INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS POLICIAIS E SEGURANÇA INTERNA

VI CURSO DE COMANDO E DIREÇÃO POLICIAL

Trabalho Individual Final

Inteligência Artificial Generativa: Desafios para a Investigação Criminal

Auditor

Carlos Manuel de Almeida Gonçalves

Lisboa, 16 de outubro de 2025

Resumo

A inteligência artificial está a provocar uma revolução tecnológica e a mudar os paradigmas das organizações, obrigando a que estas se adaptem à nova realidade para poderem sobreviver num mundo cada vez mais competitivo. Esta tecnologia traz consigo muitos benefícios, mas, ao mesmo tempo, representa desafios inéditos. O presente estudo procurou explorar os desafios que a inteligência artificial, em específico a generativa, representa para a investigação criminal. Partiu-se de uma revisão de literatura sobre os riscos associados a esta tecnologia, com especial enfoque na sua utilização em crimes de burla, criação de *deepfakes* e manipulação de prova digital. De seguida, avançou-se para uma investigação de natureza quantitativa, através da aplicação de um questionário aos elementos da estrutura de investigação criminal da Polícia de Segurança Pública, cujos dados foram tratados recorrendo a técnicas de estatística descritiva e inferencial. Os resultados revelaram um nível moderado de conhecimento sobre esta tecnologia, uma elevada perceção sobre riscos associados à sua utilização indevida e um elevado sentimento de necessidade de formação técnica na matéria. Com o presente estudo ficou bem patente a urgência de investir na capacitação técnica dos elementos policiais e em ferramentas tecnológicas que permitam assegurar a integridade da prova digital.

Palavras-chave: inteligência artificial; deepfake; prova digital; investigação criminal.

Abstract

Artificial intelligence is causing a technological revolution and changing organizational paradigms, forcing them to adapt to the new reality in order to survive in an increasingly competitive world. This technology brings many benefits but, at the same time, poses unprecedented challenges. The present study sought to explore the challenges that artificial intelligence, specifically the generative kind, poses to criminal investigation. A literature review was conducted on the risks associated with this technology, with special focus on its use in fraud crimes, the creation of deepfakes, and the manipulation of digital evidence. Next, a quantitative investigation was carried out through the application of a questionnaire to members of the criminal investigation structure of the Public Security Police, whose data were processed using descriptive and inferential statistical techniques. The results revealed a moderate level of knowledge about this technology, a high perception of risks associated with its improper use, and a strong sense of the need for technical training in the subject. With the present study, the urgency of investing in the technical training of police officers and in technological tools that ensure the integrity of digital evidence became quite evident.

Keywords: artificial intelligence; deepfake; digital evidence; criminal investigation.

Índice

Índice de Figuras

Índice de Tabelas

Introdução

A rápida evolução que a Inteligência Artificial (IA) registou nos últimos anos está a mudar os paradigmas e os modelos de funcionamento das organizações, sendo que as forças de segurança não são exceção. A emergência da Inteligência Artificial Generativa (IAG) tem vindo a transformar os ecossistemas digitais, permitindo o desenvolvimento de ferramentas muito úteis. No entanto, apesar desta evolução tecnológica trazer muitos benefícios, representa também desafios inéditos. A acessibilidade a modelos generativos, capazes de produzir texto, imagens, áudio e vídeo altamente credíveis, representa novos riscos para a investigação criminal e exige que as forças de segurança desenvolvam competências específicas de avaliação crítica e resposta (Bommasani et al., 2022).

Estas tecnologias são já exploradas por redes criminosas para a criação de *deepfakes*, manipulação de provas digitais e potenciar burlas explorando vulnerabilidades em esquemas de engenharia social (Europol, 2025a). A complexidade reside na capacidade da IAG gerar conteúdos multimédia que desafiam os métodos de deteção tradicionais, exigindo diferentes abordagens forenses e investigativas (Rana et al., 2022; Sandoval et al., 2024). Torna-se cada vez mais difícil determinar a autenticidade destes vídeos devido à sua crescente popularidade e ao fácil acesso a *software* de criação (Kombrink & Geradts, 2024, p. 174). Em complemento, Chesney e Citron (2019) alertam que os *deepfakes* podem comprometer a prova digital em duas vertentes: (i) facilitando a criação de falsificações altamente convincentes; (ii) gerar uma dúvida sobre provas reais permitindo ao criminoso arguir o princípio *in dubio pro reo*. A dificuldade técnica em detetar *deepfakes* representa uma ameaça atual à fiabilidade da prova digital.

A Europol (2025a) reconhece que a IAG amplia a velocidade, escala e sofisticação das atividades ilícitas, em particular no cibercrime e na exploração sexual online. O elevado ritmo a que as ferramentas de IA como, por exemplo, o *ChatGPT*, estão a desenvolver-se, exige às forças de segurança que reforcem a sua literacia tecnológica, porque os criminosos foram rápidos a explorar e a adotar estas tecnologias (Europol, 2023). Este cenário exige que os profissionais das forças de segurança possuam competências técnicas atualizadas, bem como literacia digital sobre os riscos, potencialidades e o enquadramento legal destas ferramentas. O ajuste das forças de segurança é fundamental, não apenas na vertente repressiva, mas também na vertente preventiva e no reforço da confiança pública nas capacidades dos profissionais de polícia em lidar com estas novas formas de criminalidade (Akhgar et al., 2022; UNICRI, 2024). Se os profissionais de polícia não estiverem

devidamente preparados, isso pode comprometer a eficácia das investigações e da prova produzida, corrompendo a sua validade em julgamento (Baker & Robinson, 2021). O presente trabalho teve como objetivo central proceder ao estudo do nível de literacia técnica, perceção de risco e das necessidades de formação dos profissionais de investigação criminal da Polícia de Segurança Pública (PSP) perante os desafios resultantes desta tecnologia. A capacitação dos profissionais estabelece-se como um pilar fundamental para uma estratégia eficaz de combate aos desafios atuais, mas também para antecipar e adaptarem-se às futuras evoluções tecnológicas neste domínio (Europol, 2024a; Lin, 2025). Deste modo, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: (i) Aferir o nível de conhecimento técnico, em contexto de autoavaliação, dos investigadores criminais da PSP relativamente à IAG; (ii) medir a perceção de riscos associados à utilização de IAG com intenções criminosas; (iii) avaliar as necessidades de formação.

A pertinência deste estudo decorre da verificação de que a IA está a provocar uma metamorfose no modo como o crime é cometido. Este cenário sobre o uso malicioso da IA encontra respaldo na literatura e está hodiernamente confirmado por avaliações estratégicas europeias que descrevem esta tecnologia como um combustível que potencia a velocidade, escala e sofisticação do crime (Brundage et al., 2018; Europol, 2025b). Criminosos têm vindo a fazer uso de ferramentas de IA na prática de ilícitos criminais, designadamente, na criação de ataques de *phishing* e de engenharia social (Europol, 2025a). A acessibilidade a modelos de linguagem de grande escala (LLM) tem ampliado a personalização e automação destas atividades, abarcando a clonagem de voz, tradução e criação de conteúdos suasórios em diversos idiomas, expandindo o seu alcance (Department of Homeland Security [DHS], 2025). No mesmo sentido, o *Serious and Organised Crime Threat Assessment* (SOCTA) da União Europeia (UE) veio sublinhar que modelos de IAG reduziram drasticamente as barreiras de entrada no mundo do cibercrime, permitindo aos criminosos escrever mensagens em diversas línguas, visando as vítimas de forma precisa e à escala global (Europol, 2025b).

Uma parte estruturante da investigação criminal prende-se com o processo de recolha de prova. Como reconhece a Comissão Europeia (2025), atualmente, cerca de 85% das investigações criminais na UE integram provas digitais, o que evidencia o seu papel decisivo nas investigações. Esta transformação no ecossistema criminal, levada a cabo por tecnologias de IA, tem impacto direto no trabalho policial e no sistema judicial, com relatórios conjuntos a destacarem lacunas e a necessidade de reforçar o conhecimento e as competências no acesso, preservação e análise das provas digitais (Europol & Eurojust, 2024). A resposta das forças de segurança exige formação estruturada e desenvolvimento de

competências específicas, alinhadas com os quadros europeus e com princípios de responsabilização no domínio da segurança interna (Akhgar et al., 2022; Europol, 2024b).

Por outro lado, o enquadramento jurídico atual na UE estabelece limites que regulam a recolha e utilização de dados, através do Regulamento Geral de Proteção de Dados[1] (RGPD), e a própria adoção de sistemas de IA por parte das forças de segurança, estabelecendo elevados padrões de transparência e respeito pelos direitos fundamentais (Regulamento Europeu da Inteligência Artificial[2] [IA Act]). Os princípios do processo penal e do julgamento justo impõem que a utilização destes sistemas na recolha de prova seja passível de ser explicada (Stoykova, Mifsud Bonnici, & Franke, 2024, p. 62). Exigências que, na prática, impõem literacia técnico jurídica atualizada por parte dos elementos policiais.

Este contexto torna particularmente pertinente um estudo sobre as três dimensões acima referidas (literacia, perceção de risco e necessidades de formação) junto dos profissionais de investigação criminal da PSP face aos desafios impostos pela utilização de tecnologias de IAG, identificando lacunas e prioridades formativas. Perante este quadro, optou-se por uma abordagem quantitativa para medir estas dimensões junto dos mesmos.

CAPÍTULO I – ESTADO DA ARTE

1. Enquadramento Teórico da IAG

A compreensão da IAG implica uma breve incursão pelos fundamentos da IA. A IA pode ser definida como um ramo da ciência da computação dedicado à conceção de sistemas capazes de realizar tarefas que, tradicionalmente, requerem inteligência humana, como reconhecimento de linguagem natural, perceção visual, identificação de padrões e resolução de problemas (Russell & Norvig, 2022). O que distingue a IA do *software* tradicional é a sua capacidade de generalizar a partir de dados, e não se limitar a seguir instruções especificamente programadas, tendo a capacidade de aprender padrões e regras a partir de um grande volume de dados. Em termos gerais, a IA pode ser organizada em campos e subcampos.

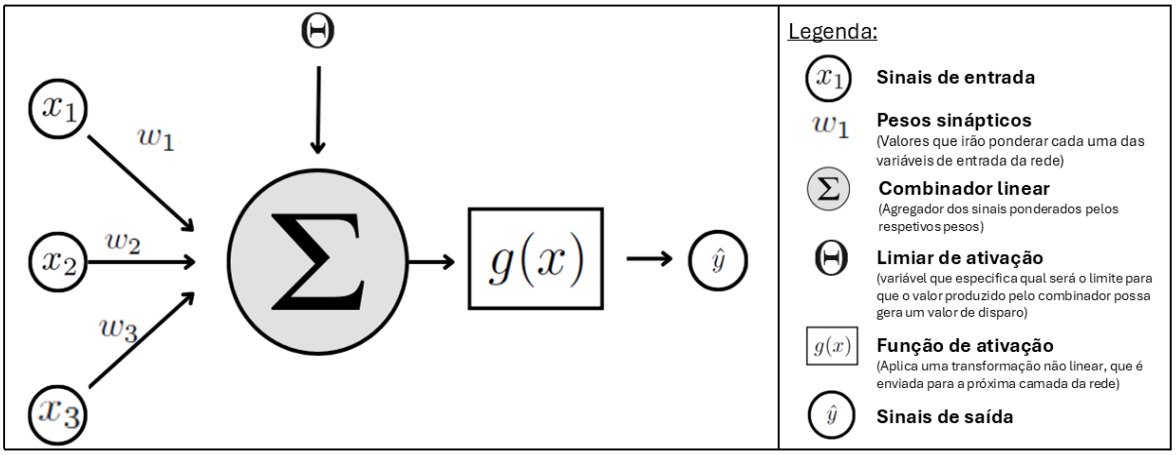
[1] Aprovado pelo Regulamento (EU) 2016/679 de 27 de abril de 2016.
[2] Aprovado pelo Regulamento (EU) 2024/1689 de 13 de junho de 2024.

Um dos subcampos mais relevantes é o *Machine Learning* (ML), que é composto por programas que aprendem padrões a partir de dados e que vão melhorando o seu desempenho em tarefas específicas com o passar do tempo (Mitchell, 1997). No mesmo sentido, Russell e Norvig (2022, p. 19) afirmam que ML é um subcampo da IA que estuda a capacidade de melhorar o desempenho com base na experiência.

Antes de avançar, importa abordar as Redes Neurais Artificiais (RNA), que são modelos computacionais, inspirados no cérebro humano, concebidos para resolver problemas através da composição de várias camadas de "neurónios artificiais" (nós ou unidades simples) em que, cada nó recebe sinais de entrada, combina-os e aplica uma função de ativação, passando o resultado para a camada seguinte (Ribeiro, 2024). Para melhor entendimento sobre o funcionamento de cada nó atente-se a seguinte figura:

Figura 1

Estrutura de um neurónio artificial (nó ou camada simples)

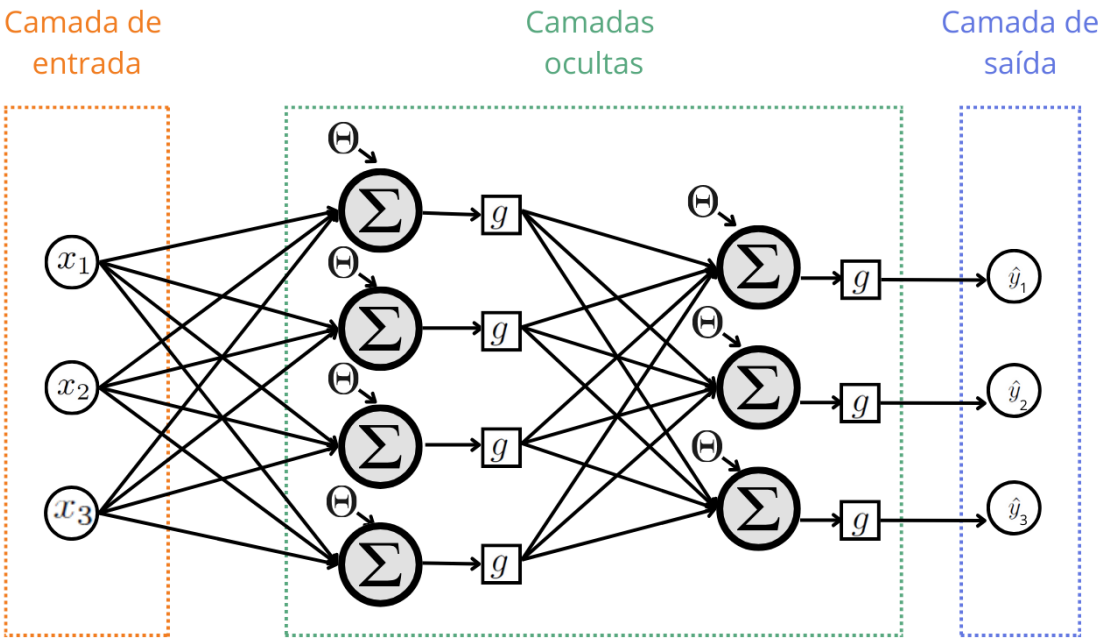


Nota. Adaptado de Kubrusly (2023)

Russell e Norvig (2022) descrevem as RNA como aproximadores de funções com parâmetros ajustáveis, baseando-se na arquitetura do cérebro humano, onde múltiplas unidades simples estão organizadas em camadas interligadas. A estrutura básica de uma rede neural inclui: Camada de entrada, camadas ocultas e camada de saída conforme se exemplifica na seguinte figura:

Figura 2

Representação gráfica de uma RNA



Nota. Kubrusly (2023)

Importa referir que a RNA acima representada apresenta uma arquitetura de alimentação sequencial (*Feedforward*), sendo a mais comum, mas existem outros tipos, com diferentes organizações, nomeadamente: redes neurais convolucionais, redes neurais recorrentes, redes adversariais generativas, *Transformers*, entre outras.

Dentro do ML surge um subcampo importante que é o *Deep Learning* (DL) e que se diferencia pela utilização de redes neuronais artificiais (que funcionam como esqueleto) profundas, constituídas por múltiplas camadas ocultas. LeCun, Bengio e Hinton (2015, p. 435) dizem-nos que o DL permite que modelos computacionais compostos por múltiplas camadas de processamento aprendam representações de dados com vários níveis de abstração. Em complemento, Russell e Norvig (2022, p. 810) explicam que cada camada transforma a representação produzida pela camada anterior para gerar uma nova representação e a composição de todas estas transformações consegue - se tudo correr bem - transformar a entrada no resultado pretendido. Em termos práticos isto significa que o DL tem a capacidade de aprender representações hierárquicas dos dados, onde camadas inferiores captam padrões elementares e camadas superiores captam padrões complexos (Ribeiro, 2024, p. 45). Esta arquitetura serviu de base-se e foi determinante para o desenvolvimento dos subcampos da IA, ao estruturar os fundamentos que capacitam modelos multimodais capazes de gerar conteúdos multimédia (Lu et al., 2024; Liang, 2024).

A IAG pode ser entendida como um subcampo da IA focado na geração de conteúdos. O termo IAG designa um ramo da IA que, desde a sua origem, se foca na compreensão de padrões e relações nos dados para gerar novo conteúdo, em contraponto com a IA discriminativa que se limita a classificar os dados existentes (DHS, 2025, p.3).

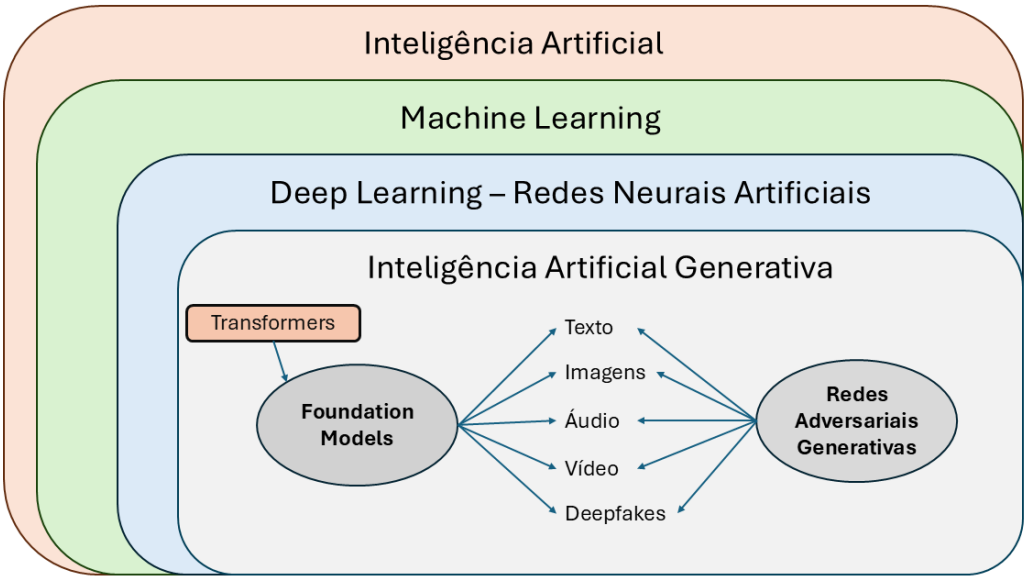
Como arquiteturas mais relevantes na IAG destacamos as redes adversariais generativas e a arquitetura *Transformer*. As redes adversariais generativas baseiam-se num jogo competitivo entre duas redes: uma geradora e outra discriminadora. Goodfellow et al. explicam que estas redes baseiam-se num cenário de jogo simulado em que a rede geradora deve competir contra um adversário (discriminador). A rede geradora produz amostras, enquanto o discriminador tenta distinguir entre amostras reais e amostras geradas (2016, p. 699). A arquitetura *Transformer* proposta por Vaswani et al. (2017), tornou-se a base dos modelos de linguagem generativa como o GPT (*Generative Pre-trained Transformer*). Como esclarecem Russell e Norvig, cada camada de *Transformer* consiste em várias subcamadas. Em cada camada, o mecanismo de auto atenção é aplicado primeiro. O resultado do módulo de atenção é então passado por camadas de alimentação sequencial, onde as matrizes de peso são aplicadas de forma independente em cada posição. (2022, p. 920).

A evolução mais recente está nos *foundation models*, que são modelos treinados em larga escala, recorrendo à auto-supervisão sobre grandes volumes de dados, podendo posteriormente ser adaptados a uma variedade de tarefas e modalidades (Kolides et al., 2023). Bommasani et al. esclarecem que, apesar de não existir uma definição técnica precisa de *foundation models*, há uma característica definidora partilhada por todos: são auto supervisionados. O foco está no caso em que a auto supervisão é o único objetivo formal do modelo (2022, p.48).

Para melhor entendimento, apresentamos de seguida um diagrama que relaciona os campos e subcampos da IA aqui tratados:

Figura 3

Representação gráfica dos campos e subcampos da IA



Nota. Elaboração própria

Em jeito de súmula, a IAG resulta da convergência de avanços tecnológicos no DL, com arquiteturas como redes adversariais generativas e a arquitetura *Transformer*, culminando nos *Foundation Models*. Estes sistemas têm a capacidade de gerar texto, imagens, áudio e vídeo altamente realistas, mas também *deepfakes*. Estes são entendidos como conteúdos áudio ou visuais manipulados ou sintéticos que parecem autênticos e que apresentam uma ou mais pessoas a dizer ou fazer algo que nunca disseram ou fizeram, produzidos através de técnicas de inteligência artificial, incluindo *machine learning* e *deep learning* (Huijstee et al., 2021, p. 2). São assim lançadas as fundações para o potencial construtivo da IA. No entanto, estabelece também o ponto de partida relativamente aos desafios para a investigação criminal aqui em estudo.

2. Desafios para a Investigação Criminal

O aparecimento da IAG trouxe consigo um conjunto de desafios inéditos para a investigação criminal, em especial devido à capacidade de gerar conteúdos multimédia altamente credíveis. A Europol (2024a, p. 13) sublinha que as capacidades de criação de *deepfakes* estão a tornar-se cada vez mais acessíveis através de aplicações e *sites*, incluindo *marketplaces* que disponibilizam estes conteúdos como produto ou serviço, reduzindo as barreiras técnicas para a sua criação e utilização. Isto significa que, mesmo indivíduos com

reduzidos conhecimentos técnicos podem recorrer a este tipo de conteúdos e utilizá-los em diversas atividades criminosas como burlas ou manipulação de provas digitais.

Este fenómeno tem potencialmente efeitos perniciosos na investigação criminal, levando a que, mesmo provas autênticas possam ser colocadas em dúvida. Conforme alertam Chesney e Citron, indivíduos que pretendam fugir à responsabilidade pelas suas palavras e ações reais tornar-se-ão mais credíveis à medida que a sociedade entende as ameaças dos *deepfakes*. Um público cético estará preparado para duvidar da autenticidade de provas reais em áudio e vídeo (2019, p. 1785). Conforme já foi referido os *deepfakes* podem comprometer a prova digital em duas vertentes: (i) facilitando a criação de falsificações altamente convincentes; (ii) gerar uma dúvida sobre provas reais permitindo ao criminoso arguir o princípio *in dubio pro reo*. (Chesney & Citron, 2019; Sandoval et al., 2024). Este cenário é agravado pelo que nos dizem Amerini et al. (2025), que alertam para a dificuldade que existe na deteção de ficheiros multimédia *deepfake* partilhados em redes sociais, devido à forte compressão e redimensionamento a que os dados multimédia são sujeitos. A compressão atua nos ficheiros como uma lavagem e torna-se necessário perceber os métodos de compressão para conseguir detetar *deepfakes* em casos reais (Kombrink & Geradts, 2024, p.177). Estas transformações operadas nos ficheiros multimédia degradam os traços forenses existentes, comprometendo seriamente a eficácia dos detetores desenvolvidos (Boato et al., 2022). Para a investigação criminal, isto significa que provas recolhidas neste tipo de plataformas podem ser muito difíceis de autenticar com segurança.

Esta fragilização da prova digital é deveras preocupante. Conforme já foi referido, cerca de 85% das investigações criminais na EU incluem hoje algum tipo de prova digital (Comissão Europeia, 2025). Esta forte dependência aumenta o risco de que os *deepfakes* comprometam as investigações, o que obriga a repensar os protocolos relacionados com a autenticação e cadeia de custódia da prova. A mera alegação de manipulação pode debilitar a credibilidade probatória e conduzir à rejeição de provas autênticas em julgamento (Mirsky & Lee, 2020). Esta vulnerabilidade reforça a urgência no desenvolvimento de mecanismos técnicos de certificação e autenticação digital que assegurem a integridade da prova e a sua admissibilidade em tribunal (Kenneally & Brown, 2020).

Outro domínio onde a IAG tem respaldo direto é nas burlas, permitindo a geração de mensagens fraudulentas de forma rápida, convincente, em várias línguas e a uma escala nunca vista (Europol, 2023). Esta facilidade em massificar as burlas coloca uma pressão acrescida sobre os investigadores criminais e sobre o sistema de justiça.

Este cenário revela que as forças de segurança enfrentam uma corrida tecnológica injusta, em que os criminosos têm facilmente acesso a ferramentas de IAG e os mecanismos de deteção ainda permanecem limitados. Como assinalam Sandoval et al. (2024), os métodos forenses para detetar *deepfakes* têm estado sempre um passo atrás da crescente sofisticação dos métodos de criação.

3. Formulação do Problema

O crescimento exponencial da IAG nos últimos anos veio acentuar a complexidade e sofisticação dos fenómenos criminais e introduzir novos desafios à investigação criminal. A sua capacidade para gerar conteúdos sintéticos de elevado realismo, suscetíveis de manipular informação e produzir falsas provas digitais, pode pôr em causa a confiança nos meios de prova e a eficácia dos métodos tradicionais de investigação. Não obstante este fenómeno ter já sido amplamente identificado na literatura internacional, a investigação empírica sobre a preparação dos profissionais de polícia para enfrentar estes desafios permanece escassa. A maioria das abordagens centra-se em aspetos técnicos, legais ou éticos, deixando menos explorada a dimensão humana e organizacional.

O problema que sustenta o presente estudo emerge, assim, da assimetria entre a rapidez com que a IAG se está a desenvolver e a respetiva capacidade de adaptação das forças de segurança. Conforme nos ensinam Rondon Filho e Sandes (2022, p. 184), "o problema é a pergunta cuja resposta é perseguida pelo pesquisador e indicará os percursos a serem percorridos, pois é a questão que define o método e as técnicas empregadas". A investigação visou, portanto, aferir o nível de preparação dos profissionais da PSP, designadamente os que estão em funções na estrutura de investigação criminal, face a este novo paradigma, assumindo que o seu grau de conhecimento e de perceção de risco poderá influenciar diretamente a capacidade de resposta institucional e a confiança nas investigações realizadas.

Perante este cenário, importa perceber se os profissionais de investigação criminal estão preparados, em termos técnicos, formativos e percecionais, para enfrentar estes desafios emergentes. Apesar da crescente produção de conhecimento técnico a nível europeu, em Portugal este tema ainda não está muito explorado. Esta lacuna motivou a formulação da seguinte pergunta de partida: **Qual é o nível, em contexto de autoavaliação, de literacia, perceção de risco e necessidades de formação relativas à inteligência artificial generativa dos profissionais de investigação criminal da PSP?**

A resposta a esta questão permitirá preencher um vazio relevante no saber científico, fornecendo conhecimento que poderá apoiar a definição de estratégias de formação e de políticas mais alinhadas com a realidade digital atual. Pretende-se assim contribuir, não apenas para o avanço da investigação académica sobre IAG, mas também para o fortalecimento da resiliência institucional perante as transformações tecnológicas em curso.

CAPÍTULO II – MÉTODO

1. Desenho do Estudo

Rondon Filho e Sandes (2022, p. 122) afirmam que "a metodologia de investigação deve ser vista como um conjunto de procedimentos técnicos que fundamentam as pesquisas científicas em qualquer área, incluindo as Ciências Policiais". No presente caso, o trabalho assentou numa abordagem predominantemente quantitativa, complementada por uma componente teórica de natureza exploratória e interpretativa, destinada a sustentar conceptualmente o fenómeno em apreço. A estrutura metodológica do trabalho foi delineada em duas fases interdependentes: (i) uma fase teórica, de revisão crítica da literatura especializada sobre IAG e os desafios que coloca à investigação criminal; e (ii) uma fase empírica, de natureza quantitativa, que visou recolher e analisar dados de forma estruturada e objetiva, permitindo testar hipóteses derivadas do quadro teórico previamente construído.

Segundo Creswell (2009), os estudos quantitativos têm como base a formulação de hipóteses e a medição de variáveis observáveis, procurando reconhecer padrões de associação entre elas, através de procedimentos estatísticos. Neste sentido, o presente trabalho procurou estudar a ligação entre literacia técnica, perceção de risco e necessidades de formação dos profissionais de investigação criminal da PSP face à IAG.

O delineamento é não experimental, uma vez que não há manipulação intencional de variáveis autónomas. Enquadra-se, assim, no tipo descritivo-correlacional, apropriado quando o investigador pretende descrever fenómenos e apurar a existência e direção de associações entre variáveis num determinado contexto, sem estabelecer relações de causalidade (Babbie, 2012; Bryman, 2016).

A natureza transversal do estudo resulta de a recolha de dados ter sido conduzida num único momento temporal, o que permite pintar um retrato analítico do estado atual do fenómeno observado. Este tipo de investigações visa analisar uma realidade num

determinado momento e descrever as relações que nela se estabelecem (Quivy & Van Campenhoudt, 2013).

2. Hipóteses de Investigação

As hipóteses compõem o eixo principal da investigação quantitativa, traduzindo em proposições testáveis as relações expectáveis entre variáveis estabelecidas teoricamente (Creswell, 2009). De acordo com Rondon Filho e Sandes (2022, p. 186) "são respostas provisórias para os problemas levantados". Orientam a recolha e a análise de dados, funcionando como um elo lógico entre a teoria e a observação empírica (Babbie, 2012).

Neste estudo, as hipóteses surgiram da revisão crítica da literatura e refletiram as conexões conjeturadas entre três dimensões principais: literacia técnica sobre IAG, perceção de risco associada à sua utilização criminosa e necessidades de formação. Estas dimensões foram operacionalizadas em variáveis mensuráveis através do questionário aplicado aos profissionais de investigação criminal da PSP.

O delineamento descritivo-correlacional adotado permitiu testar associações estatísticas entre as variáveis em estudo, sem recurso à manipulação experimental, uma característica típica deste tipo de desenho metodológico, frequentemente utilizado na análise de relações entre variáveis mensuráveis em contextos sociais (Bryman, 2016). Neste contexto, as hipóteses foram estruturadas de forma a identificar tendências relacionais e níveis de perceção expressos nos dados recolhidos.

As hipóteses definidas foram as seguintes:

H1: O nível de literacia sobre IAG correlaciona-se positivamente com a perceção de autoeficácia na deteção de *deepfakes*.

H2: O nível de literacia sobre IAG correlaciona-se positivamente com a perceção de risco associado à sua utilização criminosa.

H3: A perceção de risco associado à utilização criminosa da IAG, pelos investigadores criminais da PSP, está acima do valor médio da escala.

H4: A perceção de necessidade de formação sobre IAG é superior ao valor médio da escala.

H5: A perceção de risco associada à IAG correlaciona-se positivamente com a perceção de necessidade de formação.

3. Universo, Amostra e Participantes

O universo do estudo correspondeu à totalidade dos profissionais da PSP que integravam a estrutura de investigação criminal, à data da recolha dos dados, num total de 2236, distribuídos pela Direção Nacional, Comandos Regionais, Metropolitanos e Distritais. A caracterização deste universo foi essencial para avaliar a adequação e representatividade da amostra obtida face à realidade institucional. A Tabela 1 apresenta a composição detalhada do universo por comando e carreira profissional:

Tabela 1

Composição do universo de profissionais de investigação criminal da PSP por comando e categoria profissional (N = 2236)

Comando	Oficiais	Chefes	Agentes	Total
CR Açores	3	14	88	105
CR Madeira	5	7	61	73
CM Lisboa	17	70	605	692
CM Porto	12	34	258	304
CD Aveiro	3	9	65	77
CD Beja	1	4	23	28
CD Braga	3	5	71	79
CD Bragança	1	2	24	27
CD Castelo Branco	1	3	31	35
CD Coimbra	2	5	59	66
CD Évora	1	3	27	31
CD Faro	3	10	101	114
CD Guarda	1	2	19	22
CD Leiria	2	5	57	64
CD Portalegre	2	4	25	31
CD Santarém	3	4	49	56
CD Setúbal	4	13	161	178
CD Viana do Castelo	2	3	22	27
CD Vila Real	2	3	26	31
CD Viseu	3	2	34	39
Direção Nacional	18	34	103	155
Total	**91**	**236**	**1909**	**2236**

Nota. Dados fornecidos pela Direção Nacional da PSP (Anexo I).

A amostra final foi constituída por 306 participantes, o que representa 13,7% do universo em estudo. A participação, como já foi referido, foi voluntária, configurando um processo de autosseleção dos respondentes. Por conseguinte, a amostra caracterizou-se como não probabilística, por conveniência, um procedimento comum em estudos organizacionais que envolvem populações profissionais específicas e geograficamente dispersas (Bryman,

2016; Creswell, 2009). No que respeita à distribuição por carreira, a amostra integrou 215 agentes (70,3%), 48 chefes (15,7%) e 43 oficiais (14%). Verificou-se aqui uma ligeira sobrerrepresentação de oficiais e chefes, uma vez que no nosso universo temos 1909 agentes (85%), 236 chefes (10,6%) e 91 oficiais (4,1%).

No plano geográfico, foram obtidas respostas da Direção Nacional e de todos os Comandos. As maiores taxas de resposta verificaram-se em Lisboa (n = 66), Direção Nacional (n = 41), Porto (n = 30), Leiria (n = 27), Faro (n = 18, Açores (n = 17 e Setúbal (n = 17). Esta dispersão assegurou abrangência territorial nacional e reforçou a validade dos resultados.

Embora a amostra tenha sido obtida por conveniência e, por isso, não configure uma amostragem probabilística em sentido estrito, a sua dimensão e estrutura interna conferiram-lhe ampla cobertura do universo e robustez descritiva. De acordo com Bryman (2016) e Creswell (2009), as amostras não probabilísticas podem ser cientificamente adequadas quando a composição reflete fielmente as características essenciais do universo estudado. A dimensão da amostra, por sua vez, contribuiu para a estabilidade e fiabilidade dos resultados descritivos (Babbie, 2012). A título de exemplo, se a amostra tivesse sido construída aleatoriamente, corresponderia a um nível de confiança de 95% e a uma margem de erro de aproximadamente 5,2%, valores que ilustram a sua robustez e adequação (Hair et al., 2019).

4. Instrumento de Recolha de Dados

O instrumento de recolha de dados consistiu num questionário estruturado, elaborado especificamente para os fins deste estudo (Apêndice A). Questionários "podem ser excelentes instrumentos de coleta de dados" (Rondon Filho & Sandes, 2022, p. 162). O instrumento foi formulado após uma revisão aturada da literatura científica, de modo a assegurar validade de conteúdo e adequação conceptual das dimensões avaliadas.

O questionário integrou 35 questões, distribuídas por quatro blocos temáticos. O primeiro bloco integrou perguntas relacionadas com a caracterização sociodemográfica. O segundo bloco pretendeu aferir o conhecimento técnico sobre IAG, em contexto de autoavaliação, e teve como base científica o teste de literacia em inteligência artificial generativa[3] de Jin et al. (2024). O terceiro bloco procurou medir a perceção de risco associada à utilização criminosa da IAG e foi sustentado na escala de ameaças da inteligência

[3] Traduzido de *Generative Artificial Intelligence Literacy Test*.

artificial de Kieslich et al. (2020) e ainda em trabalhos recentes de Zhang et al. (2022) e Mhlanga (2023). O quarto bloco abordou as necessidades de formação, tendo sido elaborado a partir de contributos teóricos que deram destaque aos desafios impostos pela IAG às forças de segurança. Diversos autores têm sublinhado a urgência de reforçar a capacitação técnica e ética dos profissionais de investigação criminal, de forma a garantir uma resposta eficaz aos riscos emergentes associados ao uso criminoso desta tecnologia, nomeadamente, na deteção de *deepfakes*, na prevenção de burlas e na preservação da integridade da prova digital (Akhgar et al., 2022; Brundage et al., 2018; Europol, 2024; Lin, 2025).

As afirmações foram avaliadas numa escala de *Likert* de sete pontos, variando entre 1 ("Discordo totalmente") e 7 ("Concordo totalmente"), permitindo captar a intensidade das perceções e facilitar a análise estatística. Este formato permitiu a comparação entre as respostas e a quantificação das perceções individuais, em linha com as recomendações metodológicas de Babbie (2012) sobre padronização e fiabilidade em inquéritos estruturados.

Previamente à aplicação definitiva do questionário, foi efetuado um pré-teste a 21 profissionais de investigação criminal da PSP, com o intuito de avaliar a clareza, consistência interna e pertinência dos itens. A análise de fiabilidade concretizada nesta fase revelou valores de alfa de *Cronbach* satisfatórios: 0,877 para literacia técnica em IAG, 0,796 para perceção de risco e 0,880 para necessidades de formação. Valores de α iguais ou superiores a 0,8 indicam boa consistência interna, confirmando a fiabilidade do instrumento em todas as dimensões avaliadas (Bryman, 2016; George & Mallery, 2019; Hair et al., 2019).

5. Procedimento

O procedimento compreendeu quatro etapas principais: autorização, pré-teste do instrumento, aplicação do instrumento e tratamento estatístico.

A aplicação do questionário ao universo em estudo foi precedida de autorização do Exmo. Sr. Diretor Nacional Adjunto, para a Unidade Orgânica dos Recursos Humanos, Superintendente Ismael Pereira Gaspar Jorge (Apêndice B). Todos os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos, anonimato e carácter voluntário da sua participação, tendo prestado consentimento informado antes de iniciar o questionário. Nenhum dado pessoal identificável foi recolhido.

Antes da aplicação do questionário, realizou-se um pré-teste junto de 21 elementos policiais pertencentes à estrutura de investigação criminal da PSP, com o intuito de aferir a

clareza e a consistência interna do questionário. Esta etapa teve como objetivo verificar a clareza das perguntas criadas e a adequação das escalas de resposta, em consonância com o que defendem Lakatos e Marconi (2017), que sublinham a importância de estudos piloto para testar a fiabilidade dos instrumentos de recolha de dados.

De seguida, procedeu-se à análise estatística das respostas obtidas no pré-teste e calcularam-se os coeficientes de alfa de *Cronbach* para cada bloco temático, de modo a avaliar a sua consistência interna. Os resultados, conforme já vimos no ponto 4 do presente capítulo, indicaram uma boa consistência interna, pelo que se avançou para a aplicação do questionário ao universo em estudo.

Após validação, o questionário foi produzido através da plataforma *Google Forms* e o respetivo link foi disponibilizado à população em estudo através de uma mensagem de correio eletrónico enviada pelo Departamento de Investigação Criminal (DIC) para o endereço profissional de todos os elementos com funções de investigação criminal (Anexo II). O questionário esteve disponível entre 16 de setembro e 3 de outubro de 2025. Para reforço da taxa de resposta, foi feita uma segunda divulgação a 25 de setembro (Anexo III).

As respostas obtidas foram extraídas da plataforma *Google Forms* e os dados foram então tratados estatisticamente com recurso às aplicações Excel (Microsoft 365) e *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM® SPSS® V.31).

CAPÍTULO III - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

1. Análise Estatística Descritiva e Fiabilidade

O questionário foi estruturado em quatro partes principais: a primeira, dedicada à caracterização sociodemográfica da amostra; a segunda, dedicada a aferir a literacia sobre IAG em contexto de autoavaliação; a terceira, dedicada a avaliar a perceção de risco associado à utilização criminosa da IAG e a quarta, dedicada a aferir as necessidades de formação da amostra relativamente à IAG. Para cada uma delas foram efetuados cálculos de estatística descritiva, por forma a apreciar o comportamento das variáveis em apreço (Apêndice D). A seguinte Tabela apresenta os coeficientes de alfa de *Cronbach* (α), as médias (M), desvios-padrão (DP), bem como os valores mínimo e máximo registado em cada dimensão em estudo:

Tabela 2

Estatística descritiva e fiabilidade das dimensões em estudo

Dimensão em estudo	n	(α)	M	DP	Mínimo	Máximo
Literacia IAG	306	0,922	3,92	1,48	1	7
Autoeficácia (Q15)	306	---	3,09	1,78	1	7
Perceção de risco	306	0,895	5,62	1,05	1	7
Necessidades de formação	306	0,885	6,49	0,68	1	7

Nota. n = amostra; (α) = alfa de Cronbach; M = média; DP = desvio-padrão; Escala Likert 1-7.

Como se pode observar, o bloco dedicado à literacia em IAG (Q7 a Q14) apresentou uma média de 3,92 numa escala de 1 a 7, o que indica um nível moderado de conhecimentos nesta matéria. A variável dedicada a aferir a autoeficácia percecionada na deteção de *deepfakes*, avaliada num único item (Q15) apresentou uma média de 3,09, o que indica uma confiança pessoal para reconhecer conteúdos sintéticos gerados por IAG, relativamente baixa. O bloco dedicado a avaliar a perceção de risco (Q16 a Q23) apresentou uma média de 5,62, o que indica que existe uma perceção elevada sobre os riscos inerentes à utilização criminosa da IAG. No que respeita ao bloco dedicado a aferir as necessidades de formação (Q28 a Q35), registou a média mais elevada (6,49) assinalando uma perceção muito elevada no que tange às necessidades formativas sobre IAG por parte dos elementos que compõem a estrutura de investigação criminal da PSP.

Quanto à fiabilidade das escalas utilizadas para medir as dimensões em apreço, feitas as análises de confiabilidade (alfa de *Cronbach*) para cada uma delas, obtivemos valores muito satisfatórios (entre 0,89 e 0,92), uma vez que valores de $\alpha \geq 0,9$ são considerados excelentes, $\alpha \geq 0,8$ bons e $\alpha \geq 0,7$ aceitáveis (Hair et al., 2019; George & Mallery, 2019). Adicionalmente foram realizadas análises de confiabilidade "*alpha if deleted*" à escala, para cada dimensão, no entanto, nunca se verificou uma melhoria substancial, não havendo necessidade de remover eventuais itens problemáticos (Apêndice E).

Em resumo, pela análise estatística descritiva podemos inferir que os resultados revelam um nível moderado no que respeita à literacia técnica em IAG, uma perceção de risco elevada e uma clara perceção de necessidades de formação. Estes resultados demonstram que os profissionais de investigação têm consciência dos riscos emergentes, identificam lacunas nas suas competências técnicas e, consequentemente, sentem necessidade de capacitação técnica para lidar com os desafios. Os padrões aqui observados fornecem uma base sólida para as análises inferenciais que se seguem, onde se procurou explorar as relações estatísticas entre as diversas variáveis.

2. Análise Estatística Inferencial

A análise estatística inferencial procurou testar as hipóteses formuladas no presente trabalho, através de um estudo das relações entre as dimensões preconizadas, bem como o seu ponto médio de resposta face ao ponto médio da escala. Para o efeito, foram utilizados testes de correlação de Pearson (H1, H2 e H5) e teste *t* para uma amostra (H3 e H4), considerando o nível de significância de 0,05.

2.1 Correlações

Foram aplicadas correlações de Pearson para avaliar as relações lineares entre variáveis, tendo por base as médias dos blocos em estudo. A Tabela 3 mostra os coeficientes de correlação (r) e os valores de significância (p) correspondentes:

Tabela 3

Correlações de Pearson entre as dimensões em estudo

Dimensão	r	p	Interpretação
Literacia em IAG ↔ Autoeficácia	0,713	< 0,001	Correlação positiva forte
Literacia em IAG ↔ Perceção de risco	0,341	< 0,001	Correlação positiva fraca
Perceção de risco ↔ Necessidades de formação	0,299	< 0,001	Correlação positiva fraca
Literacia em IAG ↔ Necessidades de formação	0,118	0,040	Correlação positiva fraca
Autoeficácia ↔ Perceção de risco	0,197	< 0,001	Correlação positiva fraca
Autoeficácia ↔ Necessidades de formação	0,048	0,403	Não significativa

Nota. Os valores de correlação (r) são de Pearson (bilateral).

A intensidade das correlações foi interpretada seguindo a escala proposta por Dancey e Reidy (2011, p. 176), ou seja: de 0 a 0,09 sem correlação; 0,1 a 0,39 fraca; 0,4 a 0,69 moderada; 0,7 a 0,99 forte e 1 perfeita. No que concerne à primeira hipótese levantada, em que o objetivo foi perceber se o nível de literacia sobre IAG tem influência na capacidade percecionada na deteção de *deepfakes*, esta hipótese (**H1**) foi confirmada através de uma correlação positiva forte ($r = 0,713$, $p < 0,001$). Perante este resultado, podemos depreender que o conhecimento técnico tem influência direta na segurança que os elementos da investigação criminal têm ao lidar com provas digitais. Este resultado corrobora o que tem sido sustentado por alguns autores que defendem que profissionais com um nível de

conhecimento técnico superior tendem a possuir uma melhor capacidade para reconhecer manipulações digitais e interpretar criticamente conteúdos gerados por IA (Amerini et al., 2025; Lin, 2025; Europol, 2024a).

A segunda hipótese projetada procurou perceber se existe uma relação entre o nível de literacia em IAG e a perceção de risco sobre a utilização criminosa desta tecnologia. Esta hipótese (**H2**) apesar de se ter obtido uma correlação positiva fraca ($r = 0{,}341$, $p < 0{,}001$), foi confirmada. Aqui seguimos Baguley (2004) e Lenth (2001, citados em Field, 2018, p. 57), que defendem que as escalas não devem ser entendidas como estanques e os valores devem ser interpretados à luz do contexto em análise. Esta relação entre as variáveis sugere que quanto mais aprofundado for o conhecimento técnico sobre IAG maior será a consciência dos perigos que a sua utilização representa na mão de criminosos.

Foi ainda levantada uma hipótese que visou relacionar a perceção de risco com as necessidades de formação (**H5**). O que se pretendeu aqui compreender foi se uma maior consciência dos riscos envolve uma maior necessidade de formação. Esta hipótese foi confirmada, através de uma correlação positiva fraca ($r = 0{,}299$, $p < 0{,}001$).

Para concluir, ainda no âmbito das correlações, procurámos analisar a influência de alguns fatores sociodemográficos nos níveis de literacia em IAG obtidos, com o intuito de identificar eventuais prioridades de formação. Contudo, as correlações observadas, embora estatisticamente significativas no caso da idade e das habilitações literárias, revelaram-se de fraca magnitude, não permitindo inferir relações suficientemente robustas para fundamentar prioridades formativas com base nestes dados. Apresentamos os resultados na Tabela 4.

Tabela 4

Correlação entre variáveis sociodemográficas e literacia em Inteligência Artificial Generativa

Variável	r	p	Interpretação
Idade (Q2)	-0,162	0,004	Correlação fraca e significativa
Tempo de serviço (Q3)	-0,023	0,683	Sem correlação significativa
Habilitações literárias (Q4)	0,184	< 0,001	Correlação fraca e significativa

Nota. Os valores de correlação (r) são de Pearson (bilateral).

2.2 Teste t

A terceira e quarta hipóteses, procuraram aferir o nível de perceção de risco associado à utilização criminosa da IAG e o nível de necessidades de formação sentidas pelos profissionais de investigação criminal da PSP, respetivamente. Para o efeito, procedeu-se ao cálculo das médias (M), desvio-padrão (DP), nível de significância (p) e à aplicação de teste *t* para uma amostra, nas dimensões correspondentes, no sentido de perceber de que modo as médias obtidas nestas dimensões diferiam do valor médio da escala (Likert 1-7; $\mu_0 = 4$). Este método de cálculo possibilita a comparação entre a média empírica obtida e um valor de referência e assim determinar se a diferença resultante é significativa estatisticamente e se, consequentemente, espelha uma tendência no universo estudado (Field, 2018). Foi ainda calculada a dimensão do efeito de Cohen (d), com o intuito de avaliar a relevância prática das diferenças (Cohen, 1988). Os resultados constam na Tabela 5.

Tabela 5

Teste t para uma amostra ($\mu_0 = 4$)

Variável	n	M	DP	*t*	gl	p	d
Perceção de risco	306	5,62	1,05	27,11	305	< 0,001	1,55
Necessidades de formação	306	6,49	0,68	64,31	305	< 0,001	3,68

Nota. n = amostra; M = média; DP = desvio-padrão; gl = graus de liberdade; p = significância bilateral

No que respeita à terceira hipótese (**H3**), o teste *t* demonstrou que a perceção de risco associada à utilização da IAG foi expressivamente superior ao valor médio da escala (4), ou seja, revelou uma média de 5,62, claramente mais alta que o valor médio teórico, $t\ (305) = 27{,}11$, $p < 0{,}001$, com um tamanho de efeito muito elevado ($d = 1{,}55$). Este resultado indica que a disparidade entre a média amostral e o valor médio é 27,11 vezes superior ao erro-padrão, ou seja, é praticamente nula a possibilidade desta diferença acontecer por acaso. Perante estes valores a hipótese foi confirmada. Estes resultados sublinham os alertas que vêm sendo divulgados em diversos relatórios da Europol (2025a; 2024a) bem como em literatura científica (Brundage et al., 2018) sobre os perigos desta tecnologia.

Relativamente à quarta hipótese (**H4**), apurámos que a dimensão ligada às necessidades de formação apresentou igualmente uma média ($M = 6{,}49$) significativamente superior ao valor médio da escala (4), com $t(305) = 64{,}31$, $p < 0{,}001$. A diferença entre a média observada e o valor teórico apresenta um tamanho de efeito extremamente elevado (d

= 3,68). Estes resultados evidenciam de forma inequívoca as necessidades de formação sentidas pelos elementos da estrutura de investigação criminal neste âmbito, sendo praticamente unânime entre os participantes. Perante este cenário fica clara a necessidade e a importância de investir em programas de formação e capacitação técnica dos profissionais de polícia, em linha com as recomendações do já referido AP4AI Framework (Akhgar et al., 2022) e ainda com publicações da Europol (2024b).

2.3 Comparação entre grupos

Neste subcapítulo procurámos explorar diferenças entre grupos, nas várias dimensões em estudo. Para tal, recorremos a análises de variância (ANOVA). Este método revela-se adequado quando se pretende comparar médias entre três ou mais grupos, aferindo se as diferenças observadas são fruto de variação aleatória ou de um efeito sistemático associado à variável independente (Field, 2018). Nos testes realizados considerámos um nível de significância de 0,05. Procedemos ainda ao cálculo do tamanho de efeito (η^2) como medida da proporção da variância explicada pelo fator em análise (Hair et al., 2019).

O objetivo foi explorar as diferenças entre as carreiras profissionais representadas na amostra: agentes (n = 215), chefes (n = 48) e oficiais (n = 43) e os resultados constam da Tabela 6.

Tabela 6

Análises de variância ANOVA por dimensão e carreira

Dimensão	F (2,303)	p	η^2	Média agentes	Média chefes	Média oficiais	Média geral
Literacia em IAG	0,236	0,790	0,002	3,890	3,919	4,061	3,919
Perceção de risco	1,358	0,259	0,009	5,618	5,794	5,433	5,619
Necessidades de formação	0,194	0,824	0,001	6,492	6,539	6,451	6,494

Nota. Escala Likert 1-7; F = estatística do teste ANOVA; p = valor de significância; η^2 = tamanho de efeito

Os resultados obtidos evidenciam não haver diferenças significativas entre carreiras nas diversas variáveis em estudo. Isto evidencia que há um padrão comum relativamente às várias dimensões exploradas.

Conclusão

O estudo procurou compreender melhor como funciona a IAG e que desafios levanta para a investigação criminal. A análise demonstra que a relevância deste tema vai para além da dimensão tecnológica, constituindo uma questão epistemológica e metodológica central para a ciência policial atual, na medida em que redefine os próprios conceitos de autenticidade e fiabilidade probatória. Percebemos, pela revisão de literatura efetuada, que são várias as preocupações levantadas pela utilização indevida desta tecnologia. Destacamos as relacionadas com a sua utilização para potenciar os crimes de burla, bem como as implicações que poderá ter nos meios de prova digitais que eram, até recentemente, considerados meios de prova sólidos. Resultou ainda da revisão que as estratégias de resposta por parte das forças de segurança mais recomendadas incluem a capacitação técnica dos elementos policiais e investimentos em meios tecnológicos que permitam assegurar a integridade dos meios de prova. Este desafio destaca a necessidade de construir um corpo de conhecimento policial científico específico sobre IAG, que articule competências com princípios legais, orientando a atividade de investigação criminal neste novo ambiente.

Perante estes desafios, bem identificados na literatura abordada, entendemos profícuo proceder ao estudo, junto dos elementos que integram a estrutura de investigação criminal da PSP, sobre três dimensões principais: literacia em IAG em contexto de autoavaliação, perceção de risco associado à utilização criminosa da IAG e necessidades de formação. Os resultados, já devidamente explorados, permitem-nos retirar duas conclusões de extrema relevância. A primeira é que a capacitação técnica está fortemente associada à aptidão para lidar com prova digital, ou seja, sem capacitação técnica específica, os profissionais poderão não estar, por um lado, aptos a lidar com eventuais manipulações de prova ou, por outro, a garantir a integridade da prova apresentada. Importa realçar que, dos 306 participantes no estudo, apenas 22 (7,2%) referiram já ter tido formação em IA. A segunda são as elevadas médias que se obtiveram nas dimensões de perceção de risco e necessidades de formação (5,62 e 6,49, respetivamente, numa escala de 1 a 7) e a correlação que se estabeleceu entre ambas. Os resultados permitiram concluir que existe uma consciência generalizada sobre os riscos desta tecnologia e que isso tem influência na necessidade que os profissionais sentem em termos de formação.

Em termos científicos, o presente estudo procurou preencher uma lacuna na investigação nacional sobre este tema, concretizando um diagnóstico quantitativo pioneiro sobre a preparação dos profissionais de investigação perante a IAG, podendo constituir-se

como um ponto de partida para futuras investigações sobre a evolução da literacia digital e para a exploração de ferramentas técnicas que assegurem a integridade da prova digital, como, por exemplo, tecnologias assentes em *blockchain*. Adicionalmente, a cooperação entre a academia, forças de segurança e indústria tecnológica emerge como condição necessária para o desenvolvimento de soluções eficazes.

Reconhece-se, como principal limitação deste estudo, a utilização de uma amostra não probabilística por conveniência, o que limita a possibilidade de generalização dos resultados ao universo (Creswell, 2014). Ainda assim, a opção metodológica adotada revelou-se a mais adequada face às restrições temporais e logísticas associadas à investigação, na medida em que não compromete a validade interna do estudo nem diminui a pertinência dos contributos obtidos para a compreensão do fenómeno em análise.

Futuras investigações poderão aprofundar a análise sobre a eficácia das ferramentas de inteligência artificial aplicadas à autenticação e validação probatória, bem como avaliar o seu impacto na admissibilidade da prova digital em contexto judicial. Do ponto de vista estratégico, torna-se igualmente pertinente explorar modelos de cooperação entre forças de segurança, centros de investigação e setor tecnológico, capazes de acelerar a transferência de conhecimento e a aplicação prática de soluções baseadas em IA no domínio criminal.

Conclui-se que a IAG representa um desafio estrutural e inevitável para a investigação criminal, que exige uma resposta estratégica que envolva capacitação técnica, quer através de formação, quer através de investimento em ferramentas tecnológicas.

Referências Bibliográficas

Akhgar, B., Bayerl, P. S., Bailey, K., Dennis, R., Gibson, H., Heyes, S., Lyle, A., Raven, A., Sampson, F., & CENTRIC. (2022). *Accountability Principles for Artificial Intelligence (AP4AI) in the internal security domain.* AP4AI Framework Blueprint. Europol Innovation Lab & CENTRIC. https://www.ap4ai.eu/node/6

Amerini, I., Barni, M., Battiato, S., Bestagini, P., Boato, G., Bonaventura, T. S., Bruni, V., Caldelli, R., De Natale, F., De Nicola, R., Guarnera, L., Mandelli, S., Marcialis, G. L., Micheletto, M., Montibeller, A., Orrù, G., Ortis, A., Perazzo, P., Puglisi, G., … Vitulano, D. (2025). Deepfake media forensics: State of the art and challenges ahead. In I. H. Ting, R. Alhajj, P. Karampelas, & M. Y. Day (Eds.), *Advances in social networks analysis and mining: ASONAM 2024* (Lecture Notes in Social Networks, pp. 33–48). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85386-9_3

Babbie, E. (2012). *The practice of social research* (13th ed.). Wadsworth Cengage Learning.

Baker, D. J., & Robinson, P. H. (Eds.). (2021). *Artificial intelligence and the law cybercrime and criminal liability.* Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429344015

Boato, G., Pasquini, C., Stefani, A. L., Verde, S., & Miorandi, D. (2022). TrueFace: A dataset for the detection of synthetic face images from social networks. In *IEEE International Joint Conference on Biometrics (IJCB)* (pp. 1–7). https://doi.org/10.1109/IJCB54206.2022.10007988

Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., Altman, R., Arora, S., von Arx, S., Bernstein, M. S., Bohg, J., Bosselut, A., Brunskill, E., Brynjolfsson, E., Buch, S., Card, D., Castellon, R., Chatterji, N., Chen, A., Creel, K., Davis, J. Q., Demszky, D., … Liang, P. (2022). *On the opportunities and risks of foundation models.* Center for Research on Foundation Models, Stanford University. https://crfm.stanford.edu/report.html

Brundage, M., Avin, S., Clark, J., Toner, H., Eckersley, P., Garfinkel, B., Dafoe, A., Scharre, P., Zeitzoff, T., Filar, B., Anderson, H., Roff, H., Allen, G. C., Steinhardt, J., Flynn, C., Ó hÉigeartaigh, S., Beard, S., Belfield, H., Farquhar, S., Crootof, R., … Amodei, D. (2018). *The malicious use of artificial intelligence: Forecasting, prevention, and mitigation*. Future of humanity institute, University of Oxford. https://maliciousaireport.com

Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.

Chesney, R., & Citron, D. K. (2019). Deep fakes: A looming challenge for privacy, democracy, and national security. *California Law Review, 107(6),* 1753–1820. https://doi.org/10.2139/ssrn.3213954

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Coleman, S. (2025). *Early adoption of generative artificial intelligence in law enforcement: A mixed-methods study of policy, practice, and perception.* [Preprint] CrimRxiv. https://doi.org/10.21428/cb6ab371.7d66c9e6

Comissão Europeia. (2025). *Roadmap for lawful and effective access to data for law enforcement.* Comissão Europeia. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0349

Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed.). Sage Publications.

Dancey, C. P., & Reidy, J. (2011). *Statistics without maths for psychology* (5th ed.). Pearson.

Department of Homeland Security (DHS). (2025). *Impacts of adversarial use of generative AI on homeland security.* https://www.dhs.gov/archive/science-and-technology/publication/impacts-adversarial-use-generative-ai-homeland-security

Europol, & Eurojust. (2024). *SIRIUS European Union digital evidence situation report 2024.* https://www.eurojust.europa.eu/publication/sirius-eu-electronic-evidence-situation-report-2024

Europol. (2023). *ChatGPT – The impact of large language models on law enforcement (Tech Watch Flash Report).* Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2813/255453

Europol. (2024a). Facing reality? *law enforcement and the challenge of deepfakes.* Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2813/158794

Europol. (2024b). *Europol cybercrime training competency framework 2024.* Europol. https://www.europol.europa.eu/publications-events/publications/cybercrime-training-competency-framework

Europol. (2025a). *Internet organised crime threat assessment (IOCTA 2025).* Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2813/4926508

Europol. (2025b). *EU serious and organised crime threat assessment (EU-SOCTA 2025).* Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2813/0758057

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage.

George, D., & Mallery, P. (2019). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16th ed.). Routledge.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning.* MIT Press.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.

Huijstee, M., Boheemen, P., Das, D., Nierling, L., Jahnel, J., Karaboga, M., & Fatun, M. (2021). *Tackling deepfakes in European policy.* Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2861/325063

Jin, X., Chen, Y., Zhao, Q., & Xu, J. (2024*). Generative artificial intelligence literacy test (GLAT): Measuring competence and awareness.* Computers & Education, 205, 104960.

Kenneally, E., & Brown, C. (2020). Rethinking digital evidence: Ensuring integrity in an era of deepfakes. *Journal of Law and Technology*, 62(3), 455–482.

Kieslich, K., Lünich, M., & Marcinkowski, F. (2020). *The threats of artificial intelligence scale (TAI): Measuring perceived risks of AI across different contexts.* Technology in Society, 63, 101398.

Kolides, A., Nawaz, A., Rathor, A., Beeman, D., Hashmi, M., Fatima, S., Berdik, D., Al-Ayyoub, M., & Jararweh, Y. (2023). Artificial intelligence foundation and pre-trained models: Fundamentals, applications, opportunities, and social impacts. *Simulation modelling practice and theory*, 126, 102754. https://doi.org/10.1016/j.simpat.2023.102754

Kombrink, M., & Geradts, Z. (2024). The influence of compression on the detection of deepfake videos. In Z. Geradts & K. Franke (Eds.), *Artificial intelligence (AI) in forensic sciences* (pp. 174–193). John Wiley & Sons.

Kubrusly, J. (2023). *Curso de machine learning*. Bookdown. https://bookdown.org/jessicakubrusly/curso_de_machine_learning/_book/

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2017). *Fundamentos de metodologia científica* (8.ª ed.). Atlas.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature, 521*, 436–444. https://doi.org/10.1038/nature14539

Liang, P. P. (2024). *Foundations of multisensory artificial intelligence* (Tese de doutoramento). Carnegie Mellon University. https://www.ml.cmu.edu/research/phd-dissertation-pdfs/pliang_phd_mld_20241.pdf

Lu, Q., Zhu, L., Xu, X., Xing, Z., & Whittle, J. (2024). *A reference architecture for designing foundation model based systems.* Arxiv, Cornel University. https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.11090

Mhlanga, D. (2023). *Artificial intelligence in crime and justice: Opportunities and threats. AI & society*, 38(2), 751–765.

Mirsky, Y., & Lee, W. (2020). The creation and detection of deepfakes: A survey. *ACM computing surveys, 54, 1–41*. https://doi.org/10.1145/3425780

Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning.* McGraw-Hill.

Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (2013). *Manual de investigação em ciências sociais* (6.ª ed.). Gradiva.

Rana, M. S., Nobi, M. N., Murali, B., & Sung, A. H. (2022). *Deepfake detection: A systematic literature review.* IEEE Access, 10, 25494–25512. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3154404

Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados). *Jornal Oficial da União Europeia, L 119, 1–88*. http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj

Regulamento (UE) 2024/1689 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de junho de 2024, que estabelece regras harmonizadas em matéria de inteligência artificial (Regulamento Inteligência Artificial). *Jornal Oficial da União Europeia, L 1689, 1–144*. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj

Ribeiro, C. E. (2024). *Avaliação de redes neurais profundas para detecção veicular em imagens de satélite.* (Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo). https://doi.org/10.11606/D.18.2024.tde-31102024-114415

Rondon Filho, E. B., & Sandes, W. F. (2022). Metodologia, métodos e tipos de pesquisa. Em A. L. Silva Júnior, R. N. A. Fernandes, & P. Machado (Eds.), *Ciências policiais: Conceito, objeto e método de investigação científica* (pp. 111–190). ICPOL – Centro de Investigação do Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna.

Russell, S., & Norvig, P. (2022). *Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.)*. Pearson.

Sandoval, M.-P., de Almeida Vau, M., Solaas, J., & Rodrigues, L. (2024). Threat of deepfakes to the criminal justice system: A systematic review. *Crime Science*, *13*, 41. https://doi.org/10.1186/s40163-024-00239-1

Stoykova, R., Mifsud Bonnici, J., & Franke, K. (2024). Machine learning for evidence in criminal proceedings: Techno-legal challenges for reliability assurance. In Z. Geradts & K. Franke (Eds.), *Artificial intelligence (AI) in forensic sciences* (pp. 21–66). John Wiley & Sons.

United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute (UNICRI). (2024). *Not just another tool - report on public perceptions of AI in law enforcement.* https://unicri.org/Publications/Public-Perceptions-AI-Law-Enforcement

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In *Advances in neural information processing systems* (Vol. 30, pp. 5998–6008).

Zhang, T., Li, Z., & Wang, F. (2022). *Public perception of AI risks and governance: A survey study.* Information, 13(9), 421.

ANEXOS

Anexo I – Efetivo em funções na estrutura de investigação criminal da PSP em 16-09-2025

De: DN DIC - NAAT – Setor de Gestão de Recursos e Planeamento
Enviado: 16 de setembro de 2025 16:20
Para: Carlos Manuel De Almeida Goncalves
Assunto: RE: Fw: Solicitação de colaboração em Trabalho Individual Final - Realização de inquérito por questionário

DATA: 12/09/2024

Exmº Senhor Comissário Carlos Gonçalves

Encarrega-me o Exmo. Senhor Diretor do DIC, Superintendente António Luís Rodrigues dos Santos, de remeter a V. Ex.ª o numero de policias por crreira que neste momento exercem funções no SICPSP (com uma correção efetuada na DN por se ter verificado um lapso);

Em relação aos números da DN incluem os policias do DIC e do DAE

COMANDOS	Oficiais	Chefes	Agentes	Efetivo TOTAL
CR AÇORES	3	14	88	105
CR MADEIRA	5	7	61	73
CM LISBOA	17	70	605	692
CM PORTO	12	34	258	304
CD AVEIRO	3	9	65	77
CD BEJA	1	4	23	28
CD BRAGA	3	5	71	79
CD BRAGANÇA	1	2	24	27
CD C. BRANCO	1	3	31	35
CD COIMBRA	2	5	59	66
CD ÉVORA	1	3	27	31
CD FARO	3	10	101	114
CD GUARDA	1	2	19	22
CD LEIRIA	2	5	57	64
CD PORTALEGRE	2	4	25	31
CD SANTARÉM	3	4	49	56
CD SETÚBAL	4	13	161	178
CD V. CASTELO	2	3	22	27
CD V. REAL	2	3	26	31
CD VISEU	3	2	34	39
DN	18	34	103	155
TOTAL SIC/PSP/CMD's	91	236	1909	2236

Com os melhores cumprimentos,
"Uma Polícia integral, humana, forte, coesa e ao serviço do Cidadão" – Estratégia PSP 23/25

Dep. Investigação Criminal
Núcleo de Apoio e Assessoria Técnica
Secção de Gestão de Recursos e Planeamento
E: 12613
T: +351 219 802 020
F: +351 214 325 064 E: sgrp.naat.dic@psp.pt
policiasegurancapublica

POLÍCIA SEGURANÇA PÚBLICA
Departamento de Investigação Criminal
NAAT
Quinta das Águas Livres, 2605-197 Belas | PORTUGAL
www.psp.pt
PT

Anexo II - Divulgação do inquérito por questionário à população do estudo

De: DN DIC - NAAT – Setor de Formação e Aperfeiçoamento Geral
Enviado: 16 de setembro de 2025 10:30
Assunto: Solicitação de colaboração em Trabalho Individual Final - Realização de inquérito por questionário

Sinal. de seguimento: Dar seguimento
Estado do sinalizador: Sinalizado

Exmo.(s) Sr. (s)

No âmbito do projeto de Trabalho Individual Final do 6.º Curso de Comando e Direção Policial, subordinado ao tema: "Inteligência Artificial Generativa: Desafios para a Investigação Criminal", devidamente autorizado por S. Ex.ª DNAUORH, o Comissário Carlos Gonçalves convida todos os elementos policiais afetos à estrutura de Investigação Criminal da PSP a responder a um questionário anónimo e confidencial, de resposta rápida (cerca de 8 a 10 minutos) que tem fins exclusivamente académicos e científicos.

O Questionário pode ser acedido através do seguinte link: https://forms.gle/n4vvCZpaWfWA6e3q6

O presente estudo visa diagnosticar o grau de preparação dos profissionais da Investigação Criminal da Polícia de Segurança Pública (PSP) face aos desafios colocados pela Inteligência Artificial Generativa."

Agradecendo desde já atenção e a colaboração dispensadas, apresentamos os mais respeitosos cumprimentos.

Com os melhores Cumprimentos

"Presente pela Proximidade, Próxima na Segurança!" – Estratégia PSP 2025-2027

Setor de Formação e Aperfeiçoamento Geral
Departamento Investigação Criminal
Núcleo de Apoio e Assessoria Técnica

POLÍCIA SEGURANÇA PÚBLICA

T: +351 219 020 151
F: 301405
E: sfa.naat.dic@psp.pt
Direção Nacional da PSP
Quinta das Águas Livres, 2605-197 Belas | PORTUGAL
PSPPortugal
policiasegurancapublica
www.psp.pt
PT

Anexo III - Pedido de reforço do inquérito por questionário à população do estudo

De: DN DIC - NAAT – Setor de Formação e Aperfeiçoamento Geral
Enviado: 25 de setembro de 2025 14:52
Assunto: Solicitação de colaboração em Trabalho Individual Final - Realização de inquérito por questionário

Sinal. de seguimento: Dar seguimento
Estado do sinalizador: Sinalizado

"Exmo.(s) Sr. (s)

No âmbito do projeto de Trabalho Individual Final do 6.º Curso de Comando e Direção Policial, subordinado ao tema: "Inteligência Artificial Generativa: Desafios para a Investigação Criminal", e por ainda não se ter obtido a representatividade estatística desejada, o Comissário Carlos Gonçalves convida todos os elementos policiais afetos à estrutura de Investigação Criminal da PSP, que ainda não o fizeram, a responder a um questionário anónimo e confidencial, de resposta rápida (cerca de 8 a 10 minutos) que tem fins exclusivamente académicos e científicos.

O Questionário pode ser acedido através do seguinte link: https://forms.gle/n4vvCZpaWfWA6e3q6

O presente estudo visa diagnosticar o grau de preparação dos profissionais da Investigação Criminal da Polícia de Segurança Pública (PSP) face aos desafios colocados pela Inteligência Artificial Generativa."

Agradecendo desde já atenção e a colaboração dispensadas, apresentamos os mais respeitosos cumprimentos."

Antecipadamente grato pela atenção dispensada!

Com os melhores cumprimentos,

"Uma Polícia integral, humana, forte, coesa e ao serviço do Cidadão" – Estratégia PSP 23/25

Dep. Investigação Criminal
Núcleo de Apoio e Assessoria Técnica
Secção de Gestão de Recursos e Planeamento
E: 12613
T: +351 219 802 020
F: +351 214 325 064 E: sgrp.naat.dic@psp.pt
policiasegurancapublica

POLÍCIA SEGURANÇA PÚBLICA
Departamento de Investigação Criminal
NAAT
Quinta das Águas Livres, 2605-197 Belas | PORTUGAL
www.psp.pt
PT

APÊNDICES

Apêndice A – Inquérito por questionário no Google Forms

Inteligência Artificial Generativa: Desafios para a Investigação Criminal

Este questionário faz parte de um estudo académico que visa diagnosticar o grau de preparação dos profissionais da investigação criminal da Polícia de Segurança Pública (PSP) face aos desafios colocados pela Inteligência Artificial Generativa (IAG).

A sua participação é voluntária, anónima e confidencial. O tempo de resposta estimado é de 8 a 10 minutos.

Os dados serão utilizados exclusivamente para fins de investigação científica.

Termo de consentimento informado:

Ao iniciar o preenchimento, confirma que:

- Compreendeu os objetivos do estudo;
- Aceita participar voluntariamente;
- Autoriza o uso dos dados exclusivamente para fins científicos.

* Indica uma pergunta obrigatória

PERGUNTA DE CONSENTIMENTO *

- [ ] Li e compreendi as informações acima e aceito participar neste estudo

Secção A - Dados sociodemográficos

Q1 - Género *

- [ ] Masculino
- [ ] Feminino
- [ ] Prefiro não dizer

Q2 - Idade *

Q3 - Tempo de serviço (em anos) *

Q4 - Nível de Escolaridade *

- [ ] Ensino Básico (até ao 9.º ano)
- [ ] Ensino Secundário (12.º ano)
- [ ] Ensino Superior

Q5 - Carreira *

- [ ] Agente
- [ ] Chefe
- [ ] Oficial

Q6 - Unidade/Comando onde exerce funções *

- [ ] DN PSP
- [ ] CM Lisboa
- [ ] CM Porto
- [ ] CR Açores
- [ ] CR Madeira
- [ ] CD Aveiro
- [ ] CD Beja
- [ ] CD Braga
- [ ] CD Bragança
- [ ] CD Castelo Branco
- [ ] CD Coimbra CD Évora
- [ ] CD Faro
- [ ] CD Guarda
- [ ] CD Leiria
- [ ] CD Portalegre
- [ ] CD Santarém
- [ ] CD Setúbal
- [ ] CD Viana do Castelo
- [ ] CD Vila Real
- [ ] CD Viseu

Secção B - Conhecimento sobre Inteligência Artificial Generativa
As afirmações que se seguem devem ser avaliadas numa escala de 1 a 7. O valor **1** corresponde sempre ao nível mais baixo da avaliação ("Discordo totalmente"), enquanto o valor **7** corresponde ao nível mais elevado ("Concordo totalmente").
1=Discordo totalmente | 2=Discordo | 3=Discordo Parcialmente | 4=Nem concordo nem discordo | 5=Concordo parcialmente | 6=Concordo | 7 = Concordo totalmente

Q7 - Sei identificar o que distingue a inteligência artificial generativa de outras formas de inteligência artificial. *
Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯ Concordo totalmente

Q8 - Compreendo como os modelos de linguagem generativa (ex.: Transformers) funcionam. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Q9 - Entendo como são gerados os *deepfakes* (por exemplo, através de redes adversariais generativas). *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Q10 - Conheço formas de verificar se os conteúdos foram gerados por inteligência artificial. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Q11 - Compreendo de forma geral como a inteligência artificial é capaz de gerar imagens realistas a partir de texto. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Q12 - Compreendo os riscos que a inteligência artificial generativa representa para a fiabilidade da prova digital. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Q13 - Compreendo o fenómeno das "alucinações" nas respostas dos modelos de inteligência artificial generativa. *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Q14 - Estou familiarizado com exemplos concretos de inteligência artificial generativa (ex.: ChatGPT, DALL-E, Stable Diffusion). *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5 6 7

Disc ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ ◯ Concordo totalmente

Q15 - Tenho capacidade técnica e crítica para identificar *deepfakes* gerados por inteligência artificial com base em pistas visuais ou sonoras. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Secção C - Percepção de risco

Entende-se por *Inteligência Artificial Generativa (IAG)* um tipo de tecnologia capaz de gerar conteúdos multimédia (texto, imagem, áudio ou vídeo) de forma automática, com base em instruções fornecidas.

Um exemplo de aplicação da IAG é a criação de *deepfakes* — vídeos, imagens ou áudios manipulados digitalmente por IA para se assemelharem a conteúdos reais.

As afirmações que se seguem devem ser avaliadas numa escala de 1 a 7. O valor **1** corresponde sempre ao nível mais baixo da avaliação ("Discordo totalmente"), enquanto o valor **7** corresponde ao nível mais elevado ("Concordo totalmente").

1=Discordo totalmente | 2=Discordo | 3=Discordo Parcialmente | 4=Nem concordo nem discordo | 5=Concordo parcialmente | 6=Concordo | 7 = Concordo totalmente

Q16 - A inteligência artificial generativa representa uma ameaça crescente à investigação criminal. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q17 - A existência de *deepfakes* pode comprometer a confiança na autenticidade da prova digital. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q18 - A utilização de inteligência artificial generativa por criminosos torna mais difícil garantir a cadeia de custódia da prova digital. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q19 - Mesmo provas autênticas podem vir a ser desvalorizadas caso seja alegada a possibilidade de terem sido geradas por inteligência artificial generativa. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q20 - Os atuais recursos forenses disponíveis para detetar conteúdos gerados por inteligência artificial generativa são insuficientes. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q21 - A falta de protocolos internos claros sobre inteligência artificial generativa aumenta o risco de erro ou contaminação probatória. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q22 - A facilidade de acesso a ferramentas de inteligência artificial generativa favorece a sua utilização maliciosa por agentes do crime. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q23 - O uso crescente de conteúdos sintéticos gerados por inteligência artificial pode comprometer a perceção pública da fiabilidade das investigações policiais. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Secção D - Formação Recebida

Q24 - Já frequentou algum tipo de formação sobre inteligência artificial? *

Marcar apenas uma oval.

Sim ◯

Não ◯

Q25 - Já frequentou algum tipo de formação sobre inteligência artificial generativa (ex.: deepfakes, ChatGPT, clonagem de voz)? *

Marcar apenas uma oval.

Sim ◯

Não ◯

Q26 - Já frequentou algum tipo de formação sobre recolha e manuseamento de prova digital? *

Marcar apenas uma oval.

Sim ◯

Não ◯

Q27 - Já frequentou algum tipo de formação no âmbito da Cibercriminalidade? *

Marcar apenas uma oval.

Sim ◯

Não ◯

Secção E - Necessidades de Formação

As afirmações que se seguem devem ser avaliadas numa escala de 1 a 7. O valor **1** corresponde sempre ao nível mais baixo da avaliação ("Discordo totalmente"), enquanto o valor **7** corresponde ao nível mais elevado ("Concordo totalmente").

1=Discordo totalmente | 2=Discordo | 3=Discordo Parcialmente | 4=Nem concordo nem discordo | 5=Concordo parcialmente | 6=Concordo | 7 = Concordo totalmente

Q28 - Sinto necessidade de formação específica sobre inteligência artificial generativa. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q29 - Considero que deveria existir na PSP formação obrigatória sobre riscos e usos maliciosos da inteligência artificial generativa em contexto policial. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q30 - A PSP deveria promover formação prática sobre deteção de conteúdos sintéticos (*deepfakes*). *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q31 - Seria útil receber formação sobre legislação aplicável à inteligência artificial. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q32 - Tenho interesse em aprender a usar ferramentas de inteligência artificial de forma segura e eficaz na investigação criminal. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q33 - Sinto que a unidade de trabalho onde estou inserido não está tecnicamente preparada tecnicamente para lidar com ameaças relacionadas com inteligência artificial generativa. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q34 - Considero que os cursos de entrada na PSP (CFA e CFOP) devem incluir matérias relacionadas com inteligência artificial. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Q35 - A oferta formativa que existe neste momento na PSP não é suficiente para lidar com os desafios levantados pela inteligência artificial generativa. *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo totalmente

Apêndice B - Requerimento para aplicação de inquérito por questionário

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO INTERNA
POLÍCIA DE SEGURANÇA PÚBLICA
INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS POLICIAIS E SEGURANÇA INTERNA

Exmo. Sr. Diretor Nacional Adjunto, para a UORH, **MI Superintendente Ismael Pereira Gaspar Jorge**

Assunto: Solicitação de colaboração em Trabalho Individual Final no âmbito do VI Curso de Comando e Direção Policial

Eu, **Carlos Manuel de Almeida Gonçalves**, Comissário M/ auditor no VI Curso de Comando e Direção Policial, no âmbito da realização do Trabalho Individual Final subordinado ao tema **"Inteligência Artificial Generativa: Desafios para a Investigação Criminal"**, venho mui respeitosamente solicitar a V.ª Ex.ª autorização:

- Para a recolha dos seguintes dados: Número de elementos policiais em funções de investigação criminal, por Comando e por posto hierárquico;
- Para a realização de um inquérito por Questionário a todos os elementos policiais em funções de investigação criminal.

A recolha/realização destes/deste dados/inquérito tem como intuito:

1. Aferir o nível de conhecimento técnico dos investigadores criminais da PSP relativamente à Inteligência Artificial (IA), mais especificamente o grau de familiaridade com ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAG);
2. Caracterizar a perceção de riscos associados à utilização de IAG com intenções criminosas;
3. Mapear necessidades de formação.

Comprometo-me a manter a confidencialidade dos dados recolhidos, fora do âmbito da elaboração do trabalho, bem como a cumprir as demais regras éticas relativas à realização de investigação científica.

Pede deferimento.

Leiria, 01 de setembro de 2025

Assinado por: **Carlos Manuel de Almeida Gonçalves**
Num. de Identificação:
Data: 2025.09.01 16:27:37+01'00'

(Assinatura do Auditor)

Apêndice C – Pedido de divulgação de inquérito por questionário

De: Carlos Manuel De Almeida Goncalves
Enviado: 15 de setembro de 2025 12:07
Para: DN DIC - NAAT – Setor de Gestão de Recursos e Planeamento
Cc: Rui Miguel Da Rocha Rodrigues Lopes Da Cruz
Assunto: FW: Fw: Solicitação de colaboração em Trabalho Individual Final - Realização de inquérito por questionário
Anexos: Solicitação de colaboração para realização de inquérito ao DNAUORH - Carlos Gonçalves_signed.pdf

Exmo. Sr. Diretor do DIC, Superintendente António Santos,
Bom dia,

No âmbito do projeto de Trabalho Individual Final do 6.º Curso de Comando e Direção Policial, subordinado ao tema: **"Inteligência Artificial Generativa: Desafios para a Investigação Criminal"**, venho por este meio solicitar colaboração para aplicar um questionário a todos os elementos policiais que integram a estrutura de investigação criminal. A sua aplicação encontra-se autorizada por SEXA o Sr. Diretor Nacional Adjunto – UORH, cfr. Comunicações infra.

Neste sentido deixo uma sugestão de redação do e-mail a enviar:

"No âmbito do projeto de Trabalho Individual Final do 6.º Curso de Comando e Direção Policial, subordinado ao tema: **"Inteligência Artificial Generativa: Desafios para a Investigação Criminal"**, o Comissário Carlos Gonçalves convida todos os elementos policiais afetos à estrutura de Investigação Criminal da PSP a responder a um questionário anónimo e confidencial, de resposta rápida (cerca de 8 a 10 minutos) que tem fins exclusivamente académicos e científicos.

O Questionário pode ser acedido através do seguinte link: https://forms.gle/n4vvCZpaWfWA6e3q6

O presente estudo visa diagnosticar o grau de preparação dos profissionais da Investigação Criminal da Polícia de Segurança Pública (PSP) face aos desafios colocados pela Inteligência Artificial Generativa."

Agradecendo desde já atenção e a colaboração dispensadas, apresento os meus mais respeitosos cumprimentos.

Uma Polícia das pessoas e para as pessoas: segurança, igualdade, respeito e confiança. – Estratégia PSP 2024/2026

Carlos Manuel de Almeida Gonçalves
Comissário | *Police Captain*

POLÍCIA
SEGURANÇA PÚBLICA

Comando Distrital de Leiria
Largo de São Pedro, n.º 20 | 2400-235 Leiria

policiasegurancapublica policiasegurancapublica www.psp.pt

Auditor no VI Curso de Comando e Direção Policial

A**pêndice D** – Estatística descritiva – SPSS (IBM® SPSS® V.31)

Estatísticas Descritivas

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Literacia	306	1,00	7,00	3,9191	1,47961
Q15	306	1	7	3,09	1,781
Risco	306	1,00	7,00	5,6197	1,04530
Formação	306	1,00	7,00	6,4939	,67835
N válido (de lista)	306				

Literacia em IAG

Resumo de processamento de casos

		N	%
Casos	Válido	306	100,0
	Excluídos[a]	0	,0
	Total	306	100,0

a. Exclusão de lista com base em todas as variáveis do procedimento.

Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,922	8

Perceção de risco

Resumo de processamento de casos

		N	%
Casos	Válido	306	100,0
	Excluídos[a]	0	,0
	Total	306	100,0

a. Exclusão de lista com base em todas as variáveis do procedimento.

Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,895	8

Necessidades de formação

Resumo de processamento de casos

		N	%
Casos	Válido	306	100,0
	Excluídos[a]	0	,0
	Total	306	100,0

a. Exclusão de lista com base em todas as variáveis do procedimento.

Estatísticas de confiabilidade

Alfa de Cronbach	N de itens
,885	8

A**pêndice E** – Análise de confiabilidade *alfa if deleted* -SPSS (IBM® SPSS® V.31)

Literacia em IAG

Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Q7	27,70	105,554	,759	,910
Q8	28,01	106,728	,808	,906
Q9	27,97	105,435	,805	,906
Q10	27,94	109,321	,728	,912
Q11	26,88	110,306	,712	,913
Q12	26,23	113,449	,625	,920
Q13	27,47	106,611	,776	,908
Q14	27,27	110,387	,682	,916

Perceção de risco

Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Q16	39,48	54,152	,659	,883
Q17	39,36	53,759	,744	,875
Q18	39,43	53,354	,692	,879
Q19	39,69	53,912	,623	,887
Q20	39,45	54,923	,550	,895
Q21	39,20	54,182	,711	,878
Q22	38,94	55,711	,697	,880
Q23	39,15	54,777	,771	,874

Necessidades de formação

Estatísticas de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Q16	39,48	54,152	,659	,883
Q17	39,36	53,759	,744	,875
Q18	39,43	53,354	,692	,879
Q19	39,69	53,912	,623	,887
Q20	39,45	54,923	,550	,895
Q21	39,20	54,182	,711	,878
Q22	38,94	55,711	,697	,880
Q23	39,15	54,777	,771	,874

A**pêndice F** – Correlações de Pearson entre as dimensões em estudo – SPSS (IBM® SPSS® V.31)

Correlações

		Literacia	Q15	Risco	Formação
Literacia	Correlação de Pearson	1	,713**	,341**	,118*
	Sig. (2 extremidades)		<,001	<,001	,040
	N	306	306	306	306
Q15	Correlação de Pearson	,713**	1	,197**	,048
	Sig. (2 extremidades)	<,001		<,001	,403
	N	306	306	306	306
Risco	Correlação de Pearson	,341**	,197**	1	,299**
	Sig. (2 extremidades)	<,001	<,001		<,001
	N	306	306	306	306
Formação	Correlação de Pearson	,118*	,048	,299**	1
	Sig. (2 extremidades)	,040	,403	<,001	
	N	306	306	306	306

**. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Correlações de Pearson

Altamente positivo: *(nenhum)*

Positivo: *(Literacia <---> Q15), (Literacia <---> Risco), (Literacia <---> Formação), (Q15 <---> Risco), (Q15 <---> Formação), (Risco <---> Formação)*

Sem correlação linear: *(nenhum)*

Negativo: *(nenhum)*

Altamente negativo: *(nenhum)*

Observação: a Ajuda com curadoria é calculada com base nos valores reais das células, não nos valores formatados.

Apêndice G – Testes *t* – SPSS (IBM® SPSS® V.31)

Perceção de risco

Estatísticas de uma amostra

	N	Média	Desvio Padrão	Erro de média padrão
Risco	306	5,6197	1,04530	,05976

Teste de uma amostra

Valor de Teste = 4

	t	df	Significância Unilateral p	Significância Bilateral p	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença Inferior	95% Intervalo de Confiança da Diferença Superior
Risco	27,105	305	<,001	<,001	1,61969	1,5021	1,7373

Tamanhos de efeitos de amostra

		Padronizador[a]	Estimativa de ponto	Intervalo de Confiança 95% Inferior	Intervalo de Confiança 95% Superior
Risco	d de Cohen	1,04530	1,550	1,383	1,715
	Correção de Hedges	1,04788	1,546	1,379	1,711

a. O denominador usado na estimativa dos tamanhos dos efeitos.
O d de Cohen usa o desvio padrão de amostra.
A correção de Hedges usa o desvio padrão de amostra, além de um fator de correção.

Necessidades de formação

Estatísticas de uma amostra

	N	Média	Desvio Padrão	Erro de média padrão
Formação	306	6,4939	,67835	,03878

Teste de uma amostra

Valor de Teste = 4

	t	df	Significância Unilateral p	Significância Bilateral p	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença Inferior	95% Intervalo de Confiança da Diferença Superior
Formação	64,311	305	<,001	<,001	2,49387	2,4176	2,5702

Tamanhos de efeitos de amostra

		Padronizador[a]	Estimativa de ponto	Intervalo de Confiança 95% Inferior	Intervalo de Confiança 95% Superior
Formação	d de Cohen	,67835	3,676	3,363	3,988
	Correção de Hedges	,68002	3,667	3,355	3,978

a. O denominador usado na estimativa dos tamanhos dos efeitos.
O d de Cohen usa o desvio padrão de amostra.
A correção de Hedges usa o desvio padrão de amostra, além de um fator de correção.

A**pêndice H** – Comparação entre grupos (Literacia em IAG) – SPSS (IBM® SPSS® V.31)

Descritivas

Literacia

	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		
Agente	215	3,8907	1,45457	,09920	3,6952	4,0862	1,00	7,00
Chefe	48	3,9193	1,60875	,23220	3,4521	4,3864	1,25	6,75
Oficial	43	4,0610	1,48213	,22602	3,6049	4,5172	1,00	6,75
Total	306	3,9191	1,47961	,08458	3,7527	4,0856	1,00	7,00

Testes de homogeneidade de variâncias

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Literacia	Com base em média	,723	2	303	,486
	Com base em mediana	,650	2	303	,523
	Com base em mediana e com gl ajustado	,650	2	302,037	,523
	Com base em média aparada	,728	2	303	,484

ANOVA

Literacia

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	1,040	2	,520	,236	,790
Nos grupos	666,677	303	2,200		
Total	667,717	305			

Tamanhos do efeito do ANOVA[a,b]

		Estimativa de ponto	Intervalo de Confiança 95%	
			Inferior	Superior
Literacia	Eta quadrado	,002	,000	,015
	Epsilon quadrado	-,005	-,007	,009
	Efeito fixo do Omega quadrado	-,005	-,007	,009
	Efeito aleatório do Omega quadrado	-,003	-,003	,004

a. Eta quadrado e Epsilon quadrado são estimados com base no modelo de efeito fixo.

b. As estimativas negativas, mas menos tendenciosas, são mantidas, não arredondadas para zero.

A**pêndice I** – Comparação entre grupos (Perceção de risco) – SPSS (IBM® SPSS® V.31)

Descritivas

Risco

	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		
Agente	215	5,6180	1,11631	,07613	5,4680	5,7681	1,00	7,00
Chefe	48	5,7943	,84641	,12217	5,5485	6,0400	3,25	7,00
Oficial	43	5,4331	,84443	,12877	5,1733	5,6930	3,88	6,88
Total	306	5,6197	1,04530	,05976	5,5021	5,7373	1,00	7,00

Testes de homogeneidade de variâncias

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Risco	Com base em média	2,642	2	303	,073
	Com base em mediana	2,121	2	303	,122
	Com base em mediana e com gl ajustado	2,121	2	279,710	,122
	Com base em média aparada	2,319	2	303	,100

ANOVA

Risco

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	2,960	2	1,480	1,358	,259
Nos grupos	330,297	303	1,090		
Total	333,257	305			

Tamanhos do efeito do ANOVA[a,b]

		Estimativa de ponto	Intervalo de Confiança 95%	
			Inferior	Superior
Risco	Eta quadrado	,009	,000	,036
	Epsilon quadrado	,002	-,007	,030
	Efeito fixo do Omega quadrado	,002	-,007	,030
	Efeito aleatório do Omega quadrado	,001	-,003	,015

a. Eta quadrado e Epsilon quadrado são estimados com base no modelo de efeito fixo.

b. As estimativas negativas, mas menos tendenciosas, são mantidas, não arredondadas para zero.

A**pêndice J** – Comparação entre grupos (Necessidades de formação) – SPSS (IBM® SPSS® V.31)

Descritivas

Formação

	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	95% de Intervalo de Confiança para Média		Mínimo	Máximo
					Limite inferior	Limite superior		
Agente	215	6,4924	,72021	,04912	6,3956	6,5893	1,00	7,00
Chefe	48	6,5391	,61786	,08918	6,3597	6,7185	4,63	7,00
Oficial	43	6,4506	,51693	,07883	6,2915	6,6097	5,25	7,00
Total	306	6,4939	,67835	,03878	6,4176	6,5702	1,00	7,00

Testes de homogeneidade de variâncias

		Estatística de Levene	df1	df2	Sig.
Formação	Com base em média	,490	2	303	,613
	Com base em mediana	,170	2	303	,844
	Com base em mediana e com gl ajustado	,170	2	281,696	,844
	Com base em média aparada	,279	2	303	,757

ANOVA

Formação

	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	F	Sig.
Entre Grupos	,179	2	,090	,194	,824
Nos grupos	140,169	303	,463		
Total	140,348	305			

Tamanhos do efeito do ANOVA[a,b]

		Estimativa de ponto	Intervalo de Confiança 95%	
			Inferior	Superior
Formação	Eta quadrado	,001	,000	,014
	Epsilon quadrado	-,005	-,007	,007
	Efeito fixo do Omega quadrado	-,005	-,007	,007
	Efeito aleatório do Omega quadrado	-,003	-,003	,004

a. Eta quadrado e Epsilon quadrado são estimados com base no modelo de efeito fixo.

b. As estimativas negativas, mas menos tendenciosas, são mantidas, não arredondadas para zero.