de avaliação do realismo, da interatividade e da sensação de presença na realidade virtual: a difusão científica em

vídeos 360 graus no YouTube. *Research, Society and Development*, 11(2), e57111224850.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.24850>

CEPOL. (2022). *Single Programming Document*.

Comando-Geral da Guarda Nacional Republicana. (2010). Despacho n.º 10393/2010: Regulamento Geral do Serviço da Guarda Nacional Republicana. Lisboa: Diário da República, 2.ª Série, n.º 119.

Comer, D. E. (2016). *Redes de computadores e Internet-6* (6º).

Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., & Defanti, T. A. (1993). *Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE*.

Dall’Agnol, R. P., Pires, E. A., Santos, S. de A., Machado, G. J. C., & Russo, S. L. (2016). MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE PATENTES DE SIMULADORES DE TIRO. *Cadernos de Prospecção*, 9(1), 70–78.
<https://doi.org/10.9771/s.cprosp.2016.009.009>

Dantas, Á. M. C., Viana, H., Abijaude, J., & Sobreira, P. (2018). Internet das Coisas e Aprendizagem Colaborativa: Revisão Sistemática da Literatura. *Anais Do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE 2018)*, 1, 278.
<https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2018.278>

Dias, T. dos A. (2022). *Simulação de tiro na vertente da formação e do treino: Contributos para uma maior eficiência operacional e sustentação logística*.

dos Santos, A. A. M. (2018). *VIRTUALIDADES NA COMUNICAÇÃO DAS MARCAS*.

EME, 2009. Política de Simulação para o Exército. Lisboa: s.n.

Exército Português, (2014). Guia para a Simulação no Exército - Referencial para a Simulação. Lisboa: Exército.

Exército Português. (2014). Guia para a Simulação no Exército. Exército Português

Fabricio, F., Sousa, D. E., Jose, L., & Lima, S. C. (2019). *A INCLUSÃO DA REALIDADE VIRTUAL ATRAVÉS DO GOOGLE CARDBOARD COMO MEIO INTERDISCIPLINAR DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO-PA*.

Ferreiro, R. D. (2016). *Desarrollo de simulador de armas y su integración en una cueva de realidad virtual-CAVE*.

Freire, J. M. M. (2021). *A SIMULAÇÃO NO ENSINO E TREINO DE COMANDANTES DE NÍVEL OPERACIONAL E ESTRATÉGICO NAS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS*.

- Gossweiler, R., & Limber, M. (2005). *SketchUp: An Easy-To-Use 3D Design Tool that Integrates with Google Earth*. Association for Computing Machinery.
- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2008). Glossário. Lisboa: GNR
- Guarda Nacional Republicana [GNR] (2022). *Plano Anual de Formação*. Lisboa: CDF.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2022b). *Manual da Qualidade da Formação GNR*. Lisboa: Comando de Doutrina e Formação.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2022c). *Regulamento Geral da Formação GNR*. Lisboa: Comando de Doutrina e Formação.
- Guerra, I. C. (2006). Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso. *Principia*
- Heilig, M. L. (1962). Sensorama simulator. *US PAT. 3,050,870*.
- Instituto Universitário Militar [IUM] (2019). Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação. IUM, (2).
- InVeris Training Solutions. (2023). *SRCE™ See, Rehearse, Collectively Experience Revolutionizing the Realism, Performance Assessment and Economics of Training*.
- Justino, L. F. T. (2022). *Simulação Virtual no Combate em Áreas Urbanas*.
- Kaur, A., Sharma, R., Mishra, P., Sinhababu, A., & Chakravarty, R. (2022). Visual Research Discovery Using Connected Papers: A Use Case of Blockchain in Libraries. *The Serials Librarian*, 83(2), 186–196. <https://doi.org/10.1080/0361526X.2022.2142722>
- Kinross-Smith, J. (1996). *The Design and Implementation of a Toolkit for the Creation of Virtual Environments*. https://ro.ecu.edu.au/theses_hons/694
- Lamb, P. (2007). ARToolKit. *Human Interface Technology Laboratory (HIT Lab)*, University of Washington.
- Lee, B., Kim, J., Shin, K., Kim, D., Lee, W., & Kim, N. (2018). *A study on the actual precision shooting training based on virtual reality*.
- Leite, A. J. M., Gomes, G. A. M., Chicca, N. A., Santos, A. D. Dos, Vidal, C. A., Cavalcante-Neto, J. B., & Gattass, M. (2012). System model for shooting training based on interactive video, three-dimensional computer graphics and laser ray capture. *Proceedings - 2012 14th Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR 2012*, 254–260. <https://doi.org/10.1109/SVR.2012.12>
- Livingston, M. A., Rosenblum, L. J., Brown, D. G., Schmidt, G. S., Julier, S. J., Baillot, Y., Swan, J. E., Ai, Z., & Maassel, P. (2011). *Military Applications of Augmented Reality*.

Luiz, J., Schirmer, S., Schardong, G., Campagnolo, L. Q., & Frasson, A. (2013). *Arquitetura para o desenvolvimento de um Ambiente de Simulação de Tiro*. <https://www.researchgate.net/publication/312087084>

Maurício, F., Santos, F., & Alves, A. L. (2018). EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS: Potencialidades e implicações contemporâneas na aprendizagem. *Revista Científica Da FASETE*, 1, 44.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995). *Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum*. Witmer & Singer.

Ministério da Administração Interna [MAI] (2017). Decreto-Lei n.º 30/2017, de 22 de março: Estatuto dos Militares da Guarda Nacional Republicana. Diário da República, 1ª série, n.º 58/2017.

Mónico, L. S., Alferes, V. R., Castro, P. A., & Parreira, P. M. (2017). *A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa*.

Murtinger, M., Jaspaert, E., Schrom-Feiertag, H., & Egger-Lampl, S. (2021). Cbrne training in virtual environments: Swot analysis & practical guidelines. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 11(4), 295–303. <https://doi.org/10.18280/ijssse.110402>

NP-4512 (2012). NP 4512:2012. Sistema de gestão da formação profissional, incluindo aprendizagem enriquecida por tecnologia – Requisitos.IPQ.

Pamplona, V. F., Fernandes, L. A. F., Prauchner, J. L., Nedel, L. P., & Oliveira, M. M. (2008). *The Image-Based Data Glove*.

Porter, M. E., Heppelmann, J. E., & Morse, G. (2017). *A Manager's Guide to Augmented Reality*.

Prince, S., Cheok, A. D., Farbiz, F., Williamson, T., Johnson, N., Billingham, M., & Kato, H. (2002). 3D live: Real time captured content for mixed reality. *Proceedings - International Symposium on Mixed and Augmented Reality, ISMAR 2002*, 310–317. <https://doi.org/10.1109/ISMAR.2002.1115062>

Prodanov, C., & Freitas, E. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. Novo Hamburgo: Universidade Feevale.

Quivy, R., & Campenhout, L. (2018). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

Ribeiro, M. W., & Zorzal, E. R. (2011). *SVR 2011 XIII SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA*.

Rosado, D. P. (2015). *Sociologia da Gestão e das Organizações*. Lisboa: Gradiva.

Rosado, D. P. (2017). *Elementos Essenciais de Sociologia Geral*. Lisboa: Gradiva

Santana, P. R. C. De. (2019). *O EMPREGO DO SIMULADOR DE APOIO DE FOGO NO ADESTRAMENTO MILITAR*.

Santana, V. V. de, Santos, P. R. dos, Leal, A. K. T. B. N., Silva, D. B. de S., Pereira, E. V., Silveira, L. N. S. da, Nascimento, R. A. do, & Fagundes, F. E. A. (2020). A IMPORTÂNCIA DO USO DA INTERNET SOB O VIÉS DA PROMOÇÃO INTERATIVA NA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 78866–78876. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-353>

Santos, A. (2007). *Metodologia Científica: A construção do conhecimento* 7. Ed. Rio de Janeiro. Lamparina.

Santos, J., 2012. A Simulação. Contributos para a formação e treino, Lisboa: Academia Militar.

Sarmiento, M. (2013). Metodologia científica para a elaboração, escrita e apresentação de teses. Universidade Lusíada.

Sarmiento, K. I. S. (2016). *Desarrollo de una aplicación educativa en ambiente web para realidad aumentada mediante el uso de las librerías ARTOOLKIT y FLARTOOLKIT, enfocado en promover la conservación ambiental del Parque Nacional Yasuní*.

Silva, R. D. A., Nova, J. V., Vasconcelos, R., Calado, I., Branco, K. C., & Braga, R. (2017). Aplicando Internet das Coisas na Educação: Tecnologia, Cenários e Projeções. *Anais Dos Workshops Do VI Congresso Brasileiro de Informática Na Educação (CBIE 2017)*, 1, 1256. <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.1256>

Silva, V. A. F. da, Silva, J. V. da, & Bovério, M. A. (2017). *REALIDADE VIRTUAL*.

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.

SOUZA, Alessandro Fagundes de. A arquitetura da simulação no CI Bld. *Ação de Choque: a forja da tropa blindada do Brasil*. Santa Maria, n. 13, p. 07-23, 2015.

Sutherland, I. E. (1963). Sketchpad, a man-machine graphical communication system (Ph. D. dissertation). *Massachusetts Institute of Technology*. Cambridge, MA. doi, 10(1461551.1461591).

Sutherland, I. E. (1965). *The Ultimate Display*. http://www.cee.hw.ac.uk/courses/Sig2/1/ultimate_display.html

Sutherland, I. E. (1968). *A head-mounted three dimensional display*.

Tavares, L. A., Meira, M. C., & Amaral, S. F. do. (2020). Inteligência Artificial na Educação: Survey. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 48699–48714. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>

Tavares, S., Tori, R., Kofuji, S. T., Marcellos, L., & Beingolea Garay, J. R. (2018). INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO: ESTUDO DE CASO E PERSPECTIVAS. *South American Development Society Journal*, 4(10), 99. <https://doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v4i10p99-112>

Tiffin, J., & Terashima, N. (Eds.). (2001). *Hyperreality: Paradigm for the third millenium*. Psychology Press.

Veiga, F., & Andrade, A. (2019). *Inteligência Artificial e Educação: uma revisão sistemática de literatura*.

Ventura, M. (2007). *O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa*. Revista SOCERJ. 20(5), 383-386.

Vilelas, J. (2020). *Investigação. O Processo de Construção do Conhecimento*. Edições Sílabo

Wang, P. H. C. (1995). *A convertor and user interface to import CAD files into worldtoolkit virtual reality systems*.

Williams, M., & Green, P. (1990). *Interfacing the Nintendo Power Glove to a Macintosh Computer*.

Yin, R. (2003). *Case Study Research Design and Methods*. In Bickman, L & Rog, D., *Applied Social Research Methods Series*. California, London and New Delhi: Sage Publications.

APÊNDICES

APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO



ACADEMIA MILITAR

Realidade Aumentada na Guarda Nacional Republicana: Uso no treino e formação

Autor: Aspirante de Infantaria Relvas

Orientador: Capitão de GNR Administração, Doutor Luís Malheiro

**Mestrado Integrado de Ciências Militares na Especialidade de Segurança
Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada
Lisboa, junho 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 “Realidade Aumentada na Guarda Nacional Republicana: uso no treino e formação”.

A necessidade de conduzir uma investigação sobre esta temática, deriva do facto de não existir uma clara implementação deste tipo de tecnologias na área da formação. Posto isto é objetivo desta investigação compreender e perceber se a Realidade Aumentada se afigura como uma possível vantagem no âmbito do treino e da formação no seio da Guarda Nacional Republicana.

Posto isto com o intuito de obter informações relevantes e válidas referentes às matérias supracitadas, solicito a Vossa Excelência que me conceda uma entrevista sobre a temática em voga, tendo em conta que o seu contributo se considera fulcral para a prossecução dos objetivos propostos para a presente investigação.

Grato desde já pela sua disponibilidade e atenção.

Atenciosamente,

David Guerra Relvas

Aspirante de Infantaria da Guarda Nacional Republicana

APÊNDICE B – GUIÃO DE ENTREVISTA TIPO 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 se solicita 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.

Questão 1 – Na sua opinião, quais as principais vantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?

Questão 2 – Na sua opinião, quais as principais desvantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?

Questão 3 – Na sua opinião, a Realidade Aumentada pode ser utilizada como alternativa substituta ao treino real ou apenas como alternativa complementar ao treino e formação?

Questão 4 – Na sua opinião, em que áreas considera que a Realidade Aumentada poderia desenvolver um papel mais preponderante e benéfico para a GNR?

Questão 5 – Tendo em conta o seu conhecimento, acredita que a Guarda Nacional Republicana consegue realizar todas as atividades formativas e de treino que devia? Se não, acredita que a Realidade Aumentada poderá auxiliar em tal departamento?

Questão 6 – Na sua opinião, a nível orgânico onde considera que um simulador de Realidade Aumentada faria mais sentido (Comandos Territoriais, Unidade de Intervenção e Escola da Guarda)? Quais as razões que o levam a essa resposta?

Questão 7 – Que aspetos considera que poderão ser os maiores obstáculos para a implementação deste tipo de tecnologia?

Questão 8 – Tem mais algo a acrescentar que considere relevante para este estudo?

Muito obrigado pela sua contribuição.

APÊNDICE C – GUIÃO DE ENTREVISTA TIPO 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 se solicita 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.

Questão 1 – Na sua opinião, quais as principais vantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?

Questão 2 – Na sua opinião, quais as principais desvantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?

Questão 3 – Na sua opinião, a Realidade Aumentada pode ser utilizada como alternativa substituta ao treino real ou apenas como alternativa complementar ao treino e formação?

Questão 4 – Na sua opinião, em que áreas considera que a Realidade Aumentada poderia desenvolver um papel mais preponderante e benéfico para a GNR?

Questão 5 – Tendo em conta o seu conhecimento, acredita que a Guarda Nacional Republicana consegue realizar todas as atividades formativas e de treino que devia? Se não, acredita que a Realidade Aumentada poderá auxiliar em tal departamento?

Questão 6 – Na sua opinião, a nível orgânico onde considera que um simulador de Realidade Aumentada faria mais sentido (Comandos Territoriais, Unidade de Intervenção e Escola da Guarda)? Quais as razões que o levam a essa resposta?

Questão 7 – Que aspetos considera que poderão ser os maiores obstáculos para a implementação deste tipo de tecnologia?

Questão 8 – Derivado da utilização deste tipo de tecnologia/simulador na sua instituição quais considera que são as lições aprendidas mais relevantes?

Questão 9 – Tendo em conta a sua experiência, atualmente que simuladores acredita que são os melhores?

Questão 10 – Tem mais algo a acrescentar que considere relevante para este estudo?

Muito obrigado pela sua contribuição.

APÊNDICE D – SINOPSE DA RELAÇÃO ENTRE AS QUESTÕES DA ENTREVISTA COM AS SUBSEQUENTES PERGUNTAS DERIVADAS, PERGUNTA DE PARTIDA E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Quadro 1 – Sinopse da relação entre as questões da entrevista com as subsequentes Perguntas Derivadas, Pergunta de Partida, Objetivos Específicos e Objetivo Geral

Questões das Entrevistas	PD1	PD2	PD3	PP	OE1	OE2	OE3	OG
Questão n°1			X				X	
Questão n°2			X				X	
Questão n°3				X				X
Questão n°4		X				X		
Questão n°5				X				X
Questão n°6	X				X			
Questão n°7				X				X
Questão n°8 do Tipo A e Questão n°10	X	X	X	X	X	X	X	X
Questão n°8 do Tipo B	X	X	X	X	X	X	X	X
Questão n°10	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte – Elaboração própria

APÊNDICE E – CARACTERIZAÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Quadro 2 – Caracterização e Justificação dos Entrevistados

Entrevistado	Posto	Atual Função	Unidade	Justificação da escolha do Entrevistado	Data Entrevista	Modo Entrevista
E1	Alferes	Comandante de Pelotão de Ordem Pública	Unidade de Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> • Comandante de um pelotão na UI; • Antigo Chefe do Núcleo de Armamento e Tiro; • Oficial que recebeu o simulador <i>Smokeless Range</i> (simulador de tiro); 	04/05/2023	Correio Eletrónico
E2	Capitão	Chefe do Núcleo de Armamento e Tiro da Escola da Guarda	Escola da Guarda	<ul style="list-style-type: none"> • Chefe do Núcleo de Armamento e Tiro; • Oficial habilitado com o curso de Instrutor de Tiro; 	18/04/2023	Correio Eletrónico
E3	Major	Coordenador do Conselho Científico	Academia Militar	<ul style="list-style-type: none"> • Oficial habilitado com o curso de Instrutor de Tiro; • Oficial com experiência no âmbito Territorial; • Oficial a desempenhar funções no âmbito da formação; 	26/04/2023	Telemático
E4	Major	Chefe da Repartição de Tiro e Treino	Comando de Doutrina e Formação	<ul style="list-style-type: none"> • Oficial a desempenhar funções no âmbito da formação; • Chefe da Repartição de Tiro e Treino; 	24/04/2023	Correio Eletrónico
E5	Tenente-Coronel	Chefe da Repartição de Simuladores Virtuais da <i>Guardia Civil</i>	<i>Guardia Civil</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Oficial a desempenhar funções no âmbito da formação; • Chefe da Repartição de Simuladores Virtuais da <i>Guardia Civil</i>; 	31/03/2023	Telemático

				<ul style="list-style-type: none"> • Oficial com experiência na utilização de simuladores semelhantes aos abordados no decorrer da investigação; 		
E6	-	Formador de Técnicas de Intervenção Policial e Tiro	Escola Prática de Polícia/PSP	<ul style="list-style-type: none"> • Agente a desempenhar funções no âmbito da formação; • Formador de uma Força de Segurança portuguesa de simuladores de tiro e incidentes policiais; 	16/05/2023	Correio Eletrónico
E7	Coronel	Comandante do Comando Territorial de Beja	Comando Territorial de Beja	<ul style="list-style-type: none"> • Comandante de um Comando Territorial; • Vasta experiência a nível Tático, Operacional e Estratégico do funcionamento da GNR; 	11/05/2023	Presencial
E8	Capitão	Chefe da CEPOL	Escola da Guarda	<ul style="list-style-type: none"> • Chefe do gabinete da CEPOL; • Conhecimentos de formação e treino de Forças e Serviços de Segurança a nível da União Europeia; 	15/05/2023	Correio Eletrónico

Fonte – Elaboração própria

APÊNDICE F – ANÁLISE QUALITATIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS

Quadro 3 – Sinopses das respostas à questão número 1

Na sua opinião, quais as principais vantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?	
E1	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento de competências técnicas para os militares sujeitos a este tipo de formação; • A criação de cenários dinâmicos, aproximando o âmbito virtual da realidade operacional da GNR; • Serem suscetíveis de serem utilizados em cursos de formação, promoção e especialização; • Menores custos para a própria instituição;
E2	<ul style="list-style-type: none"> • Economizar custos relacionados com o treino da execução de tiro; • Permite aos militares um treino de alinhamento do aparelho de pontaria muito próximo do real; • Permite a criação de cenários dinâmicos muito semelhantes à realidade; • As Pistolas <i>Glock 19 Compact Airsoft</i> calibre 6mm BB's são compatíveis com os coldres em uso na GNR; • Permite colocar até dois atiradores a executar o treino de tiro ao mesmo tempo;
E3	<ul style="list-style-type: none"> • Podem ser adicionadas figuras e imagens nas quais os militares podem reagir em conformidade; • Não ser necessário um espaço físico de grandes dimensões comparando com os espaços utilizados atualmente na Guarda; • Conseguir fazer um treino personalizado principalmente na área do tiro, que faz com que este possa resultar em resultados mais específicos e adequados à pessoa em questão; • Conseguir retirar burocracias necessárias para a prática do tiro (como por exemplo a obrigatoriedade de ambulância); • Conseguir colmatar o fator da distância a que os militares se encontram de uma careira de tiro que por vezes inibe o treino o seu treino, retirando custos ao treino; • Conseguir auxiliar na prática do treino de tiro, utilizando como referência o tiro em seco sendo que este deve representar 80 a 90% do treino; • Permite realizar treino de tiro em alvos em movimento e com militares em movimento (sendo este movimento uma marcha tática que deve ser treinada o que acontece em muito pequena escala na GNR), sendo este um tipo de treino que pouco se verifica na Guarda verificando-se em outras forças de segurança congêneres

	<p>como a <i>Gendarmerie Mobile</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> • A nível económico é compensatório comparado com a montagem de uma carreira de tiro; • Permite que no tiro policial exista uma situação mais realista, aumentando a imersividade do oponente e verificando que um disparo para as zonas não letais (alvo a visar no tiro policial) tem reações diferentes para as zonas letais; • Aferir a legalidade da atuação policial segundo o Decreto-Lei 457/99, de 5 de novembro; • Permite um aumento de quantidade de situações policiais a treinar; • Permite treinar situações policiais de <i>no shooting</i> (por exemplo adversário se encontrar de costas armado), complementando a silhueta policial 1 e 2;
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Por princípio a formação e treino devem focar-se na manutenção da proficiência de determinadas competências ou no seu desenvolvimento e aperfeiçoamento, o que exige que se realizem, desejavelmente, em contextos e condições muito próximos da realidade profissional dos militares; • A Realidade Aumentada (RA) promete eliminar ou minimizar barreiras como a questão da necessidade de muito espaço e condições físicas específicas, o empenhamento de vários formadores, a utilização de equipamentos não portáteis e a supervisão permanente; • Facilitam e aceleram o processo de <i>gamificação</i> da formação e treino, bem como trará consigo funcionalidades que permitirão um <i>feedback</i> mais rigoroso e personalizado da prestação dos formandos, e o alargamento das suas possibilidades de autoformação; • Também não poderemos ignorar as potencialidades disruptivas desta tecnologia quando associada à Inteligência Artificial, que tornará mais simples e rápido a criação de simulações (cenários) e os seus avatares (figurantes, adversários, militares fictícios) com base em meros pedidos (instruções) em linguagem natural – algo que atualmente exige meses de trabalho de equipas de desenvolvimento gráfico e programação; • Além disso, também estão a surgir no mercado novos dispositivos (<i>wearables</i>) que, embora inicialmente direcionados para a Realidade Virtual (RV), serão igualmente aplicáveis na RA, tornando a sua utilização mais imersiva. É o caso das luvas e fatos hápticos que permitem reproduzir sensações como tocar e agarrar objetos virtuais, sentir calor ou frio e transpor a locomoção real dos membros do corpo do utilizador (agarrar, andar, virar, etc) para a simulação, sendo perceptível pelos outros utilizadores; • A elevada portabilidade destes equipamentos e a possibilidade de serem adquiridos em grandes quantidades para distribuição aos centros de formação e treino e até, mais à frente, ao dispositivo operacional, sem ignorar a possibilidade de, no futuro, ser um equipamento de uso generalizado dos militares em analogia ao que é hoje o rádio de comunicações ou telemóvel; • O facto de permitir sobrepor simulações (camada virtual) ajustadas a cenários reais em que se encontre um formando (interior de habitação, embarcação, campo de

	<p>futebol, etc);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser possível disponibilizar exercícios de simulação 360º (imagem e som) na maioria dos quarteis da GNR ou infraestruturas próximas, sejam interiores ou exteriores, e em que pode ser utilizado o equipamento e armamento real (ou réplicas) com que os militares trabalham habitualmente, podendo ainda envolver vários formandos em simultâneo que partilham de forma personalizada e interativa essa simulação (coordenação de equipa), estejam ou não próximos fisicamente; • A facilidade de se reconstruir digitalmente cenários de ocorrências reais para aplicar na formação e treino dos militares, promovendo-se a sua maior motivação e atenção; a preparação para uma missão ou operação policial real (Operações Especiais, etc) e simulação de cenários que, dado o elevado risco para a segurança dos formandos, não seria possível treinar em ambiente real (ex: NRBQ); • Permitir que cada simulação possa ter variações aleatórias (parametrizadas) e personalizadas, garantindo-se o efeito surpresa em cenários que são repetidos várias vezes pelos formandos, prevenindo-se reflexos condicionados indesejáveis – normalmente gerados quando uma mesma sequência de treino é repetida várias vezes ao longo do tempo; • A relativa facilidade e rapidez em se introduzir (ou atualizar) no dispositivo da GNR nova doutrina ou simulações de treino que passem a ser institucionalmente prioritários – como o surgimento de nova legislação, ameaças ou fenómenos criminais emergentes. Uma vez produzidas ou adaptadas, estas simulações são automaticamente substituídas ou acrescentadas ao rol de simulações disponibilizadas aos formadores e formandos que beneficiam do treino em RA; • Constituir uma importante fonte de dados estatísticos sobre os erros e falhas mais comuns nos treinos realizados, ao nível individual e até ao nível institucional, <i>feedback</i> relevante para a avaliação da qualidade da formação e orientação (foco) do treino; • Possibilidade de gravação das ações e perspetiva ocular do formando na simulação, que pode ser revista para efeitos de <i>feedback</i>/correção/classificação; • A normalização da formação e treino na GNR: garantir o mesmo tipo e nível de treino a todos os militares;
E5	<ul style="list-style-type: none"> • A possibilidade de poder trabalhar com vários cenários; • A quantidade e qualidade de variáveis externas que podemos introduzir; • Várias pessoas podem utilizar este sistema simultaneamente e em equipa, podendo até estar em sítios distintos do país; • Criação do perfil do aluno, este fornece-lhe notas e diz todas as falhas que cometeu, contribuindo assim para uma formação muito mais orientada;
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Poderem criar vários cenários e situações que em ambiente real seria de todo muito difícil de se conseguirem simular dada a abrangência, multiplicidade e diversidade de situações possíveis de serem simuladas e que em ambiente real teoricamente nunca se conseguiriam realizar;

E7	<ul style="list-style-type: none"> • Permite criar diversos cenários aproximados da realidade; • Desenvolvimento ou aquisição de novas competências; • Estimula a capacidade de decisão; • Facilidade implementação e de realização de treinos ou formações a nível de infraestruturas; • Permite uma avaliação mais orientada do formando; • Possibilidade de ser portátil; • Permite habituação a ocorrências, sendo importante em cursos de formação inicial;
E8	<ul style="list-style-type: none"> • O facto de se poder imergir os formandos num ambiente onde situações de elevado risco são simuladas; • Ausência que o risco exista efetivamente; • Contribui decisivamente para a aquisição de capacidades (que lhes permitirão fazer face a este tipo de cenários); • O facto de se tornar possível efetuar estas simulações sem ter de ser necessário recorrer a um elevado número de recursos humanos e materiais; • Poder levar-se a simulação até ao formando, ao invés de trazer o formando até à simulação;

Fonte – Elaboração própria

Quadro 4 – Sinopses das respostas à questão número 2

Na sua opinião, quais as principais desvantagens da implementação da Realidade Aumentada no treino e na formação?	
E1	<ul style="list-style-type: none"> • A exigência/necessidade de preparar o corpo docente para os referidos equipamentos (a fim de darem formação em ato posterior), assim como a necessidade de haver uma constante atualização de procedimentos; • A sensibilização de que, esta tecnologia designada de “Realidade Aumentada” não poderá comportar todas as áreas que são alvo de formação na GNR;
E2	<ul style="list-style-type: none"> • Pese embora as Pistolas do simulador de tiro sejam muito semelhantes à versão real da Pistola <i>Glock 19 Compact</i> 9mm utilizada no dispositivo da Guarda, estas são inevitavelmente diferentes no tato, no peso, no arrastamento do gatilho, força exercida pelo recuo da corredeira à retaguarda, bem como no ruído provocado pelo disparo; • Os custos inerentes à aquisição dos equipamentos de realidade aumentada;

E3	<ul style="list-style-type: none"> • Caso não se verifiquem sempre que estas estejam associadas a uma atividade complementar ao treino e formação e não à sua substituição, pois o nível de stress não se compara a situações de tiro real;
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Os dispositivos de RA ainda lidam com uma reduzida autonomia (bateria), o que poderá exigir a sua ligação a outra fonte elétrica e de processamento como um telemóvel; • O cansaço ocular do utilizador impossibilitar a sua utilização em elevados períodos de tempo; • Pode criar novos riscos para a segurança dos militares, em especial quando utilizado com simulações que sobrepõem grande parte do cenário real e se realiza tiro real; • A fragilidade deste tipo de equipamentos relativamente a impactos e quedas;
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Custo inicial; • Necessita de equipamento informático e de uma possível instrução de como usar;
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Tratar-se de realidades simuladas, onde estão ausentes fatores com que os elementos das forças de segurança se deparam nas suas ocorrências diárias, como exemplo, a adrenalina, stress, medo, ansiedade, pressão psicológica e física, fatores como o tempo, ação/reação e outros que em cenários de realidade aumentada e simuladores não se conseguem replicar com a mesma veracidade de situações reais;
E7	<ul style="list-style-type: none"> • Custos iniciais; • Ausência de fatores externos biológicos que estão presentes somente no treino real;
E8	<ul style="list-style-type: none"> • Os encargos financeiros de aquisição e manutenção deste tipo de sistemas; • Formação dos recursos humanos que os operam; • Caso seja adotado um sistema imóvel este também se deve configurar numa desvantagem devido à elevada dispersão territorial da GNR;

Fonte – Elaboração própria

Quadro 5 – Sinopses das respostas à questão número 3

Na sua opinião, a Realidade Aumentada pode ser utilizada como alternativa substituta ao treino real ou apenas como alternativa complementar ao treino e formação?	
E1	<ul style="list-style-type: none"> A realidade aumentada deverá ser, em todos os momentos, encarada no seio da Guarda como uma alternativa adicional ao “treino real”, no sentido de otimizar, melhorar e aperfeiçoar a formação ministrada;
E2	<ul style="list-style-type: none"> Estes devem configurar-se como uma ferramenta adicional à execução do tiro real, não devendo em momento algum, substituir na sua totalidade o treino real dos militares da Guarda, proporcionado através das sessões tiro de manutenção e formação devidamente regulamentado nas Normas de Tiro da Guarda;
E3	<ul style="list-style-type: none"> Alternativa complementar ao treino e formação; Contudo esta deve-se verificar de igual modo pois esta é tão importante como o treino real e revela-se essencial para alcançar os resultados desejados, pois 80 a 90% deve referir-se a treino de tiro em seco adequando-se a todos os NEOP;
E4	<ul style="list-style-type: none"> A RA não substituirá o treino real, mas assumirá o primeiro nível de experimentação e treino na formação, remetendo o segundo para uma fase mais avançada em que os formandos já aprenderam os princípios e as competências base e necessitam de as aperfeiçoar e consolidar; Acredito que nos próximos anos a RA assumirá um papel preponderante na formação e treino das polícias, nomeadamente quando esta tecnologia atingir a sua maturidade e escala de produção, o que a tornará relativamente mais acessível (barata) e imersiva (próxima da realidade). Os formandos passarão a ter uma maior possibilidade de treino autónomo (sem a necessidade de supervisão dum formador), isoladamente ou com os seus pares, já que o próprio <i>software</i>/simulação será capaz de lhe dar um <i>feedback</i> imediato e personalizado, com base em parametrizações, à semelhança dos atuais jogos de computador; Admito que, no espaço duma década, cerca de 80% da formação e treino integre simulações em RA, embora sem substituir o treino real, que manterá o seu carácter essencial, mas menos frequente, por razões logístico-financeiras e disponibilidade de formadores;
E5	<ul style="list-style-type: none"> Acredita que no futuro não seja necessário treino real, pois considera a mesma imensamente real, contudo agora vê como uma excelente solução complementar;
E6	<ul style="list-style-type: none"> O treino em realidade aumentada e simulada pode ser utilizado como complemento a formação, mas nunca para substituir o treino real, este treino é muito importante é atualmente diria mesmo indispensável, mas nunca como substituição do treino real pelas razões enunciadas anteriormente;
E7	<ul style="list-style-type: none"> Complementar, visto que o treino real é de extrema importância e o que mais se assemelha às situações que se querem treinar;

E8	<ul style="list-style-type: none"> • Complementar; • O ideal será sempre que exista uma complementaridade dos dois sistemas. Tanto a Realidade Aumentada como o treino real, à partida, terão limitações de caráter diferente, mas que, na minha perspetiva, abrem espaço a que se complementem;
-----------	--

Fonte – Elaboração própria

Quadro 6 – Sinopses das respostas à questão número 4

Na sua opinião, em que áreas considera que a Realidade Aumentada poderia desenvolver um papel mais preponderante e benéfico para a GNR?	
E1	<ul style="list-style-type: none"> • Na divulgação da imagem institucional da Guarda nas plataformas digitais; • Em técnicas, táticas e procedimentos passíveis de se utilizar este tipo de tecnologia;
E2	<ul style="list-style-type: none"> • A vertente do armamento e tiro, para cursos de formação inicial, sou da opinião que a realidade aumentada se consubstancia como um complemento benéfico à respetiva formação e treino;
E3	<ul style="list-style-type: none"> • Tiro em todas as suas modalidades; • Intervenções policiais de caráter mais especializado realizado pelo GIOE (4º NEOP); • Patrulhamento realizado por elementos pertencentes aos Destacamentos de Intervenção e do GIOP (2º e 3º NEOP) assim como o treino das suas Técnicas, Táticas e Procedimentos; • Treino de patrulhamento de ocorrências (1º NEOP), principalmente em casos de <i>Active Shooter</i>; • Área da investigação criminal no que toca à gestão de local do crime, não só para o pessoal especializado como também para elementos do 1º NEOP devido a se constituírem como <i>first responders</i> da maioria dos ilícitos criminais, como por exemplo em casos de violência doméstica; • Área do SEPNA no que toca à identificação de animais; • Área do trânsito na investigação de crimes rodoviários e da utilização de simuladores rodoviários;
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Na área da formação, nomeadamente na intervenção policial (tática); • Planeamento de operações; • Na área operacional, considerando funcionalidades como o reconhecimento biométrico de suspeitos (facial, voz, etc), de viaturas (matrículas, etc) e projeção dessa

	<p>informação ao militar;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projeção visual do posicionamento de outros militares próximos quando não se encontram no seu raio de visão; • Tradução de conversação em tempo real; • <i>Zoom</i> ótico para reconhecimento de pessoas ou objetos distantes, registo de interações com cidadãos ou de locais suspeitos;
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Tiro; • Incidentes policiais; • Investigação forense, sendo esta a principal;
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os tipos de ocorrências/incidentes policiais; • Treino de tiro como simulador;
E7	<ul style="list-style-type: none"> • Tiro; • Incidentes policiais; • Possibilidade de se aplicar a praticamente todas as áreas;
E8	<ul style="list-style-type: none"> • Sem dúvida alguma no treino de situação de elevado risco onde por exemplo o uso de armas de fogo ou a presença de reféns, esteja presente; • O leque de possibilidades do seu uso parece ser tão extenso que não o devemos limitar apenas a essas áreas;

Fonte – Elaboração própria

Quadro 7 – Sinopses das respostas à questão número 5

	<p>Tendo em conta o seu conhecimento, acredita que a Guarda Nacional Republicana consegue realizar todas as atividades formativas e de treino que devia? Se não, acredita que a Realidade Aumentada poderá auxiliar em tal departamento?</p>
E1	<ul style="list-style-type: none"> • Não. De facto, e dada a realidade operacional da GNR, o pouco efetivo e meios afetos ao serviço, constata-se que o treino e formação é deixado para último plano; • Neste sentido, a “Realidade Aumentada” poderá, sem dúvida, auxiliar os militares em determinadas áreas de desenvolvimento;

E2	<ul style="list-style-type: none"> Referindo-me exclusivamente à área do armamento e tiro, independentemente da realização ou não de todas as atividades formativas e de treino, tal como já havia referido anteriormente, o recurso à realidade aumentada através dos simuladores de tiro, deve configurar-se como uma ferramenta adicional à execução do tiro real, não devendo em momento algum, substituir na sua totalidade o treino real dos militares da Guarda;
E3	<ul style="list-style-type: none"> Por vezes não é possível realizar todas as atividades formativas e de treino, contudo o principal fator que contribui para este fenómeno é a ausência de tempo disponível para a prática de tais atividades, neste sentido a Realidade Aumentada poderia auxiliar na prática destas atividades, contudo o fator tempo é o que se revela como mais importante;
E4	<ul style="list-style-type: none"> A GNR não consegue implementar toda a formação e treino que seria desejável, em grande parte por condicionamentos logístico-financeiros, disponibilidade de recursos humanos habilitados e grande dispersão geográfica do efetivo; Considerando que a RA tem o potencial de minimizar estas condicionantes, conforme explicado anteriormente, certamente que será uma ajuda muito relevante para suprir todas as necessidades de formação e treino;
E5	<ul style="list-style-type: none"> Esta tecnologia pode auxiliar imenso, principalmente no que toca a aumentar número de horas de treino e formação; O simulador não tem problemas de calibragem nem dá falhas; O simulador não se cansa sendo possível estar disponível 24 horas para o treino e formação; É muito versátil sendo possível treinar imensas coisas de várias formas e com diferentes cenários;
E6	<ul style="list-style-type: none"> É sempre complexo conseguir todas as atividades formativas propostas; Sim, ao nível da formação na PSP é difícil conseguir em ambiente real simular todas as situações relacionadas com ocorrências policiais, deste novo a realidade aumentada é uma mais valia é um complemento ao nível da formação de modo a ser mais abrangente e onde se conseguem criar uma diversidade de situação e de cenários ínfimos;
E7	<ul style="list-style-type: none"> Torna-se complexo garantir o treino e formação, posto isto esta poderá auxiliar podendo se constituir como mais uma secção de apoio ao treino e formação;
E8	<ul style="list-style-type: none"> Não há dúvidas que tendo em conta o elevado empenhamento operacional do efetivo da GNR, tem se tornado mais difícil fornecer aos militares a formação continua desejada; A Realidade Aumentada poderia, aparentemente, contribuir decisivamente para colmatar esta lacuna, nomeadamente, através da capacidade de alguns sistemas permitirem levar a formação ao encontro do formando, sem haver a necessidade do afastamento da sua localização geográfica de trabalho;

Fonte – Elaboração própria

Quadro 8 – Sinopses das respostas à questão número 6

<p>Na sua opinião, a nível orgânico onde considera que um simulador de Realidade Aumentada faria mais sentido (Comandos Territoriais, Unidade de Intervenção e Escola da Guarda)? Quais as razões que o levam a essa resposta?</p>	
E1	<ul style="list-style-type: none"> • Deveriam estar alocados em todas as Unidades, evitando-se deslocações desnecessárias e perdas de tempo;
E2	<ul style="list-style-type: none"> • Na minha opinião todas as unidades que ministram tiro de formação e manutenção deveriam ter um simulador de tiro, potenciando a formação da técnica de tiro aos militares; • Salienta-se que o recurso a esta ferramenta poderá ter um maior impacto nos cursos de formação iniciais, nomeadamente Cursos de Formação de Guardas e Cursos de Formação de Guardas Florestais, em virtude de muitos dos formandos destes cursos nunca terem manuseado qualquer tipo de armamento;
E3	<ul style="list-style-type: none"> • Principalmente nos Comandos territoriais (sendo o ideal um por comando) onde poderia até existir uma utilização simultânea com outras forças e serviços de segurança; • Escola da Guarda visto que lá está sediado o núcleo de tiro e por ser a unidade formadora de cursos iniciais de formação assim como cursos de trânsito e de investigação criminal;
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Devemos primeiro distinguir a formação e o treino: de forma sintética, a primeira visa a aquisição de competências, enquanto o segundo a sua manutenção e aperfeiçoamento. Nesta ótica, a formação base é maioritariamente realizada na Escola da Guarda (EG) e respetivos Centros de Formação (Queluz, Figueira da Foz e Portalegre), fazendo todo o sentido disporem de espaços e equipamentos adequados para uso de simulações de RA; • No que respeita ao treino, considerando a elevada dispersão geográfica do seu dispositivo operacional, a GNR deveria dispor dum mínimo de 5 Centros de Treino regionais responsáveis pelo treino dos militares operacionais de todas as Unidades ou Comandos da respetiva região, e sob direção da EG. Três destes centros poderiam ser assumidos pelos próprios Centros de Formação da EG e os restantes dois poderiam ser criados em Unidades ou Comandos Territoriais cujas instalações fossem preparadas para esse efeito. Deste modo, parece-me que seria viável garantir a constituição e rentabilização de formadores regionais para as áreas policiais nucleares (tática policial/tiro, rodoviária, IC, SEPNA), geridos pela EG (mobilidade de formadores, reciclagem, etc). Neste pressuposto, seria importante também dispor de tecnologia de RA nestes 5 Centros de Treino; • De acrescentar que, no futuro, com a banalização e acessibilidade da tecnologia RA, caso não seja substituída por outra mais vantajosa, o desejável é que esta passe a existir ao nível das Subunidades como os Destacamentos e Postos Territoriais;
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Unidade de formação;

	<ul style="list-style-type: none"> • Constitui uma grande vantagem na avaliação dos alunos; • Muitos cenários possíveis para os preparar da melhor forma para as avaliações; • Muitos cenários para uma formação o mais completa possível; • Os simuladores estão muito adaptados à instrução visto que diz as falhas cometidas e o que poderia ter feito melhor; • Serve também como ferramenta de treino para os seus alunos antes dos seus exames, visto que esta pode funcionar 24 horas por dia podemos colocá-la disponível para os instruídos treinarem de forma livre as matérias que julguem necessárias de modo autónomo;
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Derivado do meu desconhecimento da realidade e da orgânica na GNR não consigo responder a essa pergunta com precisão, podendo apenas falar do caso da PSP onde temos presentemente simuladores de tiro em todos os comandos distritais; • No caso da realidade aumentada, de momento só está a ser ministrada esta formação nos estabelecimentos de ensino;
E7	<ul style="list-style-type: none"> • Escola da Guarda, para cursos de formação inicial como também formação específica de determinadas áreas; • Em alguns locais do país distribuído forma descentralizada estilo comandos de zona, para garantir o treino dos militares e a formação continua de modo a assegurar a constante adaptação as realidades vividas;
E8	<ul style="list-style-type: none"> • Dependeria muito do sistema e equipamento adquirido, assim como do fim e propósito em questão. O ideal seria sempre que este tipo de sistemas tivesse uma dispersão territorial que tornasse possível de forma regular, o acesso ao efetivo da GNR; • Se estivermos a falar de um sistema fisicamente imóvel, em cujo principal foco são as situações de empenhamento tático de elevado risco, a Unidade de Intervenção seria então o local onde me parece que um investimento desses devesse ser feito; • No entanto, tendo em conta que é na Escola da Guarda que “nascem” os militares da GNR, quer fisicamente em Queluz, quer eventualmente, na realidade atual, em Portalegre, ambas poderiam ser boas opções; • Porém, na minha perspetiva pessoal, o ideal seria efetuar a aquisição de um sistema móvel, e constituir uma equipa com formação e capacidade para se deslocar pelo vasto dispositivo territorial da GNR, com colocação orgânica na Escola da Guarda, permitindo assim maximizar o investimento;

Fonte – Elaboração própria

Quadro 9 – Sinopses das respostas à questão número 7

Que aspetos considera que poderão ser os maiores obstáculos para a implementação deste tipo de tecnologia?	
E1	<ul style="list-style-type: none"> • Alocar verba para se investir em simuladores de “Realidade Aumentada”; • Incentivar os militares ao seu desenvolvimento através desta tecnologia; • Bem como formar um corpo docente preparado e habilitado a dar instrução através destas ferramentas;
E2	<ul style="list-style-type: none"> • Os custos de aquisição dos equipamentos deste tipo de tecnologia; • O facto deste tipo de tecnologia, no que à área do armamento e tiro diz respeito, se configurar como um complemento ao treino, nunca uma alternativa ao treino real;
E3	<ul style="list-style-type: none"> • Existindo somente entraves no que concerne a recursos financeiros, pois apesar de ser um investimento rentável teria sempre de existir um investimento inicial que poderia não se afigurar como uma prioridade;
E4	<ul style="list-style-type: none"> • A resistência à mudança para a implementação duma nova tecnologia; • O desafio da produção de simulações de qualidade e que respondam às necessidades efetivas de formação e treino da GNR;
E5	<ul style="list-style-type: none"> • O tempo que se demora a verificar quais as melhores empresas e os melhores produtos para perceber qual conseguirá desenvolver um projeto que se adeque as nossas necessidades;
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Os principais obstáculos a meu ver estão relacionados com fatores financeiros para a implementação dos mesmos; • A sua manutenção e atualização;
E7	<ul style="list-style-type: none"> • Custos de aquisição; • Predisposição da mentalidade da Guarda para a implementação deste tipo de tecnologias;
E8	<ul style="list-style-type: none"> • Serão sempre os aspetos de carácter logístico e financeiros a juntar à necessidade de se formar recursos humanos e construir uma equipa que garanta alguma continuidade dentro do projeto, para que haja um real aproveitamento eficiente do investimento;

Fonte – Elaboração própria

Quadro 10 – Sinopses das respostas às questões número 8 do Tipo A e 10

Tem mais algo a acrescentar que considere relevante para este estudo?	
E1	<ul style="list-style-type: none"> • Nada mais a acrescentar;
E2	<ul style="list-style-type: none"> • Levando o tema do trabalho para o campo do treino e formação no âmbito do Armamento e Tiro, foi adquirido no ano de 2021, através de um protocolo entre a FRONTEX e a GNR um simulador de Tiro da marca <i>Smokless Range 2.0</i> à empresa <i>Laser Ammo</i>. O referido simulador encontra-se no Núcleo de Armamento e Tiro da Escola da Guarda e é composto por dois sistemas laser <i>Smokless Range 2.0</i>, para adaptação à Pistola <i>Glock 19 Compact Airsoft</i> calibre 6mm BB's, com as respetivas câmaras para a projeção do sistema software, bem como oito Pistolas <i>Glock 19 Compact Airsoft</i> calibre 6mm BB's para uso exclusivo dos sistemas laser;
E3	<ul style="list-style-type: none"> • A Guarda deve evoluir em todas as áreas e a Realidade Aumentada apresenta-se como mais uma solução viável para essa evolução tecnológica em determinadas áreas;
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Não;
E5	<ul style="list-style-type: none"> • É algo que não vai ficar obsoleto, tendo sempre atualizações e <i>updates</i> conseguindo sempre acompanhar com as novas tendências criminais e tecnológicas; • Ocupa muito pouco espaço e é barato para o benefício que tem e o tempo que dura; • Permite que os alunos e todos os que necessitarem treinem quando querem, assim como acrescentar novas ferramentas de avaliação;
E6	<ul style="list-style-type: none"> • A realidade aumentada e simuladores nas forças de segurança será um dos caminhos a seguir, no entanto é de considerar todos os fatores adjacentes ao mesmo, para se conseguir evoluir de uma forma precisa, mas estável e tentar minimizar ao máximo o insucesso dos mesmo bem como maximizar o investimento financeiro;
E7	<ul style="list-style-type: none"> • Não;
E8	<ul style="list-style-type: none"> • Num mundo em constante mutação e em que os fenómenos e métodos criminais entraram, de certa forma, num processo de evolução sem precedentes, muito graças ao desenvolvimento tecnológico e vastos recursos financeiros, é obrigação das Forças e Serviços de Segurança, nomeadamente, através dos seus estabelecimentos de ensino, desenvolver, implementar e coordenar, proactivamente, métodos formativos que permitam que futuramente venhamos a estar também na linha da frente. Nesse campo, é então essencial, adaptar e atualizar os meios formativos ao nosso dispor;

Fonte – Elaboração própria

Quadro 11 – Sinopses das respostas à questão número 8 do Tipo B

Derivado da utilização deste tipo de tecnologia/simulador na sua instituição quais considera que são as lições aprendidas mais relevantes?	
E1	Não se aplica.
E2	Não se aplica.
E3	Não se aplica.
E4	Não se aplica.
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar mais cedo era benéfico, visto que todos estão bastante satisfeitos com a sua utilização a todos os níveis; • Demoraram muito tempo a implementar, projeto demorou 5 anos, houve imensas dificuldades a comunicar com a empresa antes da implementação ao dizer as condições, posto isto deve-se atentar e perceber a disponibilidade das empresas para resolver questões e se adaptarem a algumas exigências que a instituição possa pretender;
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Temos de considerar que a realidade aumentada e os simuladores não são infalíveis e têm falhas e alguns erros; • Temos de ter sempre em conta a sua evolução e atualização; • No caso mais específico do simulador de tiro alguns problemas com os sistemas de laser que foram substituídos e atualizados, no entanto é sempre muito difícil simular um tiro real especialmente ao nível do recuo e salto das armas de fogo reais que é muito difícil se simular;
E7	Não se aplica.
E8	Não se aplica.

Fonte – Elaboração própria

Quadro 12 – Sinopses das respostas à questão número 9

Tendo em conta a sua experiência, atualmente que simuladores acredita que são os melhores?	
E1	Não se aplica.
E2	Não se aplica.
E3	Não se aplica.
E4	Não se aplica.
E5	<ul style="list-style-type: none"> Projeto <i>Locard, Siabery sl</i> (Vuelva, Andalucia);
E6	<ul style="list-style-type: none"> Essa é uma questão muito específica de cada necessidade e da finalidade a que se destinam não será de considerar quais os melhores ou piores, mas sim pensar o que se pretende com essa formação e equipamento ou seja quais os objetivos e quais os resultados que pretendemos obter com os mesmos bem com a disponibilidade financeira para a sua aplicação. Na PSP atualmente na realidade aumentada estamos a utilizar o XVR e no simulador de tiro o <i>Eazy AIM</i>;
E7	Não se aplica.
E8	Não se aplica.

Fonte – Elaboração própria

APÊNDICE G – GRÁFICO *CONNECTEDPAPERS*

