



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Modelo digital para modernizar os Processos de Recursos Humanos da IGEC:
Análise preditiva e Eficiência na Administração Pública

Sandra da Encarnação Rodrigues Ventura

Mestrado em Digitalização na Administração Pública

Orientador:
Doutor David Alexandre Correia Ferraz, Professor Associado,
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Co-Orientador:
Doutor Luís Miguel Martins Nunes, Professor Associado,
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Setembro, 2025



SOCIOLOGIA
E POLÍTICAS PÚBLICAS



Departamento de Ciência Política e Políticas Públicas

Modelo digital para modernizar os Processos de Recursos Humanos da IGEC:
Análise preditiva e Eficiência na Administração Pública

Sandra da Encarnação Rodrigues Ventura

Mestrado em Digitalização na Administração Pública

Orientador:

Doutor David Alexandre Correia Ferraz, Professor Associado,
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Co-Orientador:

Doutor Luís Miguel Martins Nunes, Professor Associado,
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Dedico este trabalho à minha mãe, Adelina e ao meu pai José, cujos exemplos de coragem, generosidade e apoio incondicional foram fundamentais em cada passo deste percurso académico e profissional.

De igual modo, dedico este estudo a todos os profissionais da IGEC e a quantos, no setor da educação em Portugal, trabalham diariamente pela melhoria do serviço público e pela inovação institucional. Que este contributo inspire práticas cada vez mais modernas, éticas e centradas no cidadão promovendo uma educação de excelência e uma Administração Pública verdadeiramente transformadora.

Esta conquista reflete o valor dos teus princípios e a tua força, sempre presentes nas etapas mais exigentes e desafiadoras da tua vida.

Adelina Ventura

Agradecimentos

A realização desta dissertação não seria possível sem o contributo e apoio de várias pessoas e instituições, a quem expresso a minha profunda gratidão.

Agradeço aos meus professores e colegas do mestrado, pela transmissão generosa de conhecimento e pela inspiração contínua no caminho científico. Um especial agradecimento à Professora Isabel Flores e ao Professor Rui Brites.

Aos meus orientadores, Professor David Ferraz e Professor Luís Nunes, manifesto especial reconhecimento pela orientação rigorosa, disponibilidade e incentivo constante que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus pais, Adelina e José, dedico uma palavra de carinho e gratidão pela educação, força e apoio incondicional ao longo de todo o percurso.

À minha madrinha Florência, pela resiliência, força e determinação que sempre me transmitiu e que foram essenciais nos momentos mais exigentes.

Aos meus amigos, Patrícia Faustino, Isabel Lopes, Cristina Bruno, Anabela Sereno, Fernanda Rojão, Helena Monteiro e Jorge Paiva agradeço pela amizade, partilha e apoio permanente, e ao meu namorado, Paulo Lopes, pelo amor, pela compreensão, ajuda e força incansável que me foi dada ao longo desta etapa.

Um agradecimento especial à Senhora Inspetora-Geral da Educação e Ciência, Professora Ariana Cosme, bem como ao Jorge Morais, à Ana Gil, ao Luís Moutinho, ao Luís Barriga, ao José Tojo, à Leonor Duarte, à Margarida Flores, à Dulce Campos e a todos os colegas e amigos da IGEC que colaboraram e se mostraram sempre disponíveis durante o processo de obtenção dos resultados desta investigação; o vosso contributo foi determinante para o sucesso deste estudo.

A todos os mencionados, e a todos os que, direta ou indiretamente, marcaram este percurso, o meu sincero obrigado.

Resumo

A digitalização é atualmente um requisito essencial para a Administração Pública, substituindo circuitos de papel e procedimentos manuais já desajustados face à complexidade dos desafios atuais. Apesar dos avanços promovidos pelo Plano de Ação para a Transição Digital, a implementação na Inspeção-Geral de Educação e Ciência (IGEC) mantém práticas predominantemente analógicas, limitando a eficiência, a integração e a análise de dados laborais. Esta dissertação centra-se na identificação de barreiras e facilitadores para a modernização dos processos administrativos da IGEC, propondo um modelo digital faseado que integra digitalização, automação por Robotic Process Automation (RPA) e perspetiva futura de adoção de tecnologias de Inteligência Artificial como Large Language Models (LLMs). A investigação, ancorada em referenciais teóricos consolidados (TAM, UTAUT, DOI, Teoria da Contingência), recorreu a dados recolhidos via questionário junto dos trabalhadores da IGEC para avaliar o grau de maturidade digital, o impacto de fatores institucionais e culturais e a aceitação de soluções tecnológicas inovadoras. Os principais resultados revelam que a digitalização efetiva dos processos, o suporte institucional, a colaboração interna e a confiança nas ferramentas digitais são preditores relevantes da adesão tecnológica, apesar de subsistirem desafios ligados à resistência à mudança, limitações técnicas e preocupações éticas. O modelo proposto mostra-se transferível e alinhado com recomendações nacionais e internacionais, defendendo uma abordagem centrada no cidadão, orientada por indicadores mensuráveis, ética robusta e governança transparente. As recomendações apontam para abordagens segmentadas de formação, ajustadas ao perfil funcional.

Palavras-chave: Administração Pública; Digitalização; Análise Preditiva; Inteligência Artificial; LLMs; RPA; Transformação Digital.

Abstract

Digitalisation is currently an essential requirement for Public Administration, gradually replacing paper-based circuits and manual procedures that have become inadequate in the face of current challenges and growing system complexity. Despite the progress promoted by the Portuguese Digital Transition Action Plan, implementation at the Inspectorate-General for Education and Science (IGEC) remains predominantly analogue, limiting efficiency, integration, and labour data analysis. This dissertation focuses on identifying barriers and facilitators for the modernisation of IGEC's administrative processes, proposing a phased digital model that integrates digitalisation, automation through Robotic Process Automation (RPA), and the future adoption of Artificial Intelligence technologies such as Large Language Models (LLMs). The research is grounded in consolidated theoretical frameworks (TAM, UTAUT, DOI, Contingency Theory), and utilises data collected via questionnaire from IGEC employees to assess the degree of digital maturity, the impact of institutional and cultural factors, and the acceptance of innovative technological solutions. The main results reveal that effective process digitalisation, institutional support, internal collaboration, and trust in digital tools are relevant predictors of technological uptake, although challenges related to resistance to change, technical limitations, and ethical concerns remain. The proposed phased model is transferable and aligns with both national and international guidelines, advocating a citizen-centred approach guided by measurable indicators, robust ethics, and transparent governance. The recommendations also point to the need for segmented training strategies, adapted to different functional profiles.

Keywords: Public Administration; Digitalisation; Predictive Analytics; Artificial Intelligence; LLMs; RPA; Digital Transformation.

Lista de Siglas e Abreviaturas

AFE - Análise Fatorial Exploratória

AP - Administração Pública

APA - *American Psychological Association*

BERT - *Bidirectional Encoder Representations from Transformers*

Bi-LSTM-CRF - *Bidirectional Long Short-Term Memory*

DOI - *Diffusion of Innovations*

e-HRM - *Electronic Human Resource Management*

ETDAP - Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública

IA - Inteligência Artificial

iAP - Interoperabilidade da Administração Pública

GPT - *Generative Pre-trained Transformer*

ICR - *Intelligent Character Recognition*

IGEC - Inspeção-Geral de Educação e Ciência

ISCTE–IUL - Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Instituto Universitário de Lisboa

Legal-BERTimbau - *Bidirectional Long Short-Term Memory with Conditional Random Fields*

LLMs - *Large Language Models*

NER - *Named Entity Recognition*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OCR - Optical Character Recognition

PLN - Processamento de Linguagem Natural

PRR - Plano de Recuperação e Resiliência

RGPD - Regulamento Geral de Proteção de Dados

RoBERTa - *Robustly Optimized BERT Pretraining Approach*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

TAM - *Technology Acceptance Model*

UTAUT - *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*

Índice

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	XI
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	1
1.2 DELIMITAÇÃO E PROBLEMÁTICA DA INVESTIGAÇÃO.....	1
1.3 OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO	1
1.4 JUSTIFICAÇÃO E RELEVÂNCIA DO ESTUDO	2
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	3
CAPÍTULO 2 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. INTRODUÇÃO À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	5
2.2. MODELOS DE MATURIDADE DIGITAL: DIGITALIZAÇÃO LATO VS DIGITALIZAÇÃO PLENA	5
2.3. BARREIRAS, FACILITADORES E EXEMPLOS PRÁTICOS NA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	6
2.4. MODELOS TEÓRICOS DA ADOÇÃO TECNOLÓGICA	7
2.5. SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS TESTADAS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	9
2.6. RECURSOS HUMANOS E CAPACITAÇÃO DIGITAL	10
2.7. ÉTICA, CONFIANÇA E CIBERSEGURANÇA	11
2.8. PRÁTICAS INTERNACIONAIS, INOVAÇÃO E BARREIRAS	11
2.9. INOVAÇÕES RECENTES EM PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	12
2.10. SÍNTESE, LACUNAS E CONTRIBUTO DA INVESTIGAÇÃO	13
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA.....	15
3.1. ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	15
3.2. TIPO DE ESTUDO E ABORDAGEM METODOLÓGICA	15
3.3. INSTRUMENTO DE RECOLHA DE DADOS	16
3.4. VALIDAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	17
3.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	17
3.6. APLICABILIDADE DO INSTRUMENTO	17
3.7. MODELO CONCEPTUAL DA INVESTIGAÇÃO.....	18
3.8. ESTRUTURA DO MODELO CONCEPTUAL.....	18

3.9. MATRIZ ORIENTADORA DAS PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO	21
3.11. CONCLUSÕES DA METODOLOGIA	22
CAPÍTULO 4 TRATAMENTO E DISCUSSÃO DOS DADOS	23
4.1. INTRODUÇÃO	23
4.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	23
4.3. ESTRUTURA ESTATÍSTICA, ANÁLISE FATORIAL E SÍNTESE DOS INSTRUMENTOS	23
4.4. SÍNTESE ANALÍTICA DOS RESULTADOS DAS HIPÓTESES.....	23
4.5. INTERPRETAÇÃO CRÍTICA DA FORMAÇÃO	25
4.6. VALIDAÇÃO EXTERNA E ALINHAMENTO INTERNACIONAL.....	25
4.7. DIFERENÇAS POR PERFIL FUNCIONAL	26
4.8. SÍNTESE DAS HIPÓTESES TESTADAS E CONSOLIDAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE.....	27
4.9. MODELO DE PERCURSO METODOLÓGICO	31
4.10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
CAPÍTULO 5 LARGE LANGUAGE MODELS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	35
5.1. INTRODUÇÃO AOS LARGE LANGUAGE MODELS - LLMs	35
5.3. AVALIAÇÃO DOS LLMs - O PAPEL DO CHATBOT ARENA	36
5.4. LIMITAÇÕES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	36
5.5. INDICADORES E PERSPECTIVAS DE DIGITALIZAÇÃO	37
5.6. CONSIDERAÇÕES PARA A IGEC	37
CAPÍTULO 6 PROPOSTA DE PROJETO PARA A IGEC.....	39
6.1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO	39
6.2. PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO FASEADA DO PROJETO.....	39
6.3. ÉTICA E RISCOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	41
6.4. JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA.....	42
6.5. VIABILIDADE TÉCNICA E OPERACIONAL.....	42
6.6. MODELO DE GOVERNAÇÃO DA INOVAÇÃO DIGITAL IGEC	42
CAPÍTULO 7 CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXO A QUADRO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS E DOCUMENTOS ESTRATÉGICOS UTILIZADOS NA INVESTIGAÇÃO.....	49
ANEXO B E-MAIL UTILIZADO PARA DIVULGAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E INQUÉRITO SOBRE A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA IGEC	57

ANEXO C QUADRO DA RELAÇÃO ENTRE OS ARTIGOS, AS VARIÁVEIS RELEVANTES E AS QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO	79
ANEXO D RESULTADOS – ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	87
D.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	87
D.2. DIMENSÕES TEÓRICAS E VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO DE ANÁLISE.....	88
D.3. ANÁLISE GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE A DIGITALIZAÇÃO DOS PROCESSOS E A ADESÃO TECNOLÓGICA NA IGEC.....	89
D.4. ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA DOS COMPONENTES PRINCIPAIS	94
ANEXO E GUIA PRÁTICO PARA TRANSFERIBILIDADE, CAPACITAÇÃO E GESTÃO DA MUDANÇA	121
ANEXO F GLOSSÁRIO TÉCNICO	123

Índice de Figuras

<i>Figura 3.1.</i> Modelo conceptual da investigação – representação esquemática das relações entre formação, digitalização, eficiência, qualidade da informação, satisfação e adesão tecnológica, com moderação da confiança institucional	20
<i>Figura 4.1.</i> Perfil dos fatores por grupo profissional da IGEC - Médias (\pm desvio padrão) dos principais fatores de adesão tecnológica, comparando Inspetores, Técnicos Superiores e Assistentes Técnicos (para detalhes e interpretação estatística ver. Anexo D, Figuras D.1 a D.9).....	27
<i>Figura 4.2.</i> Modelo de Análise de Investigação.....	28
<i>Figura 4.3.</i> Perfis dos fatores que influenciam a adesão tecnológica na IGEC (β estimado) Médias dos coeficientes de regressão padronizados para cada fator preditivo de adesão tecnológica, de acordo com o modelo conceptual.....	30
<i>Figura 4.4.</i> Fluxograma do percurso metodológico da investigação	32
<i>Figura 6.1.</i> Fluxograma da proposta de transformação digital da IGEC- Representação esquemática das seis fases do plano de modernização digital.....	41
<i>Figura 6.2.</i> Dimensões da Governação Digital segundo a (OCDE, 2020) adaptadas à IGEC.....	42
<i>Figura D.1.</i> Gráfico de dispersão entre Digitalização dos Processos entre (FAC_H1) e Adesão Tecnológica (FAC1).....	89
<i>Figura D.2.</i> Gráfico de dispersão entre (FAC_H2) Apoio Institucional e Adesão Tecnológica (FAC1)	89
<i>Figura D.3.</i> Gráfico de dispersão entre (FAC_H3) Disponibilidade Colaborativa e Adesão Tecnológica (FAC1)	90
<i>Figura D.4.</i> Gráfico de dispersão entre formação profissional (FAC_H4) e adesão tecnológica (FAC1)	91
<i>Figura D.5.</i> Gráfico de dispersão entre barreiras percecionadas (FAC_H5) e adesão tecnológica (FAC1)	91
<i>Figura D.6.</i> Gráfico de dispersão entre preparação para IA (FAC_H6) e adesão tecnológica (FAC1) 92	92
<i>Figura D.7.</i> Gráfico de dispersão entre percepção ética, segurança e confiança institucional (FAC_H7) e adesão tecnológica (FAC1)	92
<i>Figura D.8.</i> Gráfico de dispersão entre a satisfação dos utilizadores internos (FAC_H8) e a adesão tecnológica (FAC1)	93
<i>Figura D.9.</i> Gráfico de dispersão entre qualidade da informação (FAC_H9) e adesão tecnológica (FAC1)	94

Índice de Quadros

Quadro 2.1. Exemplos Práticos - Casos de Sucesso e Insucesso	7
Quadro 2.2. Síntese dos Modelos Teóricos que fundamentam a análise da adoção tecnológica	9
Quadro 2.3. Quadro de Síntese das Soluções Tecnológicas testadas na Administração Pública.....	10
Quadro 4.1. Análise Estatística das Hipóteses: Coeficientes de Regressão, Significância e Resultados	24
Quadro 4.2. Síntese do alinhamento entre resultados da IGEC e benchmarks internacionais.....	26
Quadro 4.3. Resumo Integrado dos Fatores Preditivos e Recomendações - β = coeficiente de regressão padronizado; R^2 = variância explicada	29
Quadro 4.4. Indicadores-chave para monitorização.....	34
Quadro 5.1.Mapeamento das Áreas de Aplicação dos LLMs, Tarefas e Impactos na Administração Pública	36
Quadro 5.2. Indicadores de Maturidade Digital para Monitorização na Administração Pública	37
Quadro 5.3. Benefícios Potenciais da Adoção dos LLMs na IGEC	37
Quadro A.1. Quadro de Artigos Científicos e Documentos Estratégicos Utilizados na Investigação..	49
Quadro C.1. Relação dos Artigos com as Variáveis e Questões do Questionário	79
Quadro C.2. Matriz orientadora das perguntas do Questionário	85
Quadro C.3. Matriz de Correspondência entre Itens do Questionário, Dimensões Teóricas e Estratégia de Análise	86
Quadro D.1. Caracterização da amostra de respondentes da IGEC ($n = 98$)	87
Quadro D.2. Dimensões teóricas e variáveis utilizadas no modelo de análise	88
Quadro D.3. Médias e desvios padrão para cada um dos fatores por função na IGEC	94
Quadro D.4. Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett).....	95
Quadro D.5. Matriz de componentes rotacionada	96
Quadro D.6. Coeficientes Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011) por fator	96
Quadro D.7. Estatísticas Descritivas das Variáveis Fatoriais	97
Quadro D.8. Matriz de Componentes Rotacionada para o fator "Digitalização dos Processos".....	98
Quadro D.9. Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett).....	98
Quadro D.10. Estatísticas descritivas por item (Q29.1 a Q29.10).....	99
Quadro D.11. Estatísticas descritivas do fator composto "Digitalização dos Processos".....	99
Quadro D.12. Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett).....	100
Quadro D.13. Alfa de Cronbach para os itens do fator "Apoio Institucional e Confiança"	100
Quadro D.14. Estatísticas Descritivas – FAC2_ApoioInstitucional	100
Quadro D.15. Estatísticas Descritivas dos Itens – Apoio Institucional	101

Quadro D.16. <i>Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)</i>	102
Quadro D.17. <i>Matriz de Componentes Rotacionada para a Disponibilidade Colaborativa</i>	102
Quadro D.18. <i>Alfa de Cronbach para os itens do fator "Disponibilidade Colaborativa"</i>	102
Quadro D.19. <i>Estatísticas Descritivas – FAC_H3_DisponibilidadeColaborativa</i>	103
Quadro D.20. <i>Estatísticas Descritivas dos Itens – FAC_H3_Disponibilidade Colaborativa</i>	103
Quadro D.21. <i>Matriz de Componentes Rotacionada para o fator "Capacitação Técnica"</i>	104
Quadro D.22. <i>Alfa de Cronbach para os itens do fator "Capacitação Técnica"</i>	104
Quadro D.23. <i>Estatísticas descritivas por item (Q24.2.a a Q24.2.f)</i>	105
Quadro D.24. <i>Estatísticas descritivas do fator composto "Capacitação Técnica"</i>	105
Quadro D.25. <i>Frequência das Barreiras à Adoção de Tecnologias (Q26)</i>	106
Quadro D.26. <i>Estatísticas descritivas por item</i>	107
Quadro D.27. <i>Estatísticas Descritivas da Variável Composta FAC_H5_Barreira</i>	107
Quadro D.28. <i>Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)</i>	109
Quadro D.29. <i>Matriz de Componentes Rotacionada da Percepção sobre a Inteligência Artificial</i>	109
Quadro D.30. <i>Estatísticas de Confiabilidade da Escala sobre Percepção da Inteligência Artificial</i> ...	110
Quadro D.31. <i>Estatísticas Descritivas – Preparação para IA</i>	110
Quadro D.32. <i>Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)</i>	111
Quadro D.33. <i>Matriz de Componentes Rotacionada – Ética, Segurança e Confiança</i>	111
Quadro D.34. <i>Alfa de Cronbach para os itens do fator - Ética, Segurança e Confiança Institucional</i>	112
Quadro D.35. <i>Estatísticas descritivas por item</i>	112
Quadro D.36. <i>Estatísticas Descritivas – FAC_H7_Etica</i>	112
Quadro D.37. <i>Matriz de Componentes Rotacionada –Satisfação dos utilizadores internos</i>	113
Quadro D.38. <i>Matriz de Componentes Rotacionada – Fator Satisfação dos Utilizadores Internos</i> ..	114
Quadro D.39. <i>Estatísticas de Confiabilidade – FAC_H8_SatisfaçãoUtilizadores</i>	114
Quadro D.40. <i>Estatísticas Descritivas – FAC_H8_SatisfaçãoUtilizadores</i>	114
Quadro D.41. <i>Estatísticas Descritivas dos itens</i>	115
Quadro D.42. <i>Estatísticas de Confiabilidade – FAC_H9_QualidadeInformação</i>	116
Quadro D.43. <i>Estatísticas Descritivas – FAC_H9_QualidadeInformação</i>	116
Quadro D.44. <i>Estatísticas Descritivas dos Itens do Fator FAC_H9</i>	116
Quadro D.45. <i>KMO e Teste de Bartlett – FAC_H9_QualidadeInformação</i>	116
Quadro D.46. <i>Síntese das Variáveis Fatoriais Utilizadas na Investigação</i>	117
Quadro D.47. <i>Matriz de Correlações de Pearson entre os Fatores Principais</i>	118

CAPÍTULO 1

Introdução

1.1 Contextualização do Tema

A digitalização¹ é atualmente um requisito essencial para a Administração Pública, substituindo gradualmente os circuitos de papel e os procedimentos manuais, que se tornam cada vez mais inadequados perante a crescente complexidade dos desafios atuais, das expectativas dos cidadãos e dos próprios trabalhadores (OCDE, 2024). Em Portugal, embora exista um quadro estratégico estabelecido pelo Plano de Ação para a Transição Digital, a implementação tem sido desigual, setores com maior exposição ao público já registam avanços, ao passo que outros, como a IGEC, mantêm práticas predominantemente analógicas, o que limita a eficiência e a integração de dados laborais dificultando o planeamento, a antecipação de necessidades e a adoção de ferramentas avançadas. A ausência de digitalização não compromete apenas a eficiência administrativa. Limita, de igual modo, a integração e análise de dados laborais, reduzindo a capacidade de planear, antecipar necessidades e adotar ferramentas tecnológicas avançadas, como a análise preditiva, já utilizada noutras entidades (Virtasant, 2024; Zanatti, Ribeiro e Sofia Pinto, 2024). Esta situação sublinha a necessidade de acelerar uma transição digital consistente e estruturada, que alinhe a IGEC com as melhores práticas e padrões internacionais.

1.2 Delimitação e Problemática da Investigação

O estudo centra-se na lacuna entre as políticas de digitalização e a prática efetiva na IGEC. Apesar de diretrizes claras para a modernização, os processos laborais continuam dependentes de métodos tradicionais, dificultando a adoção de rotinas digitais mais eficientes. Esta situação coloca em causa não só a eficiência, mas também a cultura organizacional e a motivação dos profissionais. Neste contexto, como pode a IGEC desenvolver um modelo digital e ético que permita a modernização dos processos individuais dos seus trabalhadores, promovendo a eficiência organizacional e preparando o caminho para a adoção futura de tecnologias de análise preditiva? Constitui a questão central desta investigação.

1.3 Objetivos da Investigação

Para responder a esta questão de investigação, são definidos três objetivos principais.

¹ Para efeitos desta investigação, entende-se por *digitalização em sentido lato* a introdução parcial de tecnologias digitais em processos administrativos, coexistindo ainda práticas manuais (ex.: uso de *e-mail*, registos digitais dispersos). Já *digitalização plena* refere-se à automatização integral dos fluxos de informação, com interoperabilidade entre sistemas, eliminação de redundâncias e mínima intervenção manual.

1. Diagnosticar o grau de maturidade digital da IGEC e identificar barreiras e facilitadores de digitalização dos processos administrativos individuais. Este objetivo visa mapear o estágio atual de digitalização, aplicando indicadores de *benchmarking* internacional (Europeia, 2023; OCDE, 2024), bem como analisar práticas, limitações técnicas e culturais específicas do contexto da IGEC. Esta avaliação torna possível reconhecer os fatores internos e externos que influenciam o progresso da transição digital, diferenciando entre elementos que dificultam ou promovem este avanço, como o apoio da liderança, iniciativas de formação, integração tecnológica e participação dos trabalhadores.

2. Analisar o impacto de fatores institucionais, culturais e tecnológicos na adoção de soluções digitais, tais como automação de processos (*Robotic Process Automation - RPA*) e Modelos de Linguagem de Grande Escala (*Large Language Models - LLMs*). Sustentado nas abordagens propostas por (Androniceanu, Sabie, Georgescu e Drugău-Constantin, 2023), (Dobrolyubova, 2021) e (Marikyan, 2025), este objetivo avalia o peso do suporte organizacional, formação, satisfação dos utilizadores e cultura digital na aceitação e uso de novas tecnologias. Recorreu-se a modelos teóricos reconhecidos, como o Technology Acceptance Model (TAM), Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), Diffusion of Innovations (DOI) e a Teoria da Contingência, para interpretar as relações entre variáveis empíricas e identificar os principais fatores preditivos de adesão tecnológica no contexto organizacional da IGEC.

3. Desenvolver e validar um modelo de intervenção adaptado à IGEC, propondo uma trajetória escalonada, realista e alinhada com boas práticas internacionais e exigências normativas e éticas atuais aplicável também a outros organismos do sector público. O terceiro objetivo foca-se na formulação de recomendações operacionais que proporcionem à IGEC uma base consistente para um percurso de modernização digital progressivo, robusto e mensurável na IGEC. As orientações apresentadas decorrem, por um lado, da análise aprofundada dos dados empíricos recolhidos e, por outro, da integração de padrões e boas práticas reconhecidas internacionalmente. Sustentam-se nos princípios de justiça, fiabilidade tecnológica e ética institucional. Acresce que se prevê que esta abordagem possa ser adaptada e aplicada a diferentes organismos do sector público, contribuindo, desta forma, para uma Administração Pública mais eficiente, colaborativa e centrada nas necessidades do cidadão.

1.4 Justificação e Relevância do Estudo

O estudo justifica-se pelo diagnóstico das fragilidades administrativas da IGEC, associadas à manutenção de processos tradicionais que dificultam a modernização, a eficiência e a capacidade de resposta da entidade. O trabalho fundamenta-se na identificação empírica desses constrangimentos e propõe uma solução digital estruturante para superar barreiras técnicas, organizacionais e culturais ao avanço da transformação digital. A pertinência está reforçada pelo alinhamento metodológico com princípios internacionais de ética digital, da proteção de dados e confiança, adotando como referência recomendações da (OCDE, 2024) e da (Europeia, 2023). O modelo desenhado não se limita ao contexto

da IGEC, demonstrando potencial de aplicação transversal a outros organismos públicos confrontados com desafios de modernização semelhantes.

Esta investigação encontra-se claramente integrada com as linhas orientadoras nacionais e europeias, destacando-se o alinhamento com programas como o SIMPLEX, o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), a Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública 2021-2026 (ETDAP-2021-2026) (AMA, 2020; Portuguesa, 2021), e as principais iniciativas promovidas pelo portal gov.pt. Este enquadramento evidencia um compromisso inequívoco com uma Administração Pública vocacionada para a inovação, firmemente centrada no cidadão, sustentada em princípios de integridade e numa gestão informada por dados. Neste sentido, o contributo deste estudo transcende a modernização dos instrumentos internos da IGEC, assumindo igualmente um papel relevante no reforço de uma Administração Pública mais integrada, resiliente e ajustada à multiplicidade de realidades que caracteriza o setor público em Portugal.

1.5 Estrutura da Dissertação

A estrutura desta dissertação foi organizada de modo a proporcionar uma leitura fluída e integrada em sete capítulos articulados. O trabalho inicia-se com uma introdução que contextualiza o tema da modernização digital na Administração Pública, define o problema de investigação, os objetivos do estudo e a relevância da abordagem, evidenciando o percurso do trabalho desenvolvido. Em seguida, o capítulo da revisão de literatura apresenta uma análise crítica dos principais modelos teóricos de adoção tecnológica (TAM, UTAUT, DOI e Teoria da Contingência), explora exemplos práticos, barreiras, facilitadores e desafios éticos associados à transformação digital, e analisa soluções tecnológicas já testadas no setor público. O capítulo metodológico detalha o desenho do estudo, o instrumento de recolha de dados (questionário aplicado na IGEC), os procedimentos de tratamento estatístico, as garantias éticas e a articulação entre as variáveis teóricas e a análise empírica. No capítulo seguinte, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, com destaque para a caracterização da amostra, o teste das hipóteses, a diferenciação de perfis funcionais e a validação dos resultados face a standards internacionais. O capítulo dedicado aos Large Language Models (LLMs) explora as suas bases conceptuais, aplicações e desafios para o setor público, enfatizando implicações ético-legais para a IGEC. Posteriormente, desenvolve-se uma proposta prática de transformação digital para a entidade, organizada em fases sequenciais e sustentada por indicadores de monitorização e princípios de governação ética. Por fim, o capítulo de conclusões integra os principais contributos do estudo, reconhece as limitações metodológicas e apresenta recomendações práticas para a IGEC e para outras entidades públicas, bem como perspetivas para investigação futura. Esta arquitetura assegura uma abordagem holística, lógica e coerente, conduzindo o leitor do enquadramento estratégico às recomendações aplicáveis à Administração Pública portuguesa. Adicionalmente, inclui-se um anexo final dedicado a recomendações práticas, estratégias alternativas de capacitação e diretrizes para transposição do modelo a outros contextos públicos.

CAPÍTULO 2

Revisão de Literatura

2.1. Introdução à Transformação Digital na Administração Pública

A transformação digital na Administração Pública caracteriza-se por reconfigurações profundas nos modelos de gestão, na cultura institucional e na relação entre o Estado e o Cidadão, ultrapassando a mera substituição de ferramentas analógicas por soluções digitais (Mergel, Edelmann e Haug, 2019; OCDE, 2025). Iniciativas como SIMPLEX e *ePortugal* têm promovido a desmaterialização dos processos administrativos em Portugal, mas a maturidade digital permanece heterogénea, sendo a IGEC um exemplo de persistência de práticas convencionais que restringem a integração, a eficiência e a inovação (Virtasant, 2024).

No contexto europeu, países como a Estónia e a Dinamarca assumem posicionamentos de liderança devido ao investimento em interoperabilidade, sistemas de identidades digitais e atualizações contínuas do quadro legislativo. Em contrapartida, em Portugal, a fragmentação tecnológica e as assimetrias entre setores e regiões são obstáculos persistentes à consolidação de uma agenda digital abrangente (Fischer, Heuberger e Heine, 2021). A literatura aponta que a consolidação desta transformação depende da integração sistémica dos processos, do desenvolvimento de competências técnicas e do papel das lideranças, além do incentivo à adoção de políticas públicas inovadoras, de instrumentos financeiros e de parcerias intersectoriais (Mergel et al., 2019).

2.2. Modelos de Maturidade Digital: Digitalização Lato vs Digitalização Plena

A evolução digital nas entidades públicas situa-se entre a digitalização em sentido lato, marcada pela coexistência de práticas digitais e tradicionais, como o uso de email e arquivo digital pontual, e a digitalização plena, caracterizada por *workflows* integrados, automatização de processos via Robotic Process Automation (RPA), implementação de *dashboards* para monitorização e apoio à decisão baseada em dados (Mergel et al., 2019). A maioria das entidades, incluindo a IGEC, encontram-se em estágios intermédios deste percurso, combinando avanços como a utilização de plataformas de interoperabilidade (exemplo: iAP) com a manutenção de procedimentos em papel e fluxos operacionais segmentados.

A concretização de uma transição efetiva para uma maturidade digital superior requer mais do que investimento em tecnologia. Implica transformação profunda na cultura organizacional, apostar consistente em formação, liderança comprometida e implementação de projetos-piloto que sirvam de referência, como se pode observar pela iniciativa “Justiça + Próxima” (Janssen, Charalabidis e Zuidewijk, 2012). A aplicação dos modelos teóricos como o Technology Acceptance Model (TAM) (Marikyan, 2025), Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Abdul Wahi e Berényi, 2023) e a Diffusion of Innovations (DOI) (Rogers, Singhal e Quinlan, 2014), evidencia que a

aceitação da transformação digital depende da existência de ambientes organizacionais facilitadores, da utilidade percebida das soluções, de uma cultura propícia à inovação e do envolvimento efetivo dos utilizadores no processo (Androniceanu et al., 2023).

2.3. Barreiras, Facilitadores e Exemplos Práticos na Transformação Digital da Administração Pública

O êxito da digitalização na Administração Pública resulta, efetivamente, da articulação harmoniosa entre dimensões técnicas, humanas e organizacionais sendo que a investigação contemporânea e a evidência empírica revelam as seguintes vertentes fundamentais:

Facilitadores Críticos

- *Suporte institucional* - O apoio da liderança, aliado a projetos de capacitação continuada, é fundamental. Entidades cujas chefias promovem e sustentam iniciativas digitais registam maior sucesso na adoção de novas tecnologias (Europeia, 2023; OCDE, 2024).
- *Envolvimento dos trabalhadores* - A participação ativa dos colaboradores desde o início dos projetos digitais aumenta o sentido de pertença e a aceitação das mudanças, reduzindo resistências (Weiβmüller, Ritz e Yerramsetti, 2023).
- *Interoperabilidade tecnológica* - Sistemas integrados e plataformas interoperáveis facilitam fluxos de trabalho digitais mais ágeis e eficientes (Janssen et al., 2012).
- *Formação em competências digitais* - Programas de formação contínua e *upskilling* são essenciais para garantir que todos os funcionários tenham os conhecimentos necessários para utilizar as novas ferramentas e processos (Dobrolyubova, 2021; Androniceanu et al., 2023).

Principais Barreiras/Inibidores

- *Resistência à mudança* - A relutância em abandonar processos tradicionais constitui um dos mais recorrentes obstáculos, demonstrando a necessidade de uma gestão eficaz da mudança (Strohmeier e Stefan, 2014); (Virtasant, 2024).
- *Falta de capacitação digital* - Défices de competências entre os funcionários impedem o uso eficiente e seguro das novas tecnologias (Dobrolyubova, 2021; Androniceanu et al., 2023).
- *Limitações técnicas e orçamentais* - Infraestruturas desatualizadas e insuficiência de investimento tecnológico prejudicam o progresso digital (Europeia, 2023; OCDE, 2024).
- *Cultura organizacional rígida* - Estruturas hierárquicas fechadas limitam a inovação, travando projetos digitais transformadores (Mergel et al., 2019; Dias, 2024b).

Indicadores de Aceitação e Impacto

- *Programas de formação contínua* associam-se a uma adoção mais eficaz e prolongada das soluções digitais (Androniceanu et al., 2023; Marikyan, 2025).
- A *perceção de utilidade e de facilidade de uso* constituem preditores comprovados para a aceitação tecnológica (Marikyan, 2025).

- A resistência e a falta de comunicação limitam fortemente qualquer avanço tecnológico (Strohmeier et al., 2014).
- Ferramentas de visualização de dados, como dashboards interativos, aumentam a confiança dos utilizadores e melhoram a colaboração interdepartamental (Janssen et al., 2012; Mergel et al., 2019).
- Preocupações éticas, sobretudo relacionadas com Inteligência Artificial (IA), transparência e privacidade, constituem fatores condicionantes e devem ser consideradas desde o início dos projetos (Ciancarini, Giancarlo e Grimaudo, 2024; Dias, 2024a).

Exemplos práticos de sucesso e insucesso destes fatores e barreiras são sistematizados no Quadro 2.1., destacando-se iniciativas de digitalização documental, automação com RPA, uso de dashboards e as fragilidades ainda existentes perante a resistência à mudança e aos riscos éticos em IA.

Quadro 2.1. Exemplos Práticos - Casos de Sucesso e Insucesso

Tipo	Caso	Conclusão/Descrição
Sucesso	Digitalização documental em Portugal	Projetos com ganhos significativos na gestão pública
Sucesso	RPA no setor público	Ganhos de eficiência, sobretudo em RH e finanças
Sucesso	Dashboards analíticos	Mais transparência e melhor suporte à decisão
Insucesso	Algoritmos tendenciosos em IA	Riscos éticos e de confiança nas automatizações
Insucesso	Projetos bloqueados por resistência	Falta de cultura digital trava iniciativas inovadoras

A evidência nacional e internacional demonstra que a modernização digital sustentável da Administração Pública exige abordagens integradas que conjuguem investimento tecnológico com valorização do capital humano, liderança efetiva e rigor ético, promovendo estruturas de suporte, colaboração interna e projetos-piloto. O sucesso depende de alinhar tecnologia, capacitação profissional, comunicação transparente e confiança ética, reconhecendo que a transformação digital é um processo sociotécnico e adaptativo que vai além da simples aquisição de tecnologia, implicando profundas mudanças organizacionais.

2.4. Modelos Teóricos da Adoção Tecnológica

A compreensão da adoção tecnológica na Administração Pública baseia-se em diversos modelos teóricos reconhecidos na literatura internacional sendo a aplicação articulada destes referenciais especialmente relevante para contextos institucionais como o da IGEC. Estes modelos ajudam a interpretar os fatores que influenciam atitudes, intenções e comportamentos dos colaboradores face à transformação digital, sustentando estratégias mais eficazes e orientadas para o sucesso. Temos como modelos:

1. TAM - Technology Acceptance Model. Formulado por (Davis, 1989) e aprofundado por (Marikyan, 2025), salienta que a aceitação de uma tecnologia depende das percepções individuais de utilidade (*Perceived Usefulness* – PU) e de facilidade de uso (*Perceived Ease of Use* – PEOU) (Davis, 1989; Marikyan, 2025). Indivíduos que reconhecem vantagens claras e não encontram grandes dificuldades

de utilização, tendem a adotar mais prontamente novas soluções digitais; este modelo continua a ser amplamente validado em múltiplos contextos públicos e organizacionais;

2. UTAUT - Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. Desenvolvida por (Venkatesh, Morris, Davis e Davis, 2003) e válida para o setor público por (Abdul Wahid et al., 2023), expande o TAM ao valorizar fatores institucionais, influência social (colegas, chefias) e condições facilitadoras. O envolvimento de figuras de referência, projetos-piloto e liderança partilhada constituem catalisadores da mudança e da aceitação tecnológica;

3. DOI - Diffusion of Innovations. Proposta por (Rogers et al., 2014), interpreta a adoção de inovação como um processo progressivo, condicionado pela compatibilidade das soluções tecnológicas com o contexto da entidade, pelas vantagens relativas percebidas e pela complexidade operacional. A difusão da inovação é mais eficaz quando se ajusta gradualmente às especificidades institucionais e se testa em fases, facilitando a apropriação efetiva pelas equipas;

4. Teoria da Contingência. Sistematizada por (Shala, Prebreza e Ramosaj, 2021), sustenta que não existem soluções universais; a eficácia da adoção tecnológica depende do ajustamento ao contexto organizacional, recursos e constrangimentos específicos. O alinhamento estratégico, cultural e operativo torna-se determinante para o êxito sustentável da transformação digital.

Lições e Recomendações para a Administração Pública e IGEC.

Os processos de transformação digital bem-sucedidos na Administração Pública resultam de um diálogo constante entre elementos individuais (como as competências específicas de cada trabalhador e a percepção que têm das soluções digitais), organizacionais (incluindo a capacidade de liderança, o ambiente interno e as dinâmicas coletivas) e variáveis contextuais (tais como recursos disponíveis e flexibilidade operacional). O insucesso tende a emergir em cenários de fraca liderança ou de ausência de apoio consistente aos trabalhadores, nomeadamente na ausência de oportunidades continuadas de formação ou de dispositivos de acompanhamento adaptados à realidade funcional. Torna-se por isso pertinente, tendo em conta a experiência nacional acumulada, apostar em abordagens colaborativas que promovam a partilha de experiências entre profissionais de diferentes gerações e ciclos de revisão das ferramentas implementadas, favorecendo um processo de atualização progressiva e de aprendizagem institucional sustentável, adequado à IGEC. A integração dos principais modelos teóricos, orienta políticas centradas nas pessoas e confirma que a liderança institucional é determinante para uma digitalização bem-sucedida. O Quadro 2.2., apresentado de seguida, sintetiza os principais modelos teóricos que sustentam essencialmente a compreensão dos processos de adoção tecnológica, destacando-se as suas contribuições centrais e respetivos autores. Esta análise comparativa permite reconhecer convergências e sinergias existentes entre tais abordagens, constituindo o alicerce do modelo conceptual desenvolvido para a IGEC.

Quadro 2.2. Síntese dos Modelos Teóricos que fundamentam a análise da adoção tecnológica

Modelo Teórico	Descrição Resumida	Autor(es) e Ano
Technology Acceptance Model (TAM)	Utilidade/facilidade de uso levam à aceitação das tecnologias	(Marikyan, 2025)
Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)	Expectativas, influência social, facilitadores organizacionais	(Abdul Wahid et al., 2023)
Diffusion of Innovations (DOI)	Comunicação, vantagem percebida, fatores sociais/contextuais	(Rogers et al., 2014)
Teoria da Contingência	Sucesso depende do alinhamento entre tecnologia e contexto	(Shala et al., 2021)

2.5. Soluções Tecnológicas Testadas na Administração Pública

A literatura internacional mais recente identifica tecnologias estratégicas já validadas e com impacto reconhecido na Administração Pública, destacando casos, benefícios e desafios de implementação, que se apresentam resumidamente em seguida.

1. *Reconhecimento Ótico de Caracteres (OCR)/Reconhecimento Inteligente de Caracteres (ICR)*. Esta tecnologia, essencial para a desmaterialização documental, permite tornar informação arquivada pesquisável e acelerar processos administrativos. Projetos em Portugal e outros países europeus demonstram ganhos concretos de eficiência e precisão (Europeia, 2023; Pedro, 2024). Segundo (Ciancarini et al., 2024), a introdução de OCR/ICR constitui uma das formas mais universais de abrir caminho à automação documental em instituições públicas.
2. *Robotic Process Automation (RPA)*. O RPA automatiza tarefas repetitivas, reduz erros e liberta os trabalhadores para funções mais críticas e estratégicas de uma entidade, como se demonstra nos setores financeiros e de recursos humanos. Contudo, conforme sublinham (Mohamed, Mahmoud, Mahdi e Mostafa, 2022; Vijai e Mariyappan, 2023; Vollenberg, Hackl, Matthies e Coners, 2024) a aceitação do RPA está fortemente ligada ao apoio institucional e à clareza dos benefícios operacionais.
3. *Dashboards Interativos e Analíticos*. Sistemas de visualização de indicadores em tempo real promovem decisões baseadas em dados e transparência institucional. O uso de *dashboards* na Administração Pública é apontado por (Janssen et al., 2012) como um reforço de confiança pública e apoio à participação colaborativa, ideia também reforçada por autores como (Mergel et al., 2019).
4. *Large Language Models (LLMs)*. LLMs como o GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) ou variantes especializadas (*Legal-BERTimbau*) são utilizados em setores como o da justiça, por exemplo, na justiça para classificação, sumarização e análise de documentos em grandes volumes, com resultados promissores na celeridade dos processos e uniformização de pareceres (Chiang, Zheng, Sheng, Angelopoulos, Li, Li, Zhang, Zhu, Jordan e Gonzalez, 2024; Hadi, 2024; Siino, Falco, Croce e Rosso, 2025). Porém, não se podem descartar os desafios éticos e de integração inerentes à adoção responsável destas soluções (Virtasant, 2024).

Apesar destes avanços, a adoção destas ferramentas em Portugal enfrenta obstáculos como a integração com sistemas legados, a normalização de dados e limitações técnicas ou financeiras. Recomendações internacionais (Europeia, 2023; OCDE, 2024) chamam a atenção para aspectos como (i) A necessidade de manuais normalizados de digitalização e planos de transição claros (Mergel et al., 2019; Dobrolyubova, 2021); (ii) A Monitorização contínua dos indicadores de desempenho e canais de feedback abertos entre técnicos, gestores e utilizadores (Weiβmüller et al., 2023) e (iii) O desenvolvimento de políticas de formação adaptadas e de lideranças ativas para garantir o alinhamento técnico e organizacional (Strohmeier et al., 2014; Androniceanu et al., 2023).

Importa salientar que os resultados das soluções tecnológicas implementadas dependem, em larga medida, de uma concertação eficaz entre requisitos técnicos, capacidades humanas dos envolvidos e as condições organizacionais existentes, sempre sob uma lógica de monitorização e ajustamento regulares. Esta lógica multidimensional, que assenta no reforço das competências internas e na abertura a processos de modernização alinhados com standards internacionais, tem-se revelado particularmente eficaz na promoção de mudanças sustentadas (tal como descrito no Quadro 2.3.). Desta forma, a coordenação entre modernização tecnológica, boas práticas de gestão e uma forte aposta na qualificação dos recursos humanos constitui um dos pilares críticos para a consolidação de estratégias públicas de digitalização plenamente integradas e duradouras.

Quadro 2.3. *Quadro de Síntese das Soluções Tecnológicas testadas na Administração Pública*

Solução	Benefício-Chave	Barreiras Principais	Boas Práticas de Implementação	Autores/Fontes
OCR/ICR	Pesquisa e recuperação rápida de informação	Qualidade do original, integração	Normalização de formatos, <i>retraining</i> periódico	(Europeia, 2023; Ciancarini et al., 2024; Pedro, 2024)
RPA	Redução de erros e celeridade, liberta recursos humanos	Sistemas legados, variabilidade de fluxos	Mapear processos críticos, fases piloto	(Mohamed et al., 2022; Vijai et al., 2023; Vollenberg et al., 2024)
Dashboards Interativos	Suporte objetivo à decisão	Fiabilidade dos dados	Integrar fontes, <i>checklist</i> de indicadores	(Janssen et al., 2012; Mergel et al., 2019)
LLMs (IA)	Classificação automática de grandes volumes	Barreiras éticas e de privacidade	Testar explicabilidade, supervisão humana	(Chiang et al., 2024; Hadi, 2024; Virtasant, 2024; Siino et al., 2025)

2.6. Recursos Humanos e Capacitação Digital

A consolidação digital na Administração Pública exige investimento estruturado em formação contínua e *upskilling* dos profissionais, sendo a criação de superutilizadores que multipliquem o seu conhecimento junto dos demais colegas de trabalho, conforme previsto para a IGEC, uma estratégia recomendada por boas práticas internacionais (Mohamed et al., 2022; Androniceanu et al., 2023; Alabi, Ajayi, Udeh e Efunnyi, 2024). Experiências como a da Estónia comprovam que ganhos significativos em eficiência e inovação só se alcançam quando a transformação digital é antecedida por um robusto programa de literacia digital e proteção contra riscos cibernéticos.

Na área da Educação e Ciência, onde o sigilo e a equidade são pilares, a capacitação em práticas seguras de manipulação de dados torna-se ainda mais vital. A literatura reitera que, ao associar iniciativas tecnológicas a programas de avaliação contínua e valorização das competências digitais, é possível não só impulsionar a motivação e o desenvolvimento profissional, mas também criar oportunidades de carreira para os trabalhadores. Destaca-se igualmente que ambientes institucionais que promovem progressão na carreira vinculada à excelência digital, conseguem atrair e reter talento inovador, ativo cada vez mais precioso no setor público (Dobrolyubova, 2021).

A adoção crescente de Inteligência Artificial (IA) e LLMs em processos de recrutamento e seleção em Portugal tem trazido benefícios operacionais, mas também tem levantado preocupações com ética, enviesamento algorítmico e supervisão humana, como demonstrado em estudos nacionais recentes (Ferreira, 2020).

2.7. Ética, Confiança e Cibersegurança

A *Digitalização Plena na Administração Pública* exige o respeito pelos direitos fundamentais, a não discriminação, a transparência e a indispensável supervisão humana. Estes princípios encontram respaldo na Carta Ética Europeia para a Inteligência Artificial (Council of Europe, 2018) e em normas internacionais como a ISO 9241-210:2019, que orientam para um design centrado no ser humano e na ética digital (Ciancarini et al., 2024).

A governança ética e a diversidade dos dados são fundamentais para mitigar enviesamentos e riscos de discriminação algorítmica nas implementações de IA, conforme destacam os autores (Shetty, Nakkeeran, Ganesh, Bansal, Sundararajan e Lourens, 2023; Ciancarini et al., 2024). A robustez das práticas éticas depende, assim, não só da conformidade legal com o Regime Geral de Proteção de Dados (RGPD, 2016), mas também de uma abordagem proativa de confiança institucional.

Neste quadro, revela-se fundamental assegurar a realização periódica de auditorias independentes, a divulgação sistemática de relatórios de impacto ético e a definição de fluxos de trabalho transparentes que permitam a contestação e a correção de decisões automatizadas. Estas medidas refletem um alinhamento com as boas práticas europeias e estão em consonância com as recomendações da CEPEJ (Council of Europe, 2018) e da (OCDE, 2025). A proteção contra riscos cibernéticos e o treino sistemático das equipas em práticas seguras de tratamento de dados pessoais assumem uma importância acrescida no setor da educação e ciência, dada a sensibilidade, o sigilo e a necessidade de assegurar equidade de acesso à informação, pilares fundamentais para uma digitalização ética, segura e inclusiva.

2.8. Práticas Internacionais, Inovação e Barreiras

Apesar dos progressos documentados e dos referenciais internacionais que orientam a transformação digital, persistem desafios estruturais em grande parte da Administração Pública. Estes desafios manifestam-se na resistência à mudança (Strohmeier et al., 2014; Virtasant, 2024), na falta de competências digitais consolidadas (Dobrolyubova, 2021; Androniceanu et al., 2023), e na prevalência

de processos ainda marcadamente analógicos (Mergel et al., 2019; OCDE, 2024). Adicionalmente, a rigidez organizacional e as limitações orçamentais frequentemente dificultam a sustentação das iniciativas inovadoras identificadas em casos destacados, como SIMPLEX ou o ePortugal (Europeia, 2023; Virtasant, 2024). Estes desafios foram igualmente reconhecidos nos principais referenciais estratégicos nacionais, nomeadamente na Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública (ETDAP, 2021-2026) e no Plano de Recuperação e Resiliência (PRR, 2021), documentos que enfatizam a necessidade de ultrapassar a lacuna entre os objetivos políticos e a implementação efetiva da modernização digital no setor público português (AMA, 2020; Portuguesa, 2021).

A literatura aponta para a existência de uma assimetria significativa entre o desenho estratégico e a operacionalização efetiva das políticas de modernização, sobretudo devido à ausência de mecanismos de avaliação contínua, à dificuldade de adaptação contextual dos modelos teóricos - TAM (Marikyan, 2025), UTAUT (Abdul Wahi et al., 2023), DOI (Rogers et al., 2014), Teoria da Contingência (Shala et al., 2021) e à rápida obsolescência tecnológica (Fischer et al., 2021; OCDE, 2024). Observa-se, ainda, uma lacuna entre a literacia digital desejada e a realidade dos recursos humanos, especialmente em organismos com maior senioridade etária e estruturas menos flexíveis (Mergel et al., 2019; Androniceanu et al., 2023; OCDE, 2024). Este contexto acentua a necessidade de soluções mais adaptativas e de investimento continuado em formação, reforço ético e mecanismos colaborativos (Weißenmüller et al., 2023). Neste cenário, torna-se importante olhar para as inovações recentes em inteligência artificial e processamento de linguagem natural como potencial catalisador para ultrapassar barreiras históricas, desde que acompanhadas de estratégias sólidas de governação, supervisão e aceitação por parte das equipas multidisciplinares (Ciancarini et al., 2024; Hadi, 2024; Motta, 2024; Virtasant, 2024).

2.9. Inovações Recentes em Processamento de Linguagem Natural e Inteligência Artificial

Os avanços recentes em Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Inteligência Artificial (IA) evidenciam a existência de três frentes principais de atuação. Assim é fundamental o desenvolvimento dos grandes modelos de linguagem (LLMs) — como o GPT-4 (*OpenAI*), o *Gemini* (Google) e o *Legal-BERTimbau* (Dias, Ribeiro e Pinto, 2024; Zanatti et al., 2024) que, para além da geração de texto, permitem interpretar e contextualizar grandes volumes de dados administrativos, jurídicos e educativos. O uso de *embeddings* contextuais eleva a precisão na identificação de entidades e significados, facilitando, por exemplo, a segmentação de decisões judiciais extensas e a deteção de padrões em processos disciplinares repetitivos (*cf. Glossário Técnico, Anexo F*).

Também a proliferação de sistemas de pesquisa semântica, como o *Elasticsearch*, e o desenvolvimento de soluções especializadas para tribunais superiores (Melo, Santos e Dias, 2023) impulsionam a extração célere de informação relevante em bases de dados complexas. Em paralelo, a evolução na sumarização automática, alicerçada em arquiteturas *Transformer* (Melo et al., 2023) e variantes como *RoBERTa* (Liu, Ott, Goyal, Du, Joshi, Chen, Levy, Lewis, Zettlemoyer e Stoyanov,

2019) contribui para uniformizar a síntese documental, mitigar distorções e otimizar o processamento de grandes volumes textuais de natureza administrativa ou legal (*cf. Glossário Técnico, Anexo F*).

Por último, a integração de RPA (*Robotic Process Automation*) com IA generativa avança para a interpretação de pedidos não estruturados (e-mails, formulários) e o desencadeamento automático de rotinas administrativas, com impacto direto na eficiência da Administração Pública (Mohamed et al., 2022; Vijai et al., 2023) (*cf. Glossário Técnico, Anexo F*).

Em contrapartida, crescem os desafios éticos nomeadamente, a falta de transparência nos processos de decisão e os riscos no uso de dados sensíveis - o que reforça a supervisão humana e a governança, o que encontra alinhamento nas recomendações europeias e internacionais (Council of Europe, 2018; Hadi, 2024; OCDE, 2025).

Em suma, soluções baseadas em *transformers*, incluindo *BERT* (Devlin, Chang, Lee e Toutanova, 2019), *Legal-BERTimbau* (Dias et al., 2024; Zanatti et al., 2024) e LLMs generalistas como o GPT-4 (OpenAI), elevam a produtividade e a automação, exigindo, em paralelo, transparência, supervisão e qualificação permanente dos profissionais (*cf. Glossário Técnico, Anexo F*).

2.10. Síntese, Lacunas e Contributo da Investigação

A transformação digital na IGEC assenta num modelo faseado que integra digitalização, automatização por *RPA* e futura adoção de IA/LLMs, sustentando-se em referenciais teóricos robustos: TAM (Marikyan, 2025), UTAUT (Abdul Wahid et al., 2023), DOI (Rogers et al., 2014) e Teoria da Contingência (Shala et al., 2021). A validação empírica realizada nesta investigação, com base num inquérito interno, evidencia que a satisfação dos utilizadores (Verdegem e Verleye, 2009), a qualidade da informação (Dobrolyubova, 2021), o apoio institucional (Weiβmüller et al., 2023), a colaboração interna e a preparação para IA constituem impulsionadores centrais da adesão tecnológica. Os obstáculos mais evidentes relacionam-se com resistência individual, limitações técnicas, défice de competências digitais (Androniceanu et al., 2023) e preocupações éticas (Ciancarini et al., 2024; Dias et al., 2024), sendo a formação mais eficaz quando diferenciada por perfil funcional.

Apesar da consistência metodológica, este estudo está limitado à realidade específica da IGEC, à recolha pontual de dados autodeclarados e à predominância de instrumentos quantitativos, restringindo a generalização dos resultados e a compreensão qualitativa das dinâmicas de transformação digital. Estas lacunas evidenciam a necessidade de pesquisas futuras mais diversificadas e prolongadas, capazes de aprofundar o impacto da digitalização na Administração Pública. O modelo proposto mostra-se transferível e encontra-se alinhado com as recomendações internacionais (Europeia, 2021; Europeia, 2023; OCDE, 2024), defendendo governação ética, equidade, foco no cidadão, bem como os referenciais nacionais estratégicos da ETDAP (2021-2026) e do PRR (2021) (AMA, 2020; Portuguesa, 2021) assim como com a monitorização e alinhamento contínuo com a literatura especializada (Bryman, 2016; Fischer et al., 2021; Virtasant, 2024).

CAPÍTULO 3

Metodologia

3.1. Enquadramento Metodológico

A presente investigação estrutura-se numa abordagem mista, aplicada, exploratória e descritiva, conforme as orientações de (Bryman, 2016) e a lógica comparativa de (Bartlett e Vavrus, 2017). O objetivo consiste em desenvolver um modelo digital escalonado para modernizar os processos individuais dos trabalhadores da IGEC, integrando análise documental, recolha e análise empírica via questionário e a simulação conceptual de um protótipo de digitalização e automação administrativa.

O desenho metodológico ancora-se em modelos teóricos consolidados: Technology Acceptance Model (TAM) (Marikyan, 2025), Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Abdul Wahid et al., 2023), Diffusion of Innovations (DOI) (Rogers et al., 2014), e Teoria da Contingência (Shala et al., 2021). Esta abordagem permite a articulação entre conceitos, variáveis empíricas e instrumentos com robustez, possibilitando a compreensão integrada das dimensões humanas, organizacionais e éticas que moldam a transformação digital na Administração Pública.

As diferentes etapas organizam-se num quadro lógico que garante a coerência entre as perguntas, objetivos, instrumentos e análise. A estas subjazem as melhores práticas metodológicas nacionais e internacionais para os contextos de modernização administrativa (Bryman, 2016; Bartlett et al., 2017).

3.2. Tipo de Estudo e Abordagem Metodológica

Este estudo propõe um modelo escalonado para a modernização digital dos processos administrativos da Inspeção-Geral da Educação e Ciência (IGEC), tendo especial destaque na gestão documental dos processos individuais dos trabalhadores. A investigação adota uma metodologia fundamentada na triangulação de fontes e técnicas, articulando a recolha de evidência empírica por questionário, a análise estatística com dados primários e secundários, bem como a simulação conceptual de protótipos. A esta opção subjaz a importância de integrar diferentes perspetivas, tal como apontado por (Tashakkori e Teddlie, 2010), ao privilegiar abordagens mistas para diagnósticos organizacionais robustos e desenho de propostas de intervenção adaptadas à realidade institucional.

A estratégia de recolha de dados do estudo consistiu principalmente na aplicação de um questionário eletrónico aos trabalhadores da IGEC, com o objetivo de recolher dados numéricos que descrevem e exploram as opiniões e comportamentos face à adoção tecnológica. Esta opção fundamenta-se em referências internacionais, como (Bryman, 2016), que destaca a utilidade dos métodos quantitativos para testar hipóteses e elaborar conclusões generalizáveis. A escolha do questionário enquanto instrumento de recolha, mostra-se também adequada por ser validada em estudos recentes no setor público que aplicam modelos de aceitação tecnológica como o UTAUT (Abdul Wahid et al., 2023) e o TAM (Marikyan, 2025).

Uma das decisões estruturantes deste trabalho foi privilegiar a análise quantitativa, materializada num questionário digital, amplamente difundido entre os profissionais da IGEC. Esta preferência não surge por acaso na medida em que diversos autores, nomeadamente (Bryman, 2016), sublinham como as metodologias quantitativas contribuem de forma determinante para testar hipóteses e expandir o alcance interpretativo dos resultados. Acresce que a literatura internacional, de que é exemplo (Vollenberg et al., 2024), reforça o potencial destes métodos para a análise da aceitação tecnológica na Administração Pública, sobretudo quando aplicados modelos como o UTAUT (Abdul Wahi et al., 2023) e TAM (Marikyan, 2025). Finalmente, na presente investigação procurou-se cruzar fontes empíricas e dialogar com referenciais internacionais, nomeadamente estudos recentes sobre LLMs, digitalização administrativa e relatórios do (OCDE, 2025), promovendo uma leitura comparada e também crítica do fenómeno em estudo.

Finalmente, assume-se uma distinção conceptual entre digitalização em sentido lato e digitalização plena no contexto administrativo da IGEC. A digitalização em sentido lato refere-se à introdução parcial e assistida de tecnologias digitais em processos, enquanto a digitalização plena implica uma transformação integral, caracterizada pela automatização total dos fluxos de dados, interoperabilidade e uma minimização efetiva da intervenção humana. O alinhamento com modelos teóricos validados nomeadamente o TAM (Marikyan, 2025), UTAUT (Abdul Wahi et al., 2023), DOI (Rogers et al., 2014) e a Teoria da Contingência (Shala et al., 2021) bem como o cruzamento entre dados internos e referenciais internacionais visam garantir o rigor, a coerência interna e a validade externa do percurso metodológico seguido nesta investigação, conferindo-lhe aplicabilidade prática para o setor público nacional (Rogers et al., 2014; Abdul Wahi et al., 2023; Androniceanu et al., 2023; Marikyan, 2025).

Todos os artigos científicos e documentos estratégicos que sustentam esta investigação estão sistematizados no Quadro A.1 (*cf. Anexo A*).

3.3. Instrumento de Recolha de Dados

A recolha de dados desta investigação foi realizada através de um questionário eletrónico desenvolvido na plataforma *Qualtrics*, reconhecida internacionalmente pela sua fiabilidade e flexibilidade, e compatível com diversos dispositivos digitais. Esta escolha metodológica permitiu implementar lógicas condicionais e validações automáticas, aumentando a qualidade, acessibilidade e eficiência da recolha dos dados, em consonância com as melhores práticas internacionais para estudos quantitativos em contextos organizacionais (Bryman, 2016).

O questionário integra múltiplas dimensões relevantes: perfil sociodemográfico e profissional dos participantes, percepções sobre o grau de digitalização da IGEC, utilização e utilidade percebida das ferramentas digitais, fatores que facilitaram ou dificultaram a adoção tecnológica e abertura à integração futura de Inteligência Artificial. A sua estrutura contempla questões fechadas (múltipla escolha e escalas de Likert), o que favoreceu a análise quantitativa e comparação entre segmentos, sem descurar perguntas abertas para recolher contributos qualitativos e sugestões. Assim, o procedimento adotado foi

considerado robusto e alinhado com as necessidades da IGEC, permitindo assegurar uma recolha fiável e abrangente das percepções dos trabalhadores acerca da transformação digital (Bryman, 2016).

A relação entre os artigos de referência, as variáveis analisadas e as questões do instrumento aplicado, encontra-se detalhada no Quadro C.1 (*cf. Anexo C*).

3.4. Validação do Questionário

Com o objetivo de garantir a validade e fiabilidade do instrumento, procedeu-se a uma revisão linguística e técnica antes da aplicação definitiva. Realizou-se igualmente um pré-teste com um grupo piloto de trabalhadores da IGEC, tendo-se avaliado a clareza dos itens, o tempo necessário para o preenchimento e a adequação das questões à diversidade funcional existente na entidade. Sempre que foram detetados dúvidas ou limitações, as questões foram reformuladas e ajustadas, assegurando a acessibilidade e pertinência das respostas para todos os departamentos. Este processo seguiu as recomendações metodológicas da literatura (Hashim, Mohamad, HalimLim e Ahmat, 2022), com particular atenção na clareza terminológica, neutralidade das perguntas e facilidade de resposta para diferentes perfis profissionais. Durante todo o processo, salvaguardaram-se o anonimato, a voluntariedade e a independência das respostas, garantindo o alinhamento do instrumento com os padrões internacionais de validação de questionários aplicáveis a estudos organizacionais (Bryman, 2016; Hashim et al., 2022).

3.5. Considerações Éticas

A investigação cumpre rigorosamente os princípios éticos da pesquisa científica e as normas nacionais e europeias, em especial o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (Europeia, 2021; OCDE, 2024). Todos os participantes foram claramente informados sobre os objetivos do estudo, com anonimato, confidencialidade e consentimento garantidos desde o início, assegurando transparência e uso exclusivo dos dados para fins científicos (Bryman, 2016). Não foram recolhidos dados pessoais identificáveis e todo o tratamento da informação seguiu elevados padrões de privacidade e segurança. Estas exigências éticas abrangem igualmente a análise prospetiva da integração de inteligência artificial na IGEC, antecipando e gerindo riscos laborais e de dependência tecnológica, de acordo com as recomendações da Carta Ética Europeia sobre IA (Council of Europe, 2018). Assim, todas as recomendações do estudo assentam em transparência, implementação gradual e supervisão humana permanente, reforçando-se o respeito pelos valores institucionais e a centralidade da confiança dos cidadãos e trabalhadores (Pereira, 2023; Dias, 2024a; Motta, 2024).

3.6. Aplicabilidade do Instrumento

O questionário utilizado nesta investigação foi delineado para englobar todos os trabalhadores da IGEC, abrangendo inspetores, técnicos superiores, assistentes técnicos e outras categorias, garantindo assim representatividade e inclusão (Hashim et al., 2022). O seu formato digital e a compatibilidade com diversos dispositivos asseguram o acesso fácil e equitativo, independentemente da localização ou do

nível de literacia digital dos participantes, fatores considerados fundamentais para a recolha fidedigna e válida de dados (Bryman, 2016).

Para potenciar a taxa de resposta e garantir uma cobertura organizacional ampla, adotou-se uma estratégia de comunicação interna, salientando a importância e os objetivos do estudo, bem como as garantias de anonimato e confidencialidade, tanto no convite inicial como nos lembretes enviados ao longo das três semanas de recolha. Esta abordagem contribui consideravelmente para aumentar a consciencialização dos trabalhadores sobre a relevância da investigação e reforçou a confiança na proteção dos seus dados, resultando numa taxa de resposta satisfatória e diversificada o que fortaleceu a robustez metodológica da análise empírica subsequente (Bryman, 2016; Hashim et al., 2022).

3.7. Modelo Conceptual da Investigação

O modelo conceptual elaborado para este estudo procura compreender, de forma estruturada e integrada, os vários fatores que influenciam a adoção efetiva de tecnologias digitais na IGEC, com especial incidência sobre os processos administrativos associados à gestão de recursos humanos. Apoia-se nos princípios teóricos da Technology Acceptance Model (TAM) (Marikyan, 2025), da Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Abdul Wahi et al., 2023), da Diffusion of Innovations (DOI) (Rogers et al., 2014), e da Teoria da Contingência (Shala et al., 2021). Tais princípios são reconhecidos nas áreas da aceitação tecnológica, dos processos de difusão organizacional e da necessidade de ajustamento às particularidades contextuais de cada instituição (Rogers et al., 2014; Shala et al., 2021; Abdul Wahi et al., 2023; Marikyan, 2025).

Estas abordagens teóricas permitem integrar dimensões como utilidade percebida, facilidade de uso, apoio institucional, colaboração interna, barreiras à adoção, formação profissional, preparação para IA, ética e confiança institucional, fatores centrais validados em estudos recentes de transformação digital no setor público (Mergel et al., 2019; Dobrolyubova, 2021; OCDE, 2024). Assim, o modelo conceptual sustenta-se numa articulação robusta entre variáveis contextuais, organizacionais e comportamentais, possibilitando analisar de modo integrado como essas dimensões interagem para promover a aceitação e o êxito da transformação digital na IGEC.

3.8. Estrutura do Modelo Conceptual

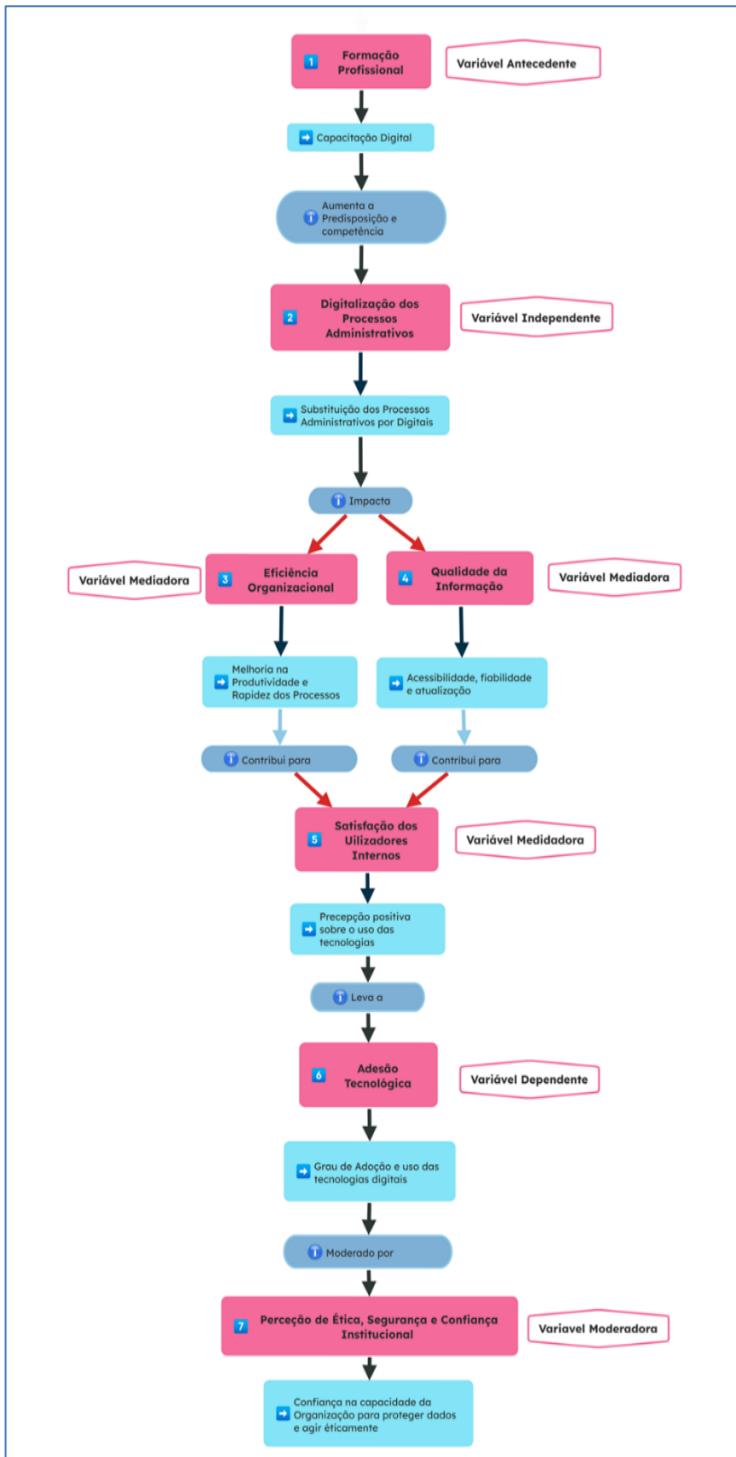
A estrutura proposta pelo modelo integra sete componentes centrais, organizadas de acordo com relações sequenciais e causais, espelhando os determinantes e mediadores que sustentaram a transformação digital no quadro institucional da IGEC, a saber:

1. *Formação Profissional* (Variável Antecedente). Reflete a capacitação digital e o investimento contínuo no desenvolvimento de competências dos colaboradores. Uma formação adequada constitui o ponto de partida para consolidar a predisposição dos trabalhadores à aceitação tecnológica, potenciando a confiança, a autonomia e a segurança na adoção de soluções digitais (Androniceanu et al., 2023).

2. *Digitalização dos Processos Administrativos* (Variável Independente). Consiste na substituição de procedimentos manuais e burocráticos por processos desmaterializados e *workflows* eletrónicos, representando o grau de modernização operacional e principal vetor de ganhos em eficiência organizacional (Janssen et al., 2012; Mergel et al., 2019; OCDE, 2024).
3. *Eficiência Organizacional* (Variável Mediadora). Traduz-se na obtenção de ganhos tangíveis em produtividade, celeridade e simplificação processual. Envolve indicadores como a redução dos tempos de tramitação, eliminação de redundâncias e minimização de erros, resultantes da digitalização sistemática dos processos (Mohamed et al., 2022).
4. *Qualidade da Informação* (Variável Mediadora). Diz respeito à fiabilidade, acessibilidade e atualização dos dados organizacionais, elemento central para uma tomada de decisão bem informada e célebre. O reforço da qualidade informacional constitui um pilar para a consolidação de processos administrativos mais robustos e transparentes (Dobrolyubova, 2021; OCDE, 2024).
5. *Satisfação dos Utilizadores Internos* (Variável Mediadora). Avalia o grau de satisfação dos trabalhadores com as ferramentas digitais e o impacto destas na sua rotina laboral, tendo estado fortemente associada à percepção de utilidade e facilidade de uso (em linha com o TAM). Este nível de satisfação é determinante para a adesão sustentada e autónoma às soluções inovadoras (Verdegem et al., 2009; Marikyan, 2025).
6. *Adesão Tecnológica* (Variável Dependente). Corresponde ao nível de integração efetiva das tecnologias digitais no quotidiano da IGEC, mensurando a frequência, consistência e valorização prática do uso destas ferramentas pelos trabalhadores (Abdul Wahi et al., 2023; OCDE, 2024).
7. *Percepção de Ética, Segurança e Confiança Institucional* (Variável Moderadora). Representa a confiança atribuída à entidade na garantia do uso ético e seguro das tecnologias digitais. Esta percepção atua como elemento moderador, influenciando a relação entre Digitalização e Adesão Tecnológica — sendo que percepções positivas reforçaram a aceitação e integração tecnológica, promovendo uma cultura organizacional aberta, transparente e responsável para com a inovação (Shetty et al., 2023; Ciancarini et al., 2024; Dias, 2024a).

Nota de Integração - O diagrama de fluxo da Figura 3.1., representa o modelo conceptual que sustenta a formulação das hipóteses e abordagem empírica do estudo. A operacionalização definida para cada variável segue as melhores práticas e definições reconhecidas na literatura (Rogers et al., 2014; Shala et al., 2021; Abdul Wahi et al., 2023; Marikyan, 2025), tendo permitido analisar, de modo causal, em que medida fatores como formação, qualidade dos dados, satisfação e ética institucional influenciam a aceitação e o êxito da transformação digital na IGEC. Estas relações têm natureza teórica neste ponto, são fundamentadas em evidência científica e traduzem-se em hipóteses a validar empiricamente aos questionários aplicados na IGEC. Assim, o modelo conceptual fornecido representou o ponto de partida crítico para a análise, garantindo alinhamento com as melhores práticas internacionais de investigação (Bryman, 2016; Vivek, Nanthalagopan e Piriayatharshan, 2023; OCDE, 2024). Assim a representação

esquemática, permite explicitar as relações anteriormente referidas, distinguindo variáveis antecedentes (formação), independentes (digitalização), mediadoras (eficiência, qualidade, satisfação), dependentes (adesão tecnológica) e moderadoras (ética/confiança), assim como as suas conexões causais e a lógica sequencial do percurso conceptual proposto.



Legenda do Modelo Conceptual

■ Rosa forte (fúcsia) — Representa as variáveis principais (ou dimensões latentes): Formação Profissional, Digitalização dos Processos Administrativos, Eficiência Organizacional, Qualidade da Informação, Satisfação dos Utilizadores Internos, Adesão Tecnológica e Percepção de Ética, Segurança e Confiança Institucional.

■ Azul-claro (realçado) — Representa os indicadores operacionais (ou subdimensões observáveis): Capacitação digital, Substituição dos processos por digitais, Produtividade, Acessibilidade, entre outros.

◆ Azul-escuro (petróleo) — Representa os elementos relacionais e causais do modelo: ligações como 'Impacta', 'Contribui para', 'Leva a', 'Moderado por', 'Aumenta a predisposição', etc.

■ Rosa com contorno — Representa a classificação metodológica das variáveis no modelo: variável antecedente, variável independente, variáveis mediadoras, variável dependente e variável moderadora.

■ Números nas caixas — Indicam a ordem sequencial das variáveis no modelo conceptual, facilitando a leitura e o encadeamento lógico.

Figura 3.1. Modelo conceptual da investigação – representação esquemática das relações entre formação, digitalização, eficiência, qualidade da informação, satisfação e adesão tecnológica, com moderação da confiança institucional

A lógica do modelo conceptual desenvolvido assume que a formação profissional robusta é o ponto de partida fundamental para a adoção tecnológica (Androniceanu et al., 2023). A digitalização processual surge como promotora de eficiência, qualidade informacional e satisfação dos trabalhadores (Mergel et al., 2019; Dobrolyubova, 2021; Mohamed et al., 2022). Estes fatores potenciam, em conjunto, uma adesão tecnológica efetiva e sustentada (Verdegem et al., 2009; Marikyan, 2025), cuja intensidade é influenciada pela percepção de ética e confiança institucional. Contextos marcados por transparência e salvaguarda de valores humanos favorecerem uma maior aceitação das inovações (Shetty et al., 2023; Ciancarini et al., 2024; Dias, 2024a).

Assim, o modelo da IGEC integra, de forma coerente, as dimensões humanas, organizacionais e éticas e sustenta um caminho racional para a modernização tecnológica da Administração Pública (Mergel et al., 2019; OCDE, 2024; Marikyan, 2025).

3.9. Matriz Orientadora das Perguntas do Questionário

O Quadro C.2. (*vd. Anexo C. Matriz orientadora das perguntas do Questionário*), sistematiza a correspondência entre perguntas do questionário, conceitos teóricos, dimensões analisadas e tipos de escala, promovendo coerência entre modelos teóricos (TAM, UTAUT, DOI, Teoria da Contingência) e a operacionalização empírica. Inspirada nas melhores práticas de investigação quantitativa em Administração Pública e inovação digital (Fischer et al., 2021; OCDE, 2024), a matriz garante validade de construção, clareza estatística e transparência metodológica ao tornar visíveis as relações entre teoria, variáveis e análise.

3.10. Quadro de Análise e Indicadores

O Quadro C.3. (*vd. Anexo C. Matriz de Correspondência entre Itens do Questionário, Dimensões Teóricas e Estratégia de Análise*), explicita a correspondência entre os itens do questionário, as dimensões teóricas do modelo conceptual e o tipo de análise estatística implementada na investigação. Esta matriz avalia a coerência metodológica na articulação entre a recolha empírica, as hipóteses a testar e os referenciais teóricos (Rogers et al., 2014; Bryman, 2016; Shala et al., 2021; Abdul Wahi et al., 2023; Marikyan, 2025), constituindo-se uma ferramenta central de operacionalização para o Capítulo 4 e favorecendo transparência e rigor na verificação das relações propostas. Este quadro sintetiza o alinhamento entre cada bloco do questionário, as respetivas variáveis observáveis, escalas que utiliza, modelo teórico de referência e função estatística na análise. O mesmo quadro orientador garante a rastreabilidade do processo analítico e uniformiza a leitura dos dados, clarificando como cada variável empírica contribui para operacionalizar as dimensões teóricas do modelo. Além disso, constitui-se referência para o teste estatístico das hipóteses formuladas, facilitando a discussão dos resultados e permitindo uma análise robusta das inter-relações entre fatores individuais, organizacionais e tecnológicos no contexto da transformação digital da IGEC. Para garantir a exaustividade e transparência do percurso estatístico, todos os resultados completos das análises fatoriais, estatísticas descritivas e fiabilidade das variáveis podem ser consultados no *Anexo D*.

3.11. Conclusões da Metodologia

Em síntese, a metodologia adotada nesta investigação assenta numa abordagem mista, exploratória e descritiva, sustenta-se em modelos teóricos consolidados (TAM, UTAUT, DOI e Teoria da Contingência) e integra a aplicação de um questionário eletrónico validado aos trabalhadores da IGEC. A combinação de análise documental, recolha empírica e simulação conceptual assegura rigor científico, coerência interna e aplicabilidade prática ao estudo, permitindo compreender as interações entre fatores humanos, organizacionais e tecnológicos que moldam a transformação digital na Administração Pública.

Apesar da robustez da estratégia metodológica, importa reconhecer algumas limitações inerentes ao desenho seguido nomeadamente a dependência exclusiva de dados autodeclarados, a concentração num único estudo de caso e o carácter transversal da recolha empírica. Estas restrições não comprometem a validade do percurso seguido, mas recomendam uma leitura crítica dos resultados e a necessidade de aprofundamento em investigações futuras. Assim, o modelo metodológico delineado constitui uma base sólida para a análise empírica subsequente e um contributo relevante para a modernização digital e a reflexão crítica sobre políticas públicas em Portugal.

CAPÍTULO 4

Tratamento e Discussão dos Dados

4.1. Introdução

Este capítulo apresenta e interpreta os resultados quantitativos da investigação realizada na Inspeção-Geral da Educação e Ciência (IGEC), partindo das hipóteses testadas (H1–H9) no Modelo Conceptual fundamentado em abordagens teóricas reconhecidas (TAM, UTAUT, DOI, Teoria da Contingência) (Rogers et al., 2014; Shala et al., 2021; Abdul Wahi et al., 2023; Marikyan, 2025) (*cf. Anexo D para detalhes metodológicos e resultados completos*). A estrutura do capítulo segue cinco eixos: (i) caracterização da amostra; (ii) testes das hipóteses por regressão linear simples; (iii) análise por perfil funcional; (iv) comparação com referenciais internacionais; (v) implicações práticas para a proposta faseada do Capítulo 6. O foco recai nos fatores com maior força estatística e relevância explicativa na adesão tecnológica da IGEC, assim como na leitura crítica dos resultados inesperados.

O Modelo Conceptual (Cap. 3) assentou em quatro referenciais teóricos — TAM, UTAUT, DOI e Teoria da Contingência (Rogers et al., 2014; Shala et al., 2021; Abdul Wahi et al., 2023; Marikyan, 2025) - que foram operacionalizados através de variáveis fatoriais validadas com Análise Fatorial Exploratória.

4.2. Caracterização da Amostra

A amostra incluiu 98 trabalhadores/as da IGEC: 55,1 % Inspetores/as, 20,4 % Técnicos/as Superiores e 6,1 % Assistentes Técnicos. 67 % tinham 55 anos ou mais, aspecto relevante para o risco de exclusão digital e a segmentação das políticas de capacitação (Mergel et al., 2019; OCDE, 2024). A diversidade de funções e percursos reforçou a utilidade prática das conclusões (*ver especificação completa dos dados amostrais no Anexo D, Quadro D.1*).

4.3. Estrutura Estatística, Análise Fatorial e Síntese dos Instrumentos

Todos os fatores principais apresentaram valores de Alfa de Cronbach $> 0,70$, à exceção de fatores exploratórios de menor amplitude, e índices $KMO > 0,60$, confirmando a adequação da amostra (Tavakol e Dennick, 2011; Bryman, 2016). A operacionalização rigorosa permitiu associar cada fator a referenciais teóricos (para resultados detalhados das estatísticas de fiabilidade e adequação amostral, (*vd. Anexo D, Quadros D.4 a D.8*)).

4.4. Síntese Analítica dos Resultados das Hipóteses

No Quadro 4.1., apresentam-se os principais resultados da análise estatística de regressão, permitindo avaliar o contributo de cada fator preditivo para a adesão tecnológica na IGEC.

Os elementos discriminados apresentam-se da seguinte forma.

- *Hipótese*. Corresponde ao rótulo habitualmente utilizado para identificar cada relação teórica testada (Ex: H1, H2...). Esta referência facilita a ligação entre o quadro e as hipóteses previamente formuladas no modelo conceptual.
- *Fator Preditivo*. Indica a variável independente considerada em cada hipótese, ou seja, o fator específico cuja influência foi testada face à variável dependente (neste caso, Adesão Tecnológica).
- *R² (Coeficiente de Determinação)*. Representa a proporção da variação observada na variável dependente que é explicada pelo fator preditivo, servindo como indicador da qualidade do ajuste do modelo. Valores mais elevados sugerem um maior poder explicativo daquele fator para o fenômeno em análise.
- *β (Beta Padronizado)*. O coeficiente β (beta) corresponde ao coeficiente de regressão linear padronizado, resultante na análise estatística. Este valor expressa a direção (positiva ou negativa) e a intensidade da relação entre a variável independente e a variável dependente, em unidades de desvio padrão. Valores de β positivos indicam associações diretas, enquanto valores negativos refletem relações inversas. A magnitude absoluta de β traduz a força preditiva do fator, possibilitando a comparação da relevância relativa entre variáveis preditoras no mesmo modelo regressivo.
- *p (Significância Estatística)*. Expressa a probabilidade do resultado obtido ser devido ao acaso. Valores inferiores a 0,05 indicam que a relação testada é estatisticamente significativa, ou seja, que o efeito do fator preditivo pode ser considerado fiável.
- *Resultado*. Mostra a conclusão do teste estatístico para cada hipótese: “Confirmada” quando o efeito do fator preditivo é estatisticamente significativo, “Não Confirmada” quando tal não se verifica na amostra analisada.

Quadro 4.1. Análise Estatística das Hipóteses: Coeficientes de Regressão, Significância e Resultados

Hipótese	Fator Preditivo	R ²	β	p	Resultado
H1	Digitalização dos Processos	0,274	0,603	<0,001	Confirmada
H2	Apoio Institucional	0,350	0,467	<0,001	Confirmada
H3	Disponibilidade Colaborativa	0,200	0,486	<0,001	Confirmada
H4	Formação Profissional	0,003	0,072	0,489	Não Confirmada
H5	Barreiras Percecionadas	0,115	-0,339	0,001	Confirmada
H6	Preparação para IA	0,195	0,442	<0,001	Confirmada
H7	Percepção Ética, Segurança, Confiança	0,005	0,376	<0,001	Confirmada
H8	Satisfação dos Utilizadores Internos	0,510	0,655	<0,001	Confirmada
H9	Qualidade da Informação	0,216	0,481	<0,001	Confirmada

Fatores críticos ($\beta > 0,45$): H8-Satisfação dos Utilizadores Internos ($\beta = 0,655$; $R^2 = 0,510$); H1-Digitalização dos Processos ($\beta = 0,603$; $R^2 = 0,274$); H9-Qualidade da Informação ($\beta = 0,481$; $R^2 = 0,216$). Este resultado confirma a lógica da DOI (Rogers et al., 2014), em que a compatibilidade e a vantagem percebida da digitalização potenciam a adesão tecnológica.

Fatores moderados: H3, H2, H6 e H7 (β entre 0,35 e 0,49), com impacto complementar na adesão. Os resultados da H2 reforçam a UTAUT (Venkatesh et al., 2003), que valoriza o papel das condições facilitadoras e da liderança no processo de aceitação tecnológica. A confirmação da H3 articula-se com a Teoria da Contingência (Shala et al., 2021), pois evidencia que a cultura de colaboração no contexto da IGEC favorece o ajustamento bem-sucedido às tecnologias.

Fatores não significativos: H4 – Formação Profissional ($\beta = 0,072$; $p = 0,489$). A não confirmação da H4 contrasta com o TAM (Davis, 1989), sugerindo que, neste contexto, a percepção de utilidade supera a formação como determinante imediato.

Estes resultados confirmam que a Adesão Tecnológica na IGEC é fortemente impulsionada por fatores ligados ao utilizador, robustez processual e qualidade informacional, enquanto a formação isolada não é determinante. Em particular, destaca-se a H8, cuja confirmação valida o TAM (Verdegem et al., 2009; Marikyan, 2025), ao evidenciar que a satisfação e a utilidade percebida são centrais para a aceitação tecnológica (*todos os resultados estatísticos detalhados encontram-se no Anexo D, Quadro D.1 e seguintes*).

4.5. Interpretação Crítica da Formação

A insignificância estatística de H4 sugere que programas genéricos de formação, sem ligação direta às tarefas reais, não alteram a adesão (Mohamed et al., 2022; Androniceanu et al., 2023). Impõe-se um redesenho para formação “*on the job*” e mentoria digital, integrada em estratégias institucionais mais amplas (*ver análise da H4 e estatísticas associadas no Anexo D*).

4.6. Validação Externa e Alinhamento Internacional

A validação externa dos resultados da IGEC realizou-se através de uma análise comparativa com três *benchmarks* internacionais centrais:

- O *Digital Government Index* (OCDE, 2025), que enfatiza o foco no utilizador, a interoperabilidade dos sistemas e a qualidade dos dados como pilares da maturidade digital no setor público;
- O relatório *LLM Use Cases and Adoption Trends* (Virtasant, 2024), que destaca a importância da literacia digital e da preparação organizacional para adoção de Modelos de Linguagem de Grande Escala;
- O estudo *Large Language Models in the Public Sector* (Hadi, 2024), que realça os princípios éticos e de confiança institucional como essenciais à implementação de IA responsável.

O Quadro 4.2. sistematiza este alinhamento. (*valores completos dos indicadores estatísticos no Anexo D*).

Quadro 4.2. Síntese do alinhamento entre resultados da IGEC e benchmarks internacionais

Resultado IGEC	Benchmark Internacional	Grau de alinhamento
Satisfação dos Utilizadores	OCDE: Foco no utilizador	Elevado
Qualidade da Informação	OCDE: Dados confiáveis	Elevado
Preparação para IA	Virtasant: Literacia digital	Moderado
Confiança/Ética	Hadi: Princípios éticos e segurança	Moderado

Fonte: Elaboração própria com base em (Hadi, 2024; OCDE, 2025)

Esta triangulação ultrapassa a validação metodológica; constitui, assim, uma referência externa essencial que orienta as decisões estratégicas da IGEC, garantindo que as políticas organizacionais internas se harmonizam efetivamente com os padrões internacionais de maturidade digital e governação ética. Na prática, esta convergência observada nas dimensões relativas à satisfação dos utilizadores e qualidade da informação sugere que a IGEC está efetivamente equiparada aos sistemas da Administração Pública europeia. Contudo, o alinhamento moderado verificado na preparação tecnológica para IA e nas questões éticas revela significativo potencial evolutivo, indicando que estas áreas necessitam de investimento prioritário nos próximos períodos de desenvolvimento estratégico. A validação do modelo e o alinhamento entre resultados empíricos e literatura encontram-se suportados pelo mapeamento sistemático presente no *Quadro C.1, Anexo C*.

Em síntese, os resultados das hipóteses e o alinhamento internacional evidenciam que a IGEC está estrategicamente posicionada para prosseguir na transformação digital. Todavia, persistem desafios como as barreiras institucionais e a prevalência de formação genérica, que necessitam de atenção específica e de acompanhamento contínuo. O Capítulo 6. Proposta de Projeto para a IGEC deve, assim, ser perspetivado como uma recomendação dinâmica e adaptável, fundamentada tanto na evidência interna quanto nas tendências globais, assegurando rigor, pertinência e sustentabilidade ao longo do tempo.

4.7. Diferenças por Perfil Funcional

O gráfico da Figura 4.1. ilustra comparativamente o desempenho dos principais fatores de adesão tecnológica entre os diferentes grupos funcionais da IGEC. Observa-se que os Técnicos Superiores percecionam significativamente mais barreiras institucionais ($M = 7,40$), requerendo assim investimento significativo em interoperabilidade sistémica e consequente diminuição da sobrecarga administrativa digital, enquanto os Inspetores evidenciam maior preparação técnica para tecnologias emergentes ($M = 6,10$), com o possível papel de "*embajadores digitais*". Os Assistentes Técnicos promovem a valorização do apoio institucional, mostrando potencial como facilitadores da colaboração. (*consultar Quadro D.3, Anexo D*).

A formação profissional, transversalmente, apresenta médias baixas em todos os grupos, confirmando a sua reduzida relevância isolada na transformação digital da entidade — tal como se

evidencia nos resultados estatísticos do presente capítulo. As médias elevadas na satisfação dos utilizadores e na qualidade da informação, comuns a todos os perfis, reforçam a centralidade destes fatores como motores do sucesso digital interno (*consultar Quadro D.3., Anexo D*).

Implicação prática. A estratégia de digitalização requer abordagens diferenciadas, rejeitando soluções uniformes, de modo a potenciar resultados e prevenir exclusão digital, particularmente nos grupos etários mais elevados.

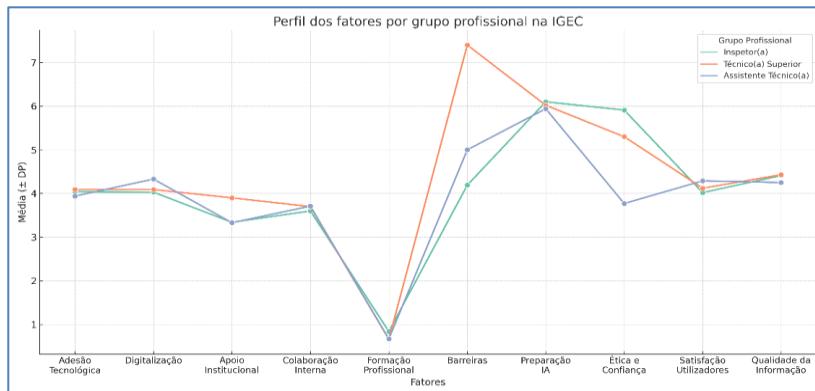


Figura 4.1. Perfil dos fatores por grupo profissional da IGEC - Médias (\pm desvio padrão) dos principais fatores de adesão tecnológica, comparando Inspetores, Técnicos Superiores e Assistentes Técnicos (para detalhes e interpretação estatística ver. Anexo D, Figuras D.1 a D.9)

Fonte: Gráfico elaborado com dados do questionário n=98 (IGEC, 2025). Ver dados detalhados no Anexo D.

4.8. Síntese das Hipóteses Testadas e Consolidação do Modelo de Análise

A validação empírica do modelo conceptual assenta nos resultados dos testes às nove hipóteses (H1–H9) detalhados no *Quadro D.46. Síntese das Variáveis Fatoriais Utilizadas na Investigação, Anexo D* e sinteticamente representados na Figura 4.2., ancorando-os nos quadros teóricos TAM, UTAUT, DOI e Teoria da Contingência (Rogers et al., 2014; Shala et al., 2021; Abdul Wahid et al., 2023; Marikyan, 2025). O modelo de análise reflete a combinação de fatores individuais, organizacionais, tecnológicos e éticos que influenciam a adesão tecnológica na IGEC.

Os resultados estatísticos demonstram que a satisfação dos utilizadores internos (H8: $\beta=0,655$; $R^2=0,510$), a digitalização dos processos (H1: $\beta=0,603$; $R^2=0,274$) e a qualidade da informação (H9: $\beta=0,481$; $R^2=0,216$) são os preditores mais robustos da adesão. Fatores institucionais e culturais, como apoio institucional, colaboração e preparação para IA, também apresentam impactos significativos. O efeito negativo das barreiras percecionadas (H5) evidencia o papel dos obstáculos institucionais. Em contrapartida, a capacitação técnica (H4) não demonstra impacto estatístico relevante, reforçando a necessidade de abordagens integradas em detrimento de formações isoladas (Mohamed et al., 2022; Androniceanu et al., 2023).

A Figura 4.2. com o Modelo de Análise de Investigação, representa as relações entre os fatores, com espessura e cor das setas ajustadas à magnitude e sinal dos coeficientes empíricos, distinguindo relações estatisticamente confirmadas (setas contínuas, $\beta>0$ ou $\beta<0$) e não confirmadas (setas a tracejado para H4).

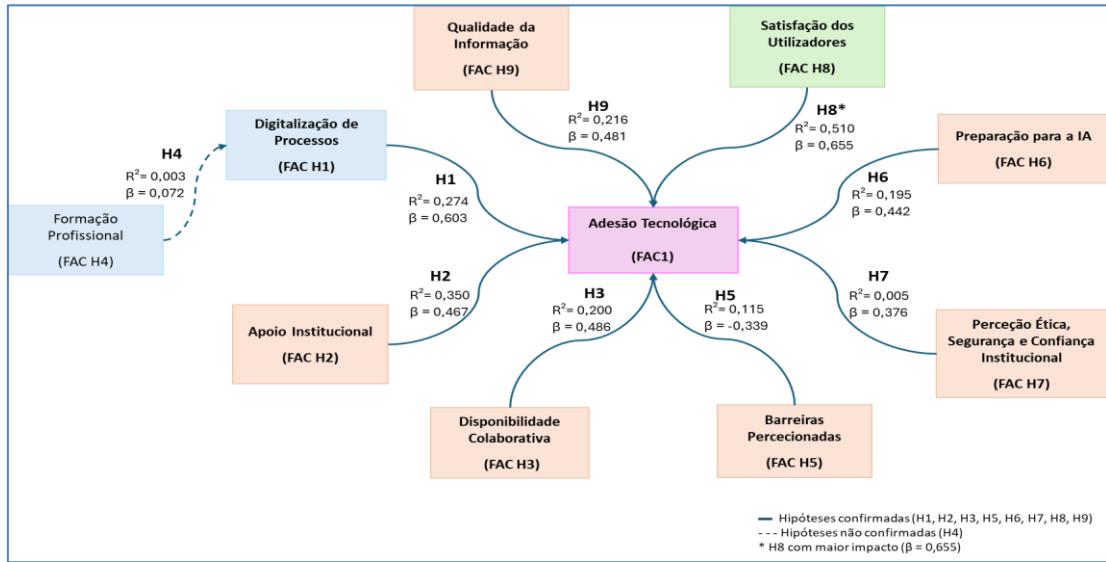


Figura 4.2. Modelo de Análise de Investigação

Fonte: Elaboração própria; ver dados detalhados no Anexo D.

Pontos-chave do modelo de análise:

- As estruturas da própria organização criam entraves subtis à mudança. Olhando com atenção, percebe-se que flexibilizar procedimentos e valorizar atitudes inovadoras pode, afinal, abrir espaço a novas ideias e resultados inesperados. Ambientes propícios à criatividade raramente nascem do acaso: exigem, sim, intervenção criteriosa e abertura ao diálogo.
- Capacitar equipas, por si só, apenas gera melhorias passageiras. Torna-se fundamental inscrever a aprendizagem na rotina prática, eliminando abordagens avulsas e dispersas. Um plano consistente nasce sempre da interação com quem está no terreno, adaptando-se a desafios concretos que nem sempre encaixam em modelos pré-definidos.
- A prosperidade de qualquer sistema digital depende, acima de tudo, do envolvimento real dos seus utilizadores e da forma como se investe na digitalização. Estratégias bem-sucedidas têm por base a escuta ativa, ajustando caminhos à medida que se aprende com cada experiência. O conhecimento, nestas circunstâncias, não é um ponto de chegada, mas um processo vivo, que acompanha a evolução institucional.
- Formação, quando isolada da prática quotidiana, revela-se inócuia. O que se exige são processos educativos desenhados para a realidade concreta de cada equipa, onde se cruzam expectativas, dificuldades e pequenas vitórias. Só assim se constrói maturidade organizacional e se promove adaptação continuada.

- A diversidade funcional dos intervenientes traz desafios singulares: não bastam soluções únicas nem respostas padronizadas. Estratégias calibradas, pensadas para técnicos superiores, inspetores ou assistentes técnicos, justificam atenção cuidada, capacidade de escuta e abertura à diferença.
- Uma cultura colaborativa, dá corpo à confiança institucional. Fortalecer este espírito de equipa torna os processos digitais mais robustos e fomenta o acolhimento de práticas inovadoras sem gerar resistência automática.
- Por fim, alinhar procedimentos internos com referenciais internacionais não só reforça a legitimidade da estratégia, mas acima de tudo, abre portas à partilha, à aprendizagem externa e ao reconhecimento num cenário mais amplo, projetando a instituição para horizontes onde a excelência é efetivamente valorizada.

O impacto adverso das barreiras percecionadas (H5) sublinha, com especial premência, a necessidade de políticas institucionais diligentes que não só reduzam a resistência à mudança, mas também fortaleçam os mecanismos de comunicação estratégica, tornando-os mais claros e eficazes dentro da IGEC. Particular atenção deve ser dada a mecanismos concretos de reconhecimento, comunicação bidirecional e gestão ativa da mudança, de modo a evitar resistências, aproveitando também exemplos e táticas apresentados no *Anexo E*. Por sua vez, evidencia-se que o contributo limitado da capacitação técnica (H4), isoladamente, não potencia uma transformação significativa; antes, torna-se imperativo que os processos formativos se inscrevam num quadro organizacional mais amplo, capaz de superar iniciativas dispersas e pontuais, proporcionando um percurso de desenvolvimento sustentado e articulado. A estrutura visual apresentada cumpre dupla função: por um lado, sintetiza de modo claro os principais resultados obtidos; por outro, constitui-se como base empírica fundamental para a proposta de intervenção detalhada (*vd. Capítulo 6*), tornando mais ágil o processo de definição das prioridades estratégicas que visam a modernização digital da IGEC. Para consolidar as conclusões deste capítulo, o Quadro 4.3. integra os fatores preditivos estatisticamente relevantes, a respetiva força explicativa e as recomendações práticas que deles emanam para a transformação digital da instituição.

Quadro 4.3. Resumo Integrado dos Fatores Preditivos e Recomendações - β = coeficiente de regressão padronizado; R^2 = variância explicada

Fator Preditivo	β	R^2	Impacto Prático	Recomendação
Satisfação dos Utilizadores	0,655	0,510	Maior preditor de adesão tecnológica	Priorizar UX/experiência do utilizador
Digitalização dos Processos	0,603	0,274	Essencial para expansão digital	Acelerar digitalização de fluxos
Qualidade da Informação	0,481	0,216	Fundamental para confiança/decisão	Reforçar política de dados
Colaboração Interna	0,486	0,200	Potencia inovação e adesão	Investir em cultura colaborativa
Apóio Institucional	0,467	0,350	Motiva e facilita adoção	Reforçar suporte das chefias
Barreiras Percecionadas	-0,339	0,115	Risco de travar adesão	Plano ativo de mitigação de barreiras
Preparação para IA	0,442	0,195	Relevante para futuro digital	Formação estratégica em IA

Fator Preditivo	β	R^2	Impacto Prático	Recomendação
Percepção Ética/Confiança	0,376	0,005	Sustenta aceitação social	Governança e comunicação ética
Capacitação Técnica	0,072	0,003	Sem impacto isolado	Integrar formação ao contexto real

Fonte: Elaboração própria; ver dados detalhados no Anexo D.

A Figura 4.3., destaca os fatores com maior impacto positivo (Satisfação dos Utilizadores, Digitalização dos Processos, Qualidade da Informação), bem como valores moderados e a influência negativa das Barreiras Percebidas, evidenciando a hierarquia estatística no contexto interno da IGEC. Sintetiza igualmente o peso relativo (β) dos principais fatores preditivos na Adesão Tecnológica dos trabalhadores da IGEC.

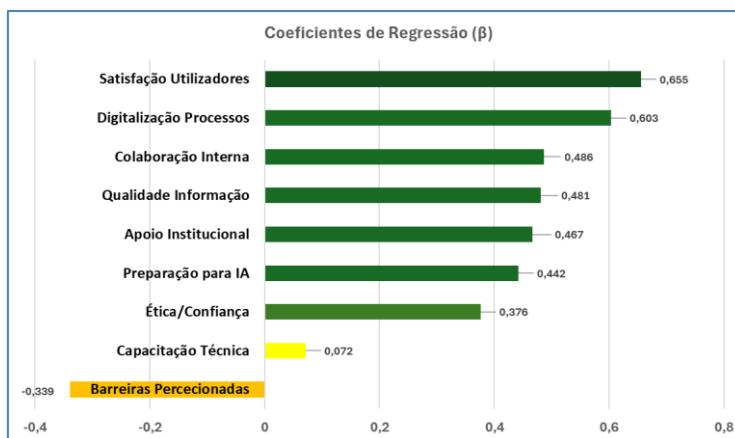


Figura 4.3. Perfis dos fatores que influenciam a adesão tecnológica na IGEC (β estimado)
Médias dos coeficientes de regressão padronizados para cada fator preditivo de adesão tecnológica, de acordo com o modelo conceptual

Fonte: Elaboração própria; ver dados detalhados no Anexo D.

A análise permite destacar os seguintes aspectos.

- Satisfação dos Utilizadores ($\beta = 0,655$), Digitalização dos Processos ($\beta = 0,603$) e Qualidade da Informação ($\beta = 0,481$) configuram os motores mais robustos da transformação digital, devendo ser prioridade nas políticas de intervenção.
- Fatores como Colaboração Interna, Apoio Institucional, Preparação para IA e Percepção Ética / Confiança apresentam impactos moderados, funcionando como reforço ao ambiente digital e à aceitação organizacional.
- A barra relativa às Barreiras Percebidas ($\beta = -0,339$), destacada a laranja, sublinha o efeito negativo destas sobre a Adesão Tecnológica, evidenciando que a existência e percepção de obstáculos institucionais e técnicos pode travar o potencial dos fatores positivos.
- Capacitação Técnica ($\beta = 0,072$) apresenta peso residual, reforçando que a formação genérica, por si só, não é suficiente para promover mudanças concretas.

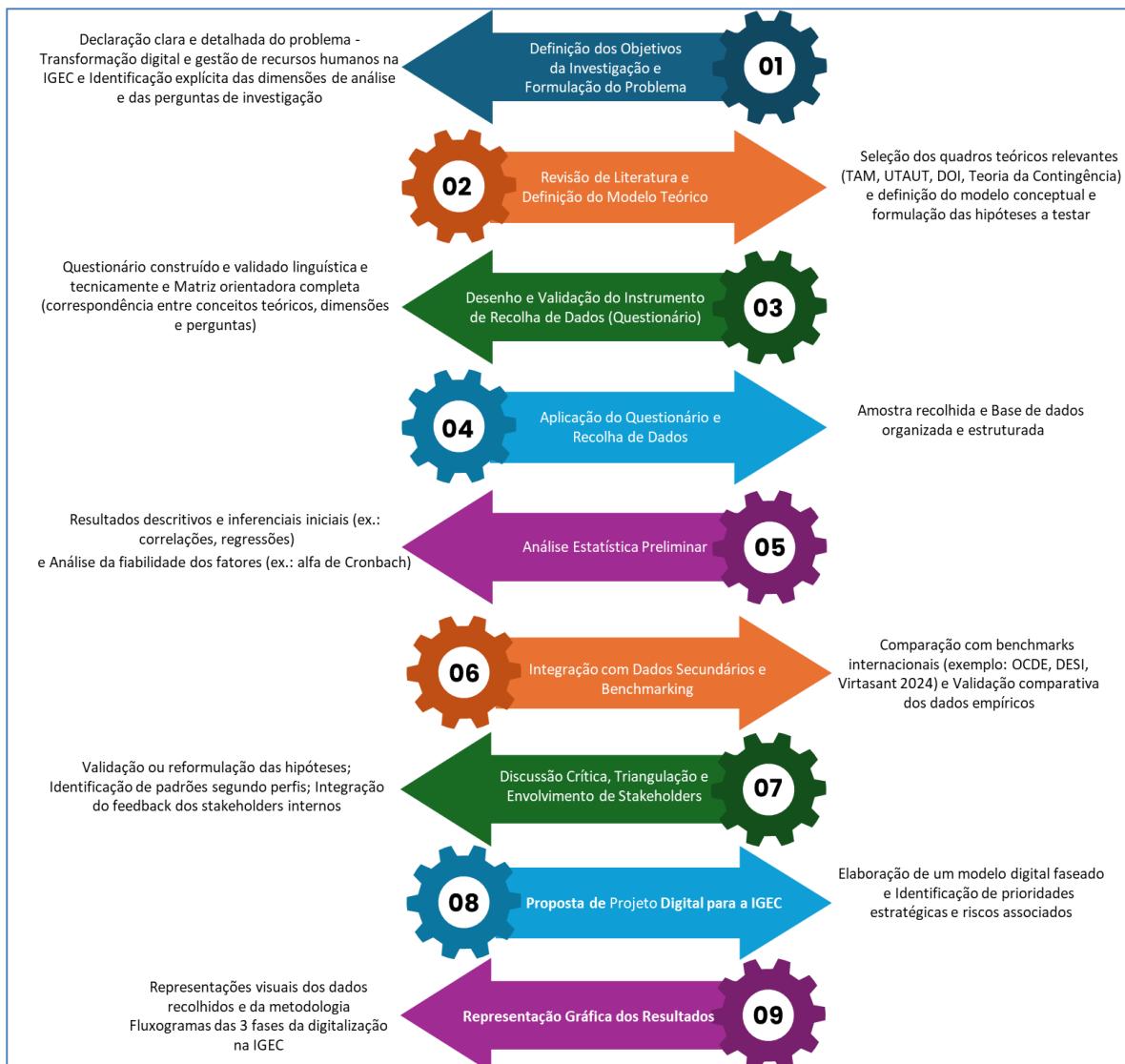
A hierarquia visual reforça os resultados estatísticos do capítulo, e sustenta que a aceleração da modernização da IGEC depende de potenciar os fatores positivos e mitigar ativamente barreiras internas, através de estratégias integradas, personalizadas e mensuráveis.

4.9. Modelo de Percurso Metodológico

A investigação adota um percurso metodológico sequencial (*Figura 4.4.*) que articula todas as etapas do estudo. O fluxograma representa o roteiro metodológico utilizado na investigação sobre a transformação digital e gestão de recursos humanos na IGEC, detalhando cada etapa do processo de pesquisa que se descreve sucintamente em seguida.

1. **Definição dos Objetivos e Formulação do Problema:** Este passo fundamenta-se em métodos clássicos de investigação social e na identificação de lacunas de maturidade digital, seguindo recomendações da (OCDE, 2024) e análises setoriais como as de (Mergel et al., 2019).
2. **Revisão de Literatura e Definição do Modelo Teórico:** delimitação dos quadros teóricos - *Technology Acceptance Model* (TAM) (Marikyan, 2025), *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) (Abdul Wahi et al., 2023), *Diffusion of Innovations* (DOI) (Rogers et al., 2014), *Teoria da Contingência* (Shala et al., 2021). Estruturação das hipóteses segue as abordagens de (Marikyan, 2025) e de (Abdul Wahi et al., 2023).
3. **Desenho e Validação do Instrumento de Recolha de Dados (Questionário):** valida-se o instrumento segundo as *guidelines* de (Hashim et al., 2022), incluindo a realização de pré-testes para assegurar clareza e acessibilidade.
4. **Aplicação do Questionário e Recolha de Dados:** utiliza-se uma estrutura de amostragem inspirada em (Bryman, 2016), garantindo representatividade dos grupos funcionais.
5. **Análise Estatística Preliminar:** aplica-se o alfa de Cronbach e realizam-se os testes KMO/Bartlett, segundo padrões metodológicos internacionais, com orientação em (Bryman, 2016) e (Tavakol et al., 2011).
6. **Integração com Dados Secundários e Benchmarking:** validam-se os resultados empíricos por comparação com padrões de referência reconhecidos (Europeia, 2023; OCDE, 2024; Virtasant, 2024) e boas práticas de (Dobrolyubova, 2021) e (Mergel et al., 2019).
7. **Discussão Crítica, Triangulação e Envolvimento de Stakeholders:** faz-se uso da triangulação metodológica como sugerido por (Vivek et al., 2023), alimentando o processo com feedback dos *stakeholders* para ajustar hipóteses e estratégias.
8. **Proposta de Projeto Digital para a IGEC:** elabora-se um modelo faseado, sustentado pelos princípios defendidos por (Mergel et al., 2019) e (OCDE, 2024), articulando prioridades, riscos estratégicos e ética digital conforme (Ciancarini et al., 2024) (Dias, 2024a) e (Council of Europe, 2018).
9. **Representação Gráfica dos Resultados:** recorre-se à visualização e comunicação dos resultados através de *dashboards* (Power BI) e fluxogramas, com referência a metodologias visuais em (Fischer et al., 2021; Melo et al., 2023).

Figura 4.4. Fluxograma do percurso metodológico da investigação



Fundamentação Metodológica: Os dados internacionais, ainda que sejam analisados fora do contexto português, possibilitam análise comparativa e validação metodológica da abordagem proposta para a IGEC (Hadi, 2024; OCDE, 2024). A utilização de métodos quantitativos (e.g., correlação de Pearson, regressão linear) confere maior robustez e replicabilidade à investigação (Bryman, 2016).

4.10. Considerações Finais

O modelo empírico desenvolvido nesta investigação permite validar oito das nove hipóteses formuladas (H1–H9), confirmado a Satisfação dos Utilizadores Internos (H8), a Digitalização dos Processos (H1) e a Qualidade da Informação (H9) como os principais preditores da adesão tecnológica na Inspeção-Geral da Educação e Ciência (IGEC). Estes resultados evidenciam que o sucesso da transformação digital depende, de forma determinante, da experiência positiva do utilizador, da robustez e integração dos processos digitais, bem como da fiabilidade e acessibilidade da informação (Marikyan, 2025; OCDE, 2025). Fatores institucionais, como Apoio Institucional (H2), Colaboração Interna (H3) e Preparação para a Inteligência Artificial (H6), bem como dimensões éticas e de confiança (H7),

apresentam efeitos positivos complementares, reforçando a importância de uma abordagem sistémica que combine tecnologia, liderança e cultura organizacional adaptativa.

Por outro lado, a Capacitação Técnica/Formação Profissional (H4) não revela impacto estatisticamente significativo, o que sugere que a formação isolada, genérica e desvinculada do contexto de trabalho não é suficiente para alterar práticas e comportamentos reforçando a necessidade de programas formativos contínuos, personalizados e orientados para a realidade funcional (Mohamed et al., 2022; Androniceanu et al., 2023). Paralelamente, a análise diferenciada por categoria profissional revela que os Inspetores manifestam maior recetividade às tecnologias emergentes, ao passo que os Técnicos Superiores identificam mais obstáculos, enquanto os Assistentes Técnicos privilegiam fundamentalmente o suporte organizacional e a cooperação interdepartamental. Estes perfis distintos evidenciam a necessidade premente de estratégias diferenciadas de modernização digital, adequadas às particularidades de cada categoria e orientadas para mitigar eventuais desequilíbrios na apropriação tecnológica.

Recomendações práticas para a IGEC

1. Priorizar sistematicamente a experiência do utilizador através da criação de canais regulares de feedback e revisão contínua das interfaces digitais.
2. Priorizar e intensificar a modernização dos processos administrativos essenciais previamente à implementação de soluções tecnológicas emergentes disruptivas
3. Reforçar a qualidade da informação - instituir políticas de gestão e atualização de dados com indicadores claros de qualidade.
4. Segmentar a intervenção - ajustar formação, comunicação e incentivos às características e necessidades de cada perfil funcional.
5. Promover iniciativas específicas para mitigar resistências conhecidas, eliminar entraves técnicos, potenciar interoperabilidade e reavaliar encargos administrativos.

Indicadores-chave para monitorização

A definição de indicadores-chave de monitorização permite acompanhar de forma sistemática a evolução das iniciativas, garantindo a sua eficácia e alinhamento com os objetivos estratégicos da IGEC. Estes indicadores, tais como a satisfação dos utilizadores, a percentagem de processos digitalizados, o tempo médio de tramitação ou a taxa de automatização por RPA, encontram-se amplamente reconhecidos na literatura e nos referenciais nacionais e internacionais (Janssen et al., 2012; Dobrolyubova, 2021; Europeia, 2023; OCDE, 2024; Virtasant, 2024) como métricas essenciais para avaliar impacto, transparência e progresso de projetos de transformação digital. Com efeito, tal como preconizado na Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública 2021-2026 (ETDAP-2021-2026) (AMA, 2020) e no Plano de Recuperação e Resiliência (Portuguesa, 2021), o recurso a

indicadores mensuráveis e metas claras permite assegurar um ciclo de melhoria contínua, a responsabilização institucional e a adaptação dinâmica das práticas organizacionais . O Quadro 4.4 apresenta os principais indicadores definidos, as metas estabelecidas, a periodicidade de análise e os respetivos responsáveis pela monitorização.

Quadro 4.4. Indicadores-chave para monitorização

Indicador	Meta	Periodicidade	Responsável
Satisfação dos utilizadores	$\geq 4,5/5$	Semestral	RH / Comunicação
% processos digitalizados	$\geq 80\%$	Trimestral	Direção de Serviços
Tempo médio de tramitação	-30 % atual	Semestral	TIC / DSJ
Taxa de automatização (RPA)	$\geq 50\%$	Anual	TIC

Riscos e medidas preventivas. A mitigação dos riscos identificados requer uma abordagem multidimensional e proactiva.

- (i) A possibilidade de exclusão digital, decorrente de diferenças etárias ou de competências, deve ser atenuada através de programas de formação abrangentes e pela implementação de estratégias de mentoria reversa, promovendo a partilha de conhecimento entre diferentes gerações;
- (ii) A resistência cultural deve ser enfrentada mediante ações de sensibilização e o reforço de uma comunicação interna clara e transparente;
- (iii) As dificuldades de interoperabilidade recomendam a adoção de integrações progressivas, suportadas por experiências-piloto e pela avaliação contínua dos resultados;
- (iv) Por fim, as questões éticas e de confiança associadas à utilização de tecnologias emergentes impõem a definição de orientações claras de governação e garantias de supervisão humana permanente sobre todos os processos digitais.

Perspetivas de investigação futura.

Devem incluir estudos longitudinais que avaliem a progressão dos indicadores após implementação; análises comparativas entre diferentes organismos de inspeção e auditoria; e investigação de variáveis suplementares, tais como liderança transformacional e inovação aberta. A presente análise fornece não apenas evidência empírica sobre os fatores que impulsionam ou inibem a adesão tecnológica na IGEC, bem como um conjunto de orientações práticas, mensuráveis e alinhadas com referenciais internacionais (Hadi, 2024; Virtasant, 2024; OCDE, 2025). Estas conclusões constituem base sólida para a proposta faseada de transformação digital apresentada no Capítulo 6, garantindo que as ações recomendadas são viáveis, monitorizáveis e ajustáveis no tempo, condição essencial para uma modernização sustentável, inclusiva e eticamente responsável.

CAPÍTULO 5

Large Language Models na Administração Pública

5.1. Introdução aos Large Language Models - LLMs

Os denominados Modelos de Linguagem de Grande Escala (Large Language Models – LLMs) assentam em arquiteturas avançadas de redes neurais profundas, o que lhes confere a capacidade de manipular e produzir linguagem natural de forma altamente sofisticada. Soluções tecnológicas de referência, como o GPT-4, o BERT (Devlin et al., 2019) e RoBERTa (Liu et al., 2019), evidenciam desempenhos superiores em diferentes domínios, nomeadamente destacam-se na tradução automática, na redação textual, na compreensão e na resposta a questões, bem como na identificação de sentimentos em textos. Estas tecnologias são exploradas em diversos setores, incluindo o setor público, devido ao seu potencial para automatizar e melhorar tarefas que anteriormente dependiam exclusivamente da intervenção humana. Estes modelos resumem documentos extensos, extraem informações-chave de relatórios ou mesmo conduzem diálogos, através de interfaces como *chatbots*, para, por exemplo, esclarecer dúvidas dos cidadãos (Siino et al., 2025).

Uma das principais inovações que possibilitaram o avanço dos LLMs é a introdução da arquitetura Transformer, apresentada por (Vaswani, Shazeer, Parmar, Uszkoreit, Jones, Gomez, Kaiser e Polosukhin, 2017). Ao contrário das antigas redes neurais recorrentes, os Transformers utilizam mecanismos de atenção que permitem processar dados em paralelo e identificar automaticamente os elementos mais relevantes em cada sequência textual. Esta capacidade revolucionou a forma de treinar modelos de linguagem, tornando-os significativamente mais eficientes na captura de contextos e significados. Em termos simples, um modelo baseado em Transformer é capaz de "compreender" não apenas palavras isoladas, mas também as relações entre elas ao longo de um texto, aprendendo representações contextuais complexas da linguagem. A escalabilidade e a precisão alcançadas por estes modelos explicam a sua aplicação crescente em tarefas como a análise de documentos, a classificação automática de textos e o apoio à decisão em contextos da Administração Pública, como documentado por (Hadi, 2024) e (Virtasant, 2024).

No contexto da presente dissertação, aprofunda-se a relevância dos LLMs, considerando a sua aplicabilidade futura em cenários de inspeção educativa, com especial enfoque nos processos internos da IGEC.

5.2. Aplicações dos LLMs na Administração Pública

A incorporação dos LLMs no setor público configura uma mudança substancial na prestação de serviços, viabilizando a automatização sistemática de processos como o atendimento ao cidadão, a triagem documental e a análise de conteúdos administrativos. Esta transformação liberta os profissionais das tarefas mais rotineiras, redirecionando-os para funções de maior valor estratégico. No contexto específico da IGEC, estas tecnologias emergem como instrumentos privilegiados para o tratamento

expedito da documentação, o reforço das atividades de supervisão e o aprimoramento dos serviços de esclarecimento, contribuindo decisivamente para a melhoria da qualidade e da eficiência organizacional, conforme se ilustra no Quadro 5.1.

Quadro 5.1. *Mapeamento das Áreas de Aplicação dos LLMs, Tarefas e Impactos na Administração Pública*

Área de Aplicação	Tarefa Automatizável	Ganhos Esperados	Exemplo na IGEC
Apoio ao cidadão (<i>front office</i>)	Respostas automáticas via assistente	Rapidez, carga reduzida	Esclarecimento de procedimentos
Gestão documental	Triagem/classificação automática	Organização, precisão	Arquivo célere de RH
Apoio à decisão e inspeção	Sumários, identificação de padrões	Suprimento analítico	Deteção automática
Processos internos de RH	Análise de contratos/históricos	Eficiência, melhor acompanhamento	Digitalização de documentos

Fontes: (Mohamed et al., 2022; Hadi, 2024; Virtasant, 2024)

5.3. Avaliação dos LLMs - O Papel do Chatbot Arena

Avaliar a eficácia dos Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) na Administração Pública vai além das métricas tradicionais como *perplexity* ou acurácia técnica, pois estas não captam as nuances da interação humana nem a satisfação dos utilizadores finais (Hadi, 2024; Virtasant, 2024). Para suprir esta lacuna, surgem abordagens inovadoras como a plataforma Chatbot Arena (Chiang et al., 2024), que compara diferentes modelos de linguagem através de preferências humanas expressas em testes cegos, recolhendo em 2024 mais de 240 mil votos empíricos que suportam rankings reais e dinâmicos. O Chatbot Arena utiliza o modelo estatístico Bradley-Terry para ordenar os modelos segundo a performance percebida, representando um avanço metodológico relevante.

Este foco no julgamento humano torna-se especialmente importante na Administração Pública, onde critérios como confiança, clareza, equidade e adequação linguística devem orientar decisões sobre adoção de IA (Dobrolyubova, 2021; Shetty et al., 2023; OCDE, 2024; OCDE, 2025). A incorporação da avaliação centrada no utilizador, permite complementar e enriquecer os padrões de referência convencionais, impulsionando escolhas tecnológicas alinhadas com as necessidades dos cidadãos e os princípios de ética e responsabilidade institucional.

5.4. Limitações, Desafios e Perspetivas Futuras

Apesar dos benefícios, a adoção dos LLMs levanta riscos como o enviesamento algorítmico nos dados de treino, opacidade e preocupações com proteção de dados pessoais (Ciancarini et al., 2024; Hadi, 2024; Virtasant, 2024). Na Administração Pública, torna-se essencial assegurar uma governança de dados robusta, a realização de auditorias regulares, a validação contínua dos modelos e a supervisão humana constante (OCDE, 2024; Virtasant, 2024). Recomenda-se ainda a diversificação dos dados de treino, a promoção da explicabilidade dos algoritmos e a garantia da responsabilidade humana nas decisões, conforme preconizado na Carta Ética Europeia sobre IA (Council of Europe, 2018). No caso da IGEC, defende-se que a integração dos LLMs deva ocorrer de forma gradual, auditável,

preferencialmente numa infraestrutura própria, e sempre alinhada com a legislação nacional e europeia (Hadi, 2024). Os LLMs deverão sempre complementar (e não substituir) o trabalho dos profissionais, constituindo um apoio qualificado às decisões e rotinas administrativas (Dobrolyubova, 2021; Virtasant, 2024).

5.5. Indicadores e Perspetivas de Digitalização

A monitorização da maturidade digital deve recorrer a indicadores objetivos que apoiam a gestão estratégica e o acompanhamento da evolução dos processos (OCDE, 2024). Alguns destes identificam-se e descrevem-se sucintamente no Quadro 5.2.

Quadro 5.2. *Indicadores de Maturidade Digital para Monitorização na Administração Pública*

Indicador	Descrição
% de processos digitalizados	Proporção convertida de físico para digital
Tempo médio de tramitação	Antes e após digitalização
Taxa de automatização de tarefas	Grau de substituição de tarefas manuais
Satisfação dos utilizadores internos	Aceitação das novas ferramentas digitais

5.6. Considerações para a IGEC

Embora a aplicação dos LLMs na IGEC ainda não esteja operacional, reconhece-se o seu potencial transformador ao nível dos processos internos, da análise processual e da automatização das respostas administrativas (Dobrolyubova, 2021; Hadi, 2024; Virtasant, 2024). Os benefícios apresentados no Quadro 5.3. permitem que a IGEC avance para uma estrutura cada vez mais digital e fundamentada em inteligência artificial, promovendo a eficiência, o rigor técnico e a autonomia institucional.

Quadro 5.3. *Benefícios Potenciais da Adoção dos LLMs na IGEC*

Benefício	Impacto Esperado
Redução do tempo de análise de processos	Maior agilidade e respostas mais rápidas
Classificação documental mais consistente	Uniformidade técnica e diminuição do erro humano
Apoio à redação de pareceres e relatórios	Eficiência e qualidade na documentação
Triagem automática de documentos técnicos	Redução do esforço manual repetitivo
Acesso facilitado à informação contextual	Maior autonomia e produtividade
Decisão baseada em IA supervisionada	Decisões mais informadas e fundamentadas

CAPÍTULO 6

Proposta de Projeto para a IGEC

6.1. Introdução e Enquadramento

O projeto que se propõe centra-se na modernização digital dos processos administrativos individuais dos trabalhadores da IGEC, reconhecendo que a eficiência, rastreabilidade e capacidade analítica encontram-se comprometidas pela prevalência de arquivos físicos e estruturas digitais pouco integradas. O plano assenta em dados empíricos nacionais, padrões de referência internacionais e quadros teóricos reconhecidos, nomeadamente TAM (Marikyan, 2025), UTAUT (Abdul Wahid et al., 2023), DOI (Rogers et al., 2014) e Teoria da Contingência (Shala et al., 2021) aliados às recomendações da OCDE para gestão adaptativa e iteração em projetos públicos digitais (OCDE, 2020; OCDE, 2025). Fixa metas ambiciosas, como a digitalização total das informações, o alcance de ganhos significativos ao nível do tempo de tramitação e um rigor documental acima de 86%, elementos cruciais para responder aos desafios que se identificam também nos setores públicos europeus (Europeia, 2023; Hadi, 2024; Virtasant, 2024; OCDE, 2025).

6.2. Proposta de Implementação Faseada do Projeto

A modernização sustentável dos processos administrativos individuais dos funcionários da IGEC exige uma abordagem estruturada, incremental e centrada nas necessidades institucionais e humanas. Propõe-se uma implementação faseada, composta por seis etapas sequenciais, todas monitorizadas por indicadores claros e acompanhadas de mecanismos de gestão de riscos, adaptáveis ao percurso real de maturidade digital da entidade.

Fase 1 – Digitalização Integral dos Documentos Físicos. Esta fase consiste na conversão total dos processos individuais e documentos funcionais em formato digital pesquisável, recorrendo a tecnologias OCR/ICR. O procedimento inicia-se com o levantamento exaustivo dos repositórios físicos, identificação e priorização da documentação crítica, sendo seguido pela recolha, digitalização com validação de qualidade e arquivamento seguro em ambiente digital. Garante-se a exatidão através de validação manual por amostragem. Os principais indicadores desta etapa são a percentagem de processos digitalizados, a redundância em papel e a satisfação dos utilizadores. Entre os riscos, salientam-se a perda de informação, os erros de OCR e a resistência interna, que são mitigados por *backups* regulares, validação por amostragem e ações de sensibilização.

Fase 2 – Pré-processamento, Normalização e Qualidade dos Dados. Esta etapa abrange a limpeza, uniformização e validação dos dados digitais, incluindo organização sistemática dos ficheiros, eliminação de duplicados e aplicação de nomenclatura padronizada, assegurando conformidade com metadados e facilitando a indexação. A integridade é monitorizada por scripts automatizados. Os principais indicadores são a taxa de erros detetados/corrigidos, o tempo médio de normalização e o

índice de completude dos registos. Entre os riscos, destacam-se as inconsistências de dados e as falhas de interoperabilidade, que são prevenidas por testes-piloto e validação por superutilizadores.

Fase 3 – Segmentação e Classificação Supervisionada. Nesta etapa, aplicam-se modelos supervisionados, como Bi-LSTM-CRF e Legal-BERTimbau, para automatizar a divisão e a classificação das secções dos processos, recorrendo a *datasets* de treino construídos com a experiência dos trabalhadores da IGEC. O desenvolvimento é iterativo, integrando ciclos de *feedback* e validação humana, para assegurar precisão e fiabilidade. Os indicadores incluem a precisão da segmentação, a taxa de erro residual e o número de processos classificados automaticamente. Os riscos incluem erros de etiquetagem e sobrecarga dos validadores, sendo mitigados por rotatividade amostral na revisão e apoio técnico contínuo.

Fase 4 – Extração de Entidades e Enriquecimento Semântico. Recorrem-se a técnicas avançadas de reconhecimento de entidades nomeadas (*Named Entity Recognition – NER*) para identificar automaticamente nomes, datas, cargos e outros dados relevantes em documentos digitais, integrando-se os resultados em bases de dados relacionais para facilitar pesquisas e criar *dashboards* de apoio à gestão. A exatidão é assegurada por validação cruzada com utilizadores ou titulares dos processos. Os principais indicadores incluem *recall* e precisão do NER, tempo médio de validação e volume de entidades extraídas. Entre os riscos, salientam-se a omissão ou classificação incorreta de entidades e questões de privacidade, que são mitigados por *checklists* de revisão e anonimização conforme o RGPD. (RGPD, 2016).

Fase 5 – Criação de Bases de Dados Estruturadas e Interoperabilidade. Esta fase consiste no armazenamento dos dados extraídos em sistemas de gestão de bases de dados relacionais (SGBDR), garantindo o cumprimento do RGPD através da definição de metadados, controlo de perfis de acesso e mecanismos de segurança. Garante-se a compatibilidade com sistemas legados e prepara-se a integração com plataformas estratégicas nacionais. São monitorizados indicadores como a percentagem de dados estruturados, o número de acessos e os incidentes de segurança. Os principais riscos incluem perdas de integridade, exposição de dados sensíveis e falhas de interoperabilidade, que são prevenidos por auditorias periódicas, redundância de permissões e registo detalhado de operações.

Fase 6 – Visualização Interativa, Pesquisa Semântica e Integração de LLMs Futuros: Nesta etapa, desenvolvem-se *dashboards* dinâmicos (Power BI), motores de pesquisa semântica (Elasticsearch) e inicia-se o planeamento para integração de modelos de linguagem de larga escala (LLMs), ampliando-se a análise de dados. O desenho dos relatórios e interfaces envolveativamente os utilizadores-chave, garantindo-se soluções ajustadas às necessidades reais. A integração de funcionalidades preditivas ocorre gradualmente e sob supervisão ética rigorosa. Os indicadores incluem o número de análises geradas, a utilização das plataformas, a satisfação dos utilizadores e as sugestões incorporadas. Os riscos principais são a sobrecarga informativa e o enviesamento algorítmico, que são mitigados por testes-

piloto restritos, workshops de literacia digital e mecanismos de feedback contínuo. (Shetty et al., 2023; Hadi, 2024; Virtasant, 2024).

Princípios Transversais e Governança. Todas as fases contemplam ciclos iterativos, envolvimento dos trabalhadores (com destaque para o papel de “embaixadores digitais”), reporte sistemático de indicadores e revisão participada de cada etapa. A monitorização dos riscos e resultados deve ser feita semestralmente, permitindo uma evolução adaptativa e alinhada com as melhores práticas internacionais, sempre de acordo com os princípios éticos do setor público. O acompanhamento deve ser garantido por uma comissão multidisciplinar, com supervisão regular do órgão dirigente e consultas aos órgãos representativos dos trabalhadores.

O modelo proposto para a transformação digital da IGEC encontra-se representado pelo fluxograma da Figura 6.1. o qual expõe a sequencialidade das seis fases e destaca os elementos que constituem cada fase.

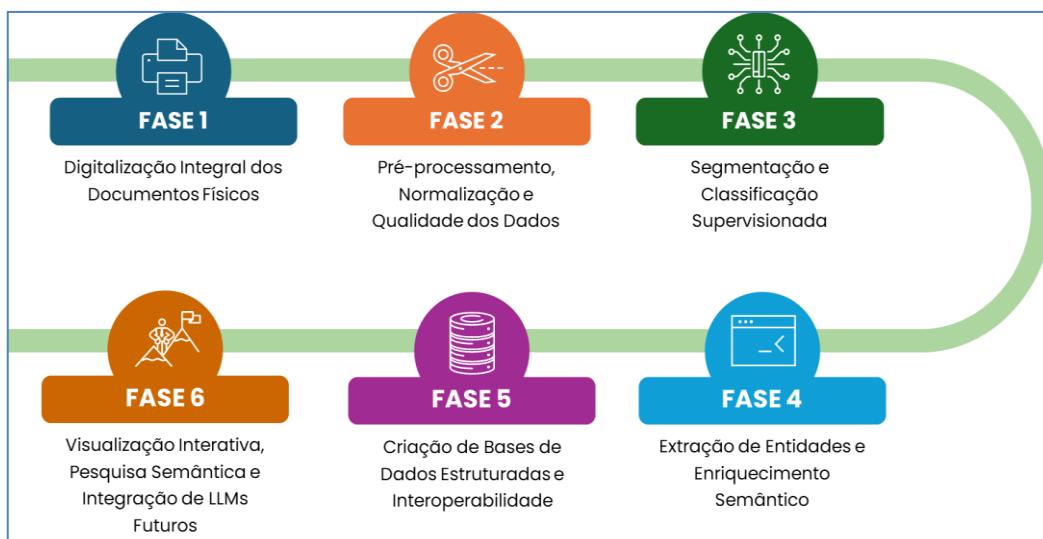


Figura 6.1. Fluxograma da proposta de transformação digital da IGEC- Representação esquemática das seis fases do plano de modernização digital

Esta proposta assegura que o percurso de modernização é tecnicamente viável, participativo e passível de avaliação contínua, garantindo resiliência, equidade e eficiência, conforme o esperado pela tutela e pelas recomendações científicas e institucionais.

6.3. Ética e Riscos da Inteligência Artificial

A proposta garante que a IA cumpre os cinco princípios da CEPEJ (Council of Europe, 2018), nomeadamente, Direitos fundamentais; Prevenção da discriminação; Qualidade e segurança; Transparência e imparcialidade e Supervisão humana permanente. A responsabilidade final das decisões administrativas permanece com humanos, e a integração futura de IA/LLMs exige auditabilidade, explicabilidade e conformidade com o Regime Geral de Proteção de Dados (RGPD, 2016).

6.4. Justificação da Solução e Fundamentação Científica

A ausência de digitalização e bases relacionais dificulta a eficiência administrativa. A resposta passa por uma abordagem sequencial, interoperável e tecnicamente validada, adaptada ao contexto real da IGEC e baseada em boas práticas internacionais (OCDE, 2020; OCDE, 2024). A literatura apoia a utilização de tecnologias de segmentação documental e extração de entidades, com destaque para o desempenho de *Bi-LSTM-CRF*, *Legal-BERTimbau*, abordagens híbridas de pesquisa semântica e sumarização automática aplicadas a contextos complexos como o da IGEC (Hadi, 2024; Virtasant, 2024).

6.5. Viabilidade Técnica e Operacional

A solução foi desenhada com base nos constrangimentos do contexto (dificuldade de integração, ausência de bases consolidadas, dependência de sistemas legados) e envolve adoção progressiva, formação dos trabalhadores e rigor na compatibilidade tecnológica. A ativação da Fase 6 só deverá ocorrer quando existirem condições técnicas e organizacionais asseguradas.

6.6. Modelo de Governação da Inovação Digital IGEC

Uma transformação digital robusta exige mais do que tecnologia, requerendo alinhamento estratégico com a missão institucional, liderança comprometida, participação colaborativa dos trabalhadores, sustentabilidade e adaptabilidade tecnológica, avaliação ética e monitorização contínua, bem como a articulação com os domínios internacionais definidos pela OCDE para a maturidade digital (OCDE, 2020).

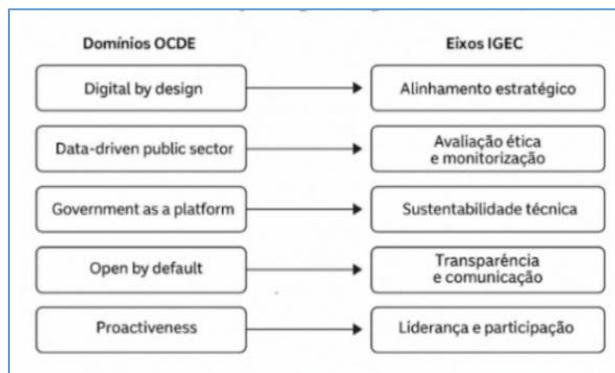


Figura 6.2. Dimensões da Governação Digital segundo a (OCDE, 2020) adaptadas à IGEC

Em síntese, o projeto está estruturado em fases práticas, sustentado em evidência e padrões de referência internacionais e reforçado por princípios éticos, legais e de governação digital robusta. A Figura 6.1. e a Figura 6.2 são partes essenciais para a visualização da abordagem faseada e da arquitetura estratégica de implementação, garantindo que a IGEC evolua para uma administração verdadeiramente digital, eficiente e inclusiva.

O aprofundamento de alternativas formativas contextualizadas e a afinação de estratégias participativas para a gestão da mudança constituem domínios prioritários para investigação futura, sendo aqui sinalizados enquanto oportunidade de evolução no modelo proposto.

CAPÍTULO 7

Conclusões

O presente estudo, de natureza exploratória e aplicada, permite uma análise aprofundada dos fatores que influenciam a adesão tecnológica na Inspeção-Geral da Educação e Ciência (IGEC), culminando numa proposta de transformação digital baseada em referenciais teóricos reconhecidos — Technology Acceptance Model (TAM) (Marikyan, 2025), Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) (Abdul Wahi et al., 2023), Diffusion of Innovations (DOI) (Rogers et al., 2014) e Teoria da Contingência (Shala et al., 2021) — e sustentada por evidência empírica ajustada a padrões internacionais de excelência. Esta abordagem resultou num modelo faseado, ético e sustentável, assente em três eixos fundamentais: digitalização estrutural dos processos (eliminação de redundâncias, integração de *workflows*, desmaterialização documental e interoperabilidade entre sistemas), automatização progressiva com *Robotic Process Automation (RPA)* — direcionada para tarefas repetitivas e previsíveis, visando ganhos de eficiência e redução de erros e integração futura de Inteligência Artificial pautada por princípios de transparência, supervisão humana e conformidade normativa.

Para garantir o rigor metodológico, todos os artigos e documentos estratégicos de suporte estão listados no Quadro A.1, Anexo A.

Os resultados validam que, embora exista um contexto organizacional favorável, a sustentabilidade da transformação digital depende de uma articulação equilibrada entre processos, cultura e liderança. Destacam-se como preditores mais robustos da adesão tecnológica a satisfação dos utilizadores internos ($\beta = 0,655$), a digitalização dos processos ($\beta = 0,603$) e a qualidade da informação ($\beta = 0,481$), havendo também contributos positivos do apoio institucional, da colaboração interna, da preparação para a IA e da percepção ética/confiança. Em contrapartida, a capacitação técnica/formação profissional genérica não apresenta efeito estatisticamente relevante, reforçando a necessidade de intervenções formativas alinhadas ao contexto real de trabalho (*vd. Anexo D para uma compilação dos resultados estatísticos detalhados*). Apesar da formação tradicional revelar impacto estatisticamente limitado, alternativas inovadoras como o *microlearning*, a mentoria interna e as comunidades de prática surgem como estratégias promissoras para consolidar a literacia digital e incentivar a adoção, merecendo aprofundamento em intervenções futuras (*vd. Anexo E*).

A análise por perfil funcional revela que inspetores se mostram mais preparados para tecnologias emergentes, técnicos superiores percebem mais barreiras e assistentes técnicos valorizam sobretudo o apoio organizacional, reforçando a importância de estratégias diferenciadas.

A não concretização das recomendações reforça práticas analógicas, fragilizando a eficiência, a integridade da informação e dificultando o alinhamento da IGEC com padrões internacionais. Este cenário compromete a capacidade de resposta da organização e a confiança cidadã, colocando em risco a sustentabilidade da modernização administrativa. Metodologicamente, salienta-se que o estudo foca

apenas uma entidade, privilegia métodos quantitativos e não contempla análise longitudinal; recomenda-se, assim, o desenvolvimento de investigações qualitativas, longitudinais e comparativas para validação e robustez das conclusões.

A implementação do modelo proposto proporciona uma orientação metodológica baseada em métricas rigorosas e decisões evidenciadas, facilitando o investimento e valorização dos recursos humanos, bem como a monitorização das barreiras à mudança. Destaca-se, ainda, o seu potencial de aplicabilidade noutros organismos públicos com características semelhantes, graças à flexibilidade do modelo e aos exemplos operacionais constantes no Anexo E.

Por outro lado, a não adesão ao modelo reforça a fragmentação processual e compromete a integração da IGEC nos referenciais europeus de governação digital, tema de crescente importância. O estudo evidencia a necessidade de uma abordagem holística, pautada por inovação, ética, liderança empenhada e centralidade do utilizador, assumindo o modelo delineado enquanto roteiro operacional flexível e adaptável, capaz de inspirar outras entidades públicas a trilhar um percurso sustentável e eficaz de transição digital.

Referências Bibliográficas

- Abdul Wahi, N. S. e Berényi, L. (2023). "Validating UTAUT model for e-government adoption among employees: a pilot study." in *Gradus*, vol.10, n.º 2:pp. 1-6.
- Alabi, O. A., Ajayi, F. A., Udeh, C. A., et al. (2024). "Predictive Analytics in Human Resources: Enhancing Workforce Planning and Customer Experience." in *International Journal of Research and Scientific Innovation*, vol.XI, n.º IX:pp. 149-158.
- AMA, A. p. a. M. A. (2020). "Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública 2021-2026". Lisboa, Agência para a Modernização Administrativa.
- Androniceanu, A., Sabie, O.-M., Georgescu, I., et al. (2023). "Main factors and causes that are influencing the digital competences of human resources." in *Administratie si Management Public*, n.º 41:pp. 26-53.
- Bartlett, L. e Vavrus, F. (2017). "Comparative Case Studies." in *Educação & Realidade*, vol.42, n.º 3:pp. 899-920.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*: Oxford university press.
- Chiang, W.-L., Zheng, L., Sheng, Y., et al. (2024) "Chatbot arena: An open platform for evaluating llms by human preference, 2024." in 2 DOI: 10.48550/arXiv.2403.04132.
- Ciancarini, P., Giancarlo, R. e Grimaudo, G. (2024). "Digital Transformation in the Public Administrations: A Guided Tour for Computer Scientists." in *IEEE Access*, vol.12, n.º:pp. 22841-22865.
- Council of Europe, E. C. f. t. E. o. J. C. (2018). "European ethical Charter on the use of artificial intelligence in judicial systems and their environment". Europe, Council of. Strasbourg.
- Davis, F. D. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology." in *MIS Quarterly*, vol.13, n.º 3:pp. 319-340.
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., et al. (2019). "Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding". *Proceedings of the 2019 Conference of the North*, Association for Computational Linguistics: 4171-4186.
- Dias, M. A. H. (2024a). "A elaboração e eficácia da decisão judicial cível produzida através da inteligência artificial", Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa. Dissertação de Mestrado.
- Dias, M. R., Ribeiro, R. e Pinto, H. S. (2024). "Contributions to Legal Document Summarization: Judgments from the Portuguese Supreme Court of Justice". *Proceedings of the 13th Symposium on Languages, Applications and Technologies (SLATE 2024)*, Schloss Dagstuhl–Leibniz-Zentrum für Informatik: 2: 1-2: 14.
- Dias, R. C. (2024b). "Visões de futuro na administração pública em Portugal: Contributos das Comunidades Transformacionais para uma melhor governação", Universidade Fernando Pessoa; Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade.
- Dobrolyubova, E. (2021). "Measuring outcomes of digital transformation in public administration: Literature review and possible steps forward." in *Network of Institutes and Schools of Public Administration in Central and Eastern Europe. The NISPacee Journal of Public Administration and Policy*, vol.14, n.º 1:pp. 61-86.
- Europeia, C. (2021). "Orientações para a Digitalização até 2030: a via europeia para a Década Digital". Bruxelas, Bélgica, Comissão Europeia.
- Europeia, C. (2023). "Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade (DESI)". Bruxelas, Comissão Europeia.
- Ferreira, B. d. P. (2020). "Inteligência artificial no recrutamento e seleção: amiga ou inimiga?: percepções e atitudes de profissionais de recrutamento e seleção portugueses", Universidade Católica Portuguesa.
- Fischer, C., Heuberger, M. e Heine, M. (2021). "The impact of digitalization in the public sector: A systematic literature review/Die Auswirkungen von Digitalisierung im öffentlichen Sektor: Ein systematischer Literaturüberblick." in *dms—der moderne staat—Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management*, vol.14, n.º 1:pp. 3-23.
- Hadi, M. U. A.-T., Q.; Qureshi, R.; Shah, A.; Muneer, A.; Irfan, M.; Zafar, A.; Shaikh, M. B.; Akhtar, N.; Al-Garadi, M. A.; Wu, J.; Mirjalili, S.; Shah, M.Zhang, C.; Thunström, O.; van der Does,

- T.; Raji, I. D.; Brynjolfsson, E. (2024). "Large Language Models: A Comprehensive Survey of its Applications, Challenges, Limitations, and Future ProspectsLarge Language Models in the Public Sector: Applications, Challenges, and the Path Forward". *TechRxiv*.
- Hashim, S., Mohamad, S. F., HalimLim, S. A., et al. (2022). "Pretesting survey questionnaire: A guide on dissemination." in *International Journal of Academic Reserach in Economics and Management Sciences*, vol.11, n.º 3:pp. 68-80.
- Janssen, M., Charalabidis, Y. e Zuiderwijk, A. (2012). "Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government." in *Information systems management*, vol.29, n.º 4:pp. 258-268.
- Liu, Y., Ott, M., Goyal, N., et al. (2019). "RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach." in *arXiv preprint*, vol.arXiv:1907.11692, n.º 3.
- Marikyan, D. P., Savvas (2025). "Technology Acceptance Model: A review" in *TheoryHub Book*. Papagiannidis, Savvas. Newcastle: Newcastle University.
- Melo, R., Santos, P. A. e Dias, J. (2023). "A Semantic Search System for the Supremo Tribunal de Justiça" in *Progress in Artificial Intelligence*. Cham: Springer: 142-154.
- Mergel, I., Edelmann, N. e Haug, N. (2019). "Defining digital transformation: Results from expert interviews." in *Government Information Quarterly*, vol.36, n.º 4.
- Mohamed, S. A., Mahmoud, M. A., Mahdi, M. N., et al. (2022). "Improving Efficiency and Effectiveness of Robotic Process Automation in Human Resource Management." in *Sustainability*, vol.14, n.º 7.
- Motta, P. R. (2024). "A Ciência da Administração e a Ciência do Artificial." in *Revista de Administração Pública*, vol.58, n.º 4.
- OCDE (2020). "The OECD Digital Government Policy Framework: Six dimensions of a Digital Government". Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development. 02.
- OCDE (2024). "2023 Digital Government Index: Shaping Digital Government for the Future". Paris, OECD Publishing.
- OCDE (2025). "Enhancing Access to and Sharing of Data in the Age of Artificial Intelligence: A Companion Document to the OECD Recommendation on Enhancing Access and Sharing of Data". Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Pedro, R. (2024). "Do Uso de IA Generativa nos Tribunais a uma Justiça Degenerativa: Quando a Tecnologia Alucina (From the Use of Generative AI in Courts to Degenerative Justice: When Technology Hallucinates)." in *Revista do Ministério Público*, vol.180, n.º:pp. 27-80.
- Pereira, A. R. D. A. S. (2023). "A inteligência artificial na gestão de recursos humanos: potencialidades e desafios", Universidade Católica Portuguesa. Dissertação de Mestrado.
- Portuguesa, R. (2021). "Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal". Lisboa, República Portuguesa.
- RGPD (2016). "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*, Jornal Oficial da União Europeia. L 119: 1-88.
- Rogers, E. M., Singhal, A. e Quinlan, M. M. (2014). "Diffusion of innovations" in *An integrated approach to communication theory and research*. Stacks, D. K. Holman & P. J.: Routledge: 432-448.
- Shala, B., Prebreza, A. e Ramosaj, B. (2021). "The Contingency Theory of Management as a Factor of Acknowledging the Leaders-Managers of Our Time Study Case: The Practice of the Contingency Theory in the Company Avrios." in *OALib*, vol.08, n.º 09:pp. 1-20.
- Shetty, K., Nakkeeran, I., Ganesh, K. S., et al. (2023). *Prediction of Risks Using Artificial Intelligence in Digitalized Human Resource Management*.in 2023 4th International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM), Dubai, Emirados Árabes Unidos:12–13 dezembro 2023, IEEE.
- Siino, M., Falco, M., Croce, D., et al. (2025). "Exploring LLMs Applications in Law: A Literature Review on Current Legal NLP Approaches." in *IEEE Access*, vol.13, n.º:pp. 18253-18276.
- Strohmeier, D. E. P. e Stefan, P. (2014). "HRM in the digital age—digital changes and challenges of the HR profession." in *Employee relations*, vol.36, n.º 4:pp. 335–354.
- Tashakkori, A. e Teddlie, C. E., Eds. (2010). *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Tavakol, M. e Dennick, R. (2011). "Making sense of Cronbach's alpha." in *Int J Med Educ*, vol.2, n.º:pp. 53-55.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., et al. (2017). "Attention is all you need". *31st Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2017)*. Long Beach, CA, USA. 30: 5998–6008.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., et al. (2003). "User acceptance of information technology: Toward a unified view." in *MIS quarterly*, vol.27, n.º 3:pp. 425-478.
- Verdegem, P. e Verleye, G. (2009). "User-centered E-Government in practice: A comprehensive model for measuring user satisfaction." in *Government information quarterly*, vol.26, n.º 3:pp. 487-497.
- Vijai, C. e Mariyappan, M. S. R. (2023). "Robotic Process Automation (RPA) in Human Resource Functions." in *Advances In Management*, vol.16, n.º 3:pp. 30-37.
- Virtasant. (2024). "LLM Use Cases and Adoption Trends [Online]" in 16 de setembro de 2025, from <https://www.virtasant.com/ai-today/llm-use-cases-growth>.
- Vivek, R., Nanthalagopan, Y. e Piriyatharshan, S. (2023). "Beyond Methods: Theoretical Underpinnings of Triangulation in Qualitative and Multi-Method Studies" in *SEEU Review*, vol.18, n.º 2:pp. 105-122.
- Vollenberg, C., Hackl, J., Matthies, B., et al. (2024). "Acceptance of Rpa in Public Sector Institutions." in *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, vol.34, n.º 4:pp. 400-418.
- Weißmüller, K. S., Ritz, A. e Yerramsetti, S. (2023). "Collaborating and co-creating the digital transformation: Empirical evidence on the crucial role of stakeholder demand from Swiss municipalities." in *Public Policy and Administration*, n.º 09520767231170100.
- Zanatti, M., Ribeiro, R. e Sofia Pinto, H. (2024). *Segmentation Model for Judgments of the Portuguese Supreme Court of Justice*.in EPIA Conference on Artificial IntelligenceSpringer.

ANEXO A

Quadro de Artigos Científicos e Documentos Estratégicos Utilizados na Investigação

Quadro A.1. *Quadro de Artigos Científicos e Documentos Estratégicos Utilizados na Investigação*

N. º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Contributo Principal	Conclusão Principal (resumida)
1	Abdul, W. N. S. & Berényi, L.	Validating UTAUT Model for E-Government Adoption Among Employees: a Pilot Study	2023	Validação UTAUT em e-government para funcionários	Estudo piloto com 40 funcionários, mostra fiabilidade ($\alpha > 0.9$) e validade (KMO > 0.7; exceto "Use")	Instrumento UTAUT fiável e válido para contextos públicos, boa base para investigações futuras
2	Agência para a Modernização Administrativa	Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública 2021-2026	2020	Estratégias e planos de ação para digitalização da Administração Pública em Portugal	Define objetivos e medidas para acelerar a transição digital dos serviços públicos, melhorar competências digitais, satisfazer necessidades dos utilizadores e reforçar segurança e confiança nos serviços públicos digitais	A estratégia serve de roteiro para uma Administração Pública mais eficiente, inovadora e orientada para o utilizador, promovendo metas de interoperabilidade, valorização de dados, competência digital e melhoria de processos e serviços
3	Alabi, O., Ajayi, F., Udeh, C., et al.	Predictive Analytics in Human Resources: Enhancing Workforce Planning and Customer Experience	2024	Análise preditiva em RH — planeamento e experiência de clientes	Explica como modelos preditivos permitem otimizar planeamento de RH, alocação de recursos e antecipar lacunas de competências, além de abordar desafios éticos e integração sistémica	A adoção de análise preditiva em RH melhora processos operacionais e experiência do cliente, mas requer atenção aos dados, integração e ética
4	Androniceanu, A. et al.	Digital competences of human resources	2023	Competências digitais	Identifica os fatores que influenciam as competências digitais	A formação contínua é essencial para o sucesso da transformação digital
5	Bartlett, L. e Vavrus, F.	Estudos de caso comparado	2017	Estudo de caso comparado	Aborda a análise contextual e multi-escalar em estudos de caso	Os estudos comparados aprofundam a compreensão de fenômenos complexos

N. º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Contributo Principal	Conclusão Principal (resumida)
6	Bryman, A.	Social Research Methods	2016	Métodos de investigação social	Apresenta métodos qualitativos e quantitativos integrados	A triangulação de métodos fortalece a robustez da investigação
7	CEPEJ - Conselho da Europa	Carta ética europeia sobre a utilização da inteligência artificial nos sistemas judiciais	2018	Ética da IA	Define princípios fundamentais de uso ético da IA	A supervisão humana e a transparência são indispensáveis
8	Chiang, W.-L. et al.	Chatbot Arena: An Open Platform for Evaluating LLMs	2024	Avaliação de modelos LLMs	Apresenta plataforma de comparação entre modelos com base na preferência humana	A avaliação humana contínua permite melhor adequação de LLMs a contextos específicos
9	Ciancarini, P. et al.	Digital transformation in the public administrations	2024	Transformação digital na AP	Guia técnicos de TI sobre as exigências da digitalização no setor público	A colaboração entre técnicos e gestores é vital para o sucesso da transformação digital
10	Comissão Europeia	Orientações para a Digitalização até 2030: a via europeia para a Década Digital	2021	Estratégia europeia de digitalização	Define metas e princípios para a digitalização até 2030	A transformação digital deve ser centrada no cidadão e na sustentabilidade
11	Comissão Europeia	Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade (DESI)	2023	Maturidade digital	Acompanha o progresso digital dos países da UE	Portugal apresenta progressos, mas com lacunas em interoperabilidade
12	Davis, Fred D.	Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology	1989	Determinantes da aceitação de sistemas de informação pelos utilizadores finais; validação dos constructos de "utilidade percebida" (PU) e "facilidade de uso percebida" (PEOU) como preditores da utilização de tecnologia	Desenvolvimento do Technology Acceptance Model (TAM), que fundamenta empiricamente que a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida determinam a intenção de uso e a aceitação efetiva de novas tecnologias	A utilidade percebida é o preditor mais forte da aceitação e do uso de tecnologia, mas a facilidade de uso percecionada influencia indiretamente, porque torna o sistema mais útil aos olhos dos utilizadores
13	Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., et al.	BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding	2019	Pré-treino bidirecional (Masked LM/NSP) em transformers para compreensão de linguagem	Introduz o BERT e demonstra ganhos substanciais via pré-treino + fine-tuning em múltiplas tarefas de PLN	O pré-treino bidirecional melhora significativamente o desempenho; fine-tuning eficiente com poucos ajustes

N.º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Contributo Principal	Conclusão Principal (resumida)
14	Dias, M. A. H.	A elaboração e eficácia da decisão judicial cível produzida através da inteligência artificial	2024	Uso de IA em decisões judiciais	Protótipo analisa viabilidade e impacto técnico/jurídico	IA pode melhorar qualidade e celeridade, mas requer explicabilidade e ética
15	Dias, M. R.; Ribeiro, R.; Pinto, H. S.	Contributions to Legal Document Summarization: Judgments from the Portuguese Supreme Court of Justice	2024	Sumarização de decisões do STJ	Avaliação de LexRank vs SeburSum em documentos jurídicos portugueses	Métodos híbridos são promissores, mas requerem adaptação ao domínio legal
16	Dias, R. C.	Visões de futuro na administração pública em Portugal: Contributos das Comunidades Transformacionais para uma melhor governação.	2024	Comunidades transformacionais na administração pública	Análise do impacto colaborativo de redes em governação inovadora	Comunidades fortalecem inovação governamental, se houver alinhamento institucional
17	Dobrolyubova, E.	Measuring outcomes of digital transformation in public administration	2021	Avaliação da transformação digital	Analisa abordagens para medir os resultados da digitalização no setor público	A ausência de métricas padronizadas limita a comparabilidade e gestão estratégica
18	Ferreira, B. de P.	Inteligência artificial no recrutamento e seleção	2020	IA em RH	Estudo qualitativo com recrutadores portugueses sobre o uso de IA	A IA é útil, mas suscita preocupações com ética, viés e supervisão
19	Fischer, C. et al.	The impact of digitalization in the public sector	2021	Digitalização na AP	Revisão sistemática sobre impactos da digitalização nos serviços públicos	A digitalização é benéfica, mas exige mudança cultural interna
20	Hadi, M. U. et al.	Large Language Models in the Public Sector	2024	LLMs na Administração Pública	Revisão sobre usos, riscos e oportunidades dos LLMs no setor público	Alto potencial, mas requerem supervisão, explicabilidade e responsabilidade
21	Hashim, K., Idris, M. T. M., & Mohd. Noor, S. N. F.	Pre-testing and pilot testing questionnaire: An overview and practical guidance for scholars in social science	2022	Validação de questionários	Apresenta diretrizes práticas para pré-testes e testes-piloto de inquéritos em ciências sociais.	A validação prévia melhora a clareza, acessibilidade e fiabilidade dos questionários.
22	Janssen, M., Charalabidis, Y. & Zuiderwijk, A.	Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government	2012	Estágios de digitalização na AP	Propõem um modelo teórico sobre a progressão dos estágios de digitalização na administração pública	A transformação digital é um processo progressivo e dependente do alinhamento estratégico e institucional

N. º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Contributo Principal	Conclusão Principal (resumida)
23	Liu, Y.; Ott, M.; Goyal, N.; et al.	RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach	2019	Otimização do pré-treino do BERT (remoção do NSP, dynamic masking, mais dados/épocas/batch).	Mostra que ajustes de pré-treino robusto superam o BERT original em benchmarks (GLUE, RACE, SQuAD).	Pré-treino mais intenso e sem NSP, com masking dinâmico e mais dados, melhora consistentemente o desempenho.
24	Marikyan, D., & Papagiannidis, S.	Technology Acceptance Model: A review	2025	Modelo de aceitação tecnológica (TAM)	Revisa criticamente a estrutura do modelo TAM, identificando os seus elementos centrais (PU, PEOU)	O TAM continua a ser um modelo preditivo robusto, desde que seja complementado por variáveis contextuais.
25	Melo, R., Santos, P. A. e Dias, J.	A semantic search system for the Supremo Tribunal de Justiça	2023	IA aplicada ao setor judicial	Apresenta um sistema de busca semântica aplicado ao STJ	A tecnologia melhora a acessibilidade e eficiência da justiça
26	Mergel, I., Edelmann, N. & Haug, N.	Defining digital transformation: Results from expert interviews	2019	Modelos de maturidade digital	Definem os estágios de maturidade digital na administração pública, distinguindo entre digitalização básica e transformação estratégica	A maturidade digital plena requer integração transversal da tecnologia e mudança institucional
27	Mohamed, S. et al.	Improving Efficiency and Effectiveness of RPA in Human Resource Management	2022	RPA em Recursos Humanos	Demonstra ganhos operacionais com a automatização de processos	A RPA melhora a eficácia e reduz erros em tarefas administrativas
28	Motta, P. R.	A ciência da administração e a ciência do artificial	2024	Administração pública e IA	Propõe articulação entre gestão pública e inteligência artificial	A IA deve ser incorporada com racionalidade e visão sistémica
29	OCDE	2023 Digital Government Index	2024	Maturidade digital no setor público	Avaliação comparativa do progresso digital dos países	A maturidade digital exige liderança, interoperabilidade e cultura orientada a dados
30	OCDE	Enhancing Access to and Sharing of Data in the Age of Artificial Intelligence	2025	Governança e partilha de dados	Recomenda práticas para gestão ética de dados	A partilha ética de dados é essencial para sistemas baseados em IA
31	OCDE	The OECD Digital Government Policy Framework	2020	Governação digital	Apresenta 6 dimensões para governos digitais	Modelos de governação digital são fundamentais para serviços públicos eficazes

N. º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Contributo Principal	Conclusão Principal (resumida)
32	Pedro, R.	Do uso de IA generativa nos tribunais a uma justiça degenerativa	2024	Riscos da IA nos sistemas judiciais	Analisa os perigos de alucinações e falta de explicabilidade dos LLMs	A supervisão humana é indispensável na utilização de IA no sistema de justiça
33	Pereira	A Inteligência Artificial na Gestão de Recursos Humanos: Potencialidades e Desafios	2023	Impacto da IA na gestão de RH e percepções dos profissionais	Suporte à proposta faseada; análise de riscos e benefícios da IA nos RH	A IA melhora processos, mas exige adoção cautelosa e supervisionada
34	Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia.	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	2016	Quadro jurídico europeu para proteção de dados pessoais e livre circulação; princípios, direitos dos titulares e obrigações dos responsáveis/subcontratantes	Define princípios (licitude, lealdade e transparéncia, minimização, exatidão, limitação da conservação, integridade e confidencialidade), bases legais do tratamento, direitos dos titulares	A conformidade com o RGPD é condição necessária para qualquer transformação digital com dados pessoais, exigindo transparéncia, base legal adequada, segurança e supervisão contínua
35	República Portuguesa	Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal	2020	Instrumento nacional para promover reformas e investimentos em áreas estratégicas — resiliência, transição climática e digital, coesão social e territorial	Financia e orienta projetos e práticas para modernizar a administração, apoiar a digitalização, promover interoperabilidade, formação e adaptação de órgãos públicos à dupla transição digital e ecológica	O PRR é o catalisador para acelerar a recuperação e transformação administrativa e económica, organizando e integrando iniciativas rumo à eficiência, sustentabilidade e inovação
36	Rogers, E. M. et al.	Diffusion of Innovations	2014	Adoção de inovação tecnológica	Modelo teórico sobre fatores que influenciam a aceitação de novas tecnologias	A comunicação e os fatores sociais são determinantes na adoção de inovações
37	Shala, B.	The Contingency Theory of Management as a Factor Influencing Organizational Leadership	2021	Teoria da Contingência	Explica como o sucesso de uma estratégia depende da sua adaptação ao ambiente e à estrutura organizacional envolvente.	A aplicação eficaz da gestão depende do alinhamento entre contexto organizacional, estilo de liderança e objetivos estratégicos.
38	Shetty, K. et al.	Prediction of Risks Using AI in Digitalized HRM	2023	IA aplicada a RH	IA para prever riscos operacionais em processos digitais de RH	A previsão algorítmica auxilia a gestão de riscos e decisões em RH

N. º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Contributo Principal	Conclusão Principal (resumida)
39	Siino, M. et al.	Exploring LLMs Applications in Law	2025	Aplicações de LLMs no setor jurídico	Revisão sobre NLP jurídico e LLMs	O uso de LLMs exige regulação e atenção aos limites de aplicabilidade jurídica
40	Strohmeier, S., & Kabst, R.	Configurations of e-HRM – An empirical exploration	2014	Configurações de e-HRM	Identifica três tipos de configurações de sistemas e-HRM (não utilizadores, operacionais e avançados) e analisa o seu impacto organizacional em diferentes contextos.	Organizações com e-HRM estratégico ('power users') tendem a ter maior sucesso, especialmente quando existe alinhamento com objetivos estratégicos.
41	Tashakkori, A.	SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research	2010	Métodos mistos	Integra abordagens qualitativas e quantitativas com foco em rigor metodológico	A combinação de métodos aumenta a validade e riqueza da investigação
42	Tavakol, M., & Dennick, R.	Making Sense of Cronbach's Alpha	2011	Confiabilidade e estatística	Explicação do alfa de Cronbach como medida de fiabilidade	O alfa de Cronbach é fundamental para avaliar a consistência interna
43	Vaswani, A. et al.	Attention is all you need	2017	Modelos de linguagem (transformers)	Fundamento teórico dos LLMs com a arquitetura Transformer	A arquitetura Transformer revolucionou o processamento de linguagem natural
44	Viswanath Venkatesh, Michael G. Morris, Gordon B. Davis, Fred D. Davis	User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View	2003	Unificação teórica dos modelos de aceitação e uso de tecnologia. Apresentação, formulação e validação do Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT).	Desenvolvimento do modelo UTAUT, que integra os principais determinantes da intenção e uso de sistemas e moderadores como género, idade, voluntariedade e experiência.	O UTAUT constitui uma síntese robusta e prática dos modelos concorrentes, sendo útil para análise, previsão e intervenção na aceitação de tecnologias em organizações.
45	Verdegem, P. & Verleye, G.	User-centered E-Government in practice	2009	E-Government centrado no utilizador	Modelo de avaliação da satisfação dos serviços públicos digitais	A satisfação depende da usabilidade, acessibilidade e confiança no serviço
46	Vijai, C. & Mariyappan, M.	Robotic Process Automation (RPA) in Human Resource Functions	2023	RPA em funções de RH	Aplicações de RPA em recrutamento, onboarding e processamento	RPA reduz custos e melhora a precisão nas operações de RH
47	Virtasant	LLM Use Cases and Adoption Trends	2024	Casos de uso de LLMs	Apresenta tendências e desafios na adoção de LLMs	A adoção cresce, mas há desafios éticos e técnicos a superar

N. º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Contributo Principal	Conclusão Principal (resumida)
48	Vivek, R., Nanthagopan, Y. e Piriyantha, S.	Beyond Methods: Theoretical Underpinnings of Triangulation	2023	Triangulação metodológica	Explora fundamentos teóricos da triangulação em investigação mista	A triangulação melhora a robustez e validade metodológica
49	Vollenberg, C., Hackl, J., Matthies, B., et al.	Acceptance of RPA in Public Sector Institutions	2024	Aceitação do RPA	Estudo sobre fatores de aceitação de RPA no setor público	A aceitação depende da clareza do valor e apoio institucional
50	Weißmüller, K. S., Ritz, A. & Yerramsetti, S.	Collaborating and co-creating the digital transformation	2023	Cocriação na transformação digital	Mostra o papel dos stakeholders no setor público	A colaboração institucional é chave para o sucesso das iniciativas digitais
51	Zanatti, M., Ribeiro, R. e Sofia Pinto, H.	Segmentation Model for Judgments of the Portuguese Supreme Court of Justice	2024	Segmentação automática de documentos jurídicos	Desenvolvimento e validação de um modelo de segmentação automática para decisões do Supremo Tribunal de Justiça	A tecnologia permite segmentar documentos complexos com elevada precisão, sendo aplicável à administração pública

Fonte: Elaboração Própria

ANEXO B

E-mail utilizado para divulgação do Questionário e Inquérito sobre a Transformação Digital na IGEC

Estimados colegas,

No âmbito da minha dissertação de mestrado (ISCTE), convido-vos a participar num inquérito sobre a transformação digital na IGEC, com foco no uso de tecnologias digitais, na organização dos processos de trabalho e no papel da Inteligência Artificial.

- ✓ A participação é voluntária e confidencial.
- ⌚ O preenchimento demora cerca de 10 a 15 minutos.
- 🌐 Pode preencher o questionário no seguinte link: https://iscteiul.co1.qualtrics.com/jfe8/preview/previewId/17509888-1dd3-4830-b27a-435b27c8d7b9/SV_71Hx46wwfAMRqTA?Q_CHL=preview&Q_SurveyVersionID=current

O vosso contributo é fundamental para identificar oportunidades de modernização mais eficientes, éticas e sustentáveis para a nossa organização.

Agradeço, desde já, a vossa colaboração!

Com os melhores cumprimentos

Sandra Ventura

Especialista de sistemas e tecnologias de informação
Divisão de Comunicação e Sistemas de Informação



[Inspeção-Geral da Educação e Ciência](#)

Av. 24 de Julho, n.º 136, 1350-346 Lisboa
Tel. 213924863

Título do Questionário

Ferramentas Digitais e Organização do Trabalho na IGEC (Estudo Académico – Mestrado em Digitalização na Administração Pública)

Objetivo do Questionário

Olá! O meu nome é Sandra Ventura e estou a realizar uma investigação no âmbito do Mestrado em Digitalização na Administração Pública, no ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Este questionário integra o trabalho da minha dissertação e pretende compreender como os trabalhadores da IGEC percecionam os processos administrativos atuais, bem como as suas ideias e sugestões para melhorar a organização do trabalho com apoio de tecnologias (como computadores, programas, ferramentas digitais ou sistemas inteligentes).

Este estudo é de iniciativa pessoal, com fins exclusivamente académicos, e não representa uma ação oficial da IGEC. No entanto, os resultados poderão inspirar futuras melhorias no funcionamento da organização.

A sua participação é... ◆ Voluntária ◆ Anónima ◆ Confidencial

Leva cerca de 10 a 15 minutos e os seus contributos serão essenciais para o desenvolvimento de um estudo académico que poderá apoiar a IGEC na adoção de soluções digitais mais práticas e eficazes.

Nota de Consentimento e Privacidade

Os dados recolhidos serão tratados de forma totalmente confidencial e analisados de forma agregada. Não será possível identificar individualmente os participantes. A sua resposta é muito importante para compreender a realidade atual e propor soluções mais simples e eficazes. Ao continuar, confirma que leu e compreendeu esta informação, e que aceita participar no estudo de forma livre e informada.

Muito obrigada pela sua colaboração! Sandra Ventura

Nota Explicativa: Quando, ao longo do questionário, falamos de Inteligência Artificial (IA), referimo-nos a tecnologias que ajudam os computadores a realizar tarefas que normalmente exigiriam raciocínio humano — como analisar dados, organizar informação, responder a pedidos ou aprender com exemplos anteriores

Q1. Qual é a sua função atual na IGEC? (Escolha a opção que mais se aproxima da sua função)

- Dirigente Superior
- Dirigente Intermédio
- Chefe de Equipa Multidisciplinar
- Coordenador(a) técnico(a)
- Inspetor(a)
- Técnico(a) superior
- Especialista de sistemas e tecnologias de informação
- Técnico(a) de sistemas e tecnologias de informação
- Assistente Técnico(a)
- Assistente Operacional
- Prefiro não responder

Q2. Em que período entrou para a IGEC (ou para funções semelhantes na administração pública)?

- Antes de 2000
- Entre 2000 e 2010
- Entre 2011 e 2020
- Após 2020

Q3. Qual é a sua faixa etária?

- Menos de 25 anos
- 25-34 anos
- 35-44 anos
- 45-54 anos
- 55 anos ou mais

Q4. Qual é o seu nível de habilitações literárias?

- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Licenciatura
- Mestrado
- Doutoramento
- Outro (qual)?

Q5. Em que setor da IGEC trabalha? (Escolha a unidade ou equipa onde exerce funções)

- DSJ - Direção de Serviços Jurídicos
- DSAG - Direção de Serviços e Administração Geral
- DACP - Divisão de Aprovisionamento, Contabilidade e Património
- DCSI - Divisão de Comunicação e Sistemas de Informação
- EMESC - Equipa Multidisciplinar do Ensino Superior e Ciência
- EMAF - Equipa Multidisciplinar de Auditoria e Controlo Financeiro
- EMEEE - Equipa Multidisciplinar da Educação Pré-Escolar, do Ensino Básico e Secundário
- EMGAI-N - Equipa Multidisciplinar de Gestão da Atividade Inspetiva - Norte
- EMGAI-C - Equipa Multidisciplinar de Gestão da Atividade Inspetiva - Centro
- EMGAI-S - Equipa Multidisciplinar de Gestão da Atividade Inspetiva - Sul
- GIG - Gabinete da Inspetora Geral
- EMP – Equipa Multidisciplinar de Provedoria

Este conjunto de perguntas pretende perceber como vê o uso de tecnologias no seu trabalho na IGEC - se as considera úteis, fáceis de utilizar e se está disponível para usá-las mais no futuro. Indique o seu grau de concordância com cada uma das afirmações, numa escala de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente).

Q6. Indique o seu grau de concordância com as seguintes frases:

	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
a. As tecnologias tornam o meu trabalho mais simples.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. As tecnologias tornam o meu trabalho mais rápido.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. As ferramentas digitais ajudam-me a fazer melhor o meu trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. As tecnologias que utilizo na IGEC são fáceis de utilizar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Tenho confiança nos programas e sistemas que usamos na IGEC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Estou disponível para usar mais ferramentas digitais no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q7. Agora diga-nos se concorda com as frases abaixo indicadas:

	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
a. Os meus colegas apoiam o uso de tecnologias no trabalho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Os meus chefes incentivam a mudança para formas mais digitais de trabalhar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. A IGEC tem dado formação suficiente sobre as tecnologias que utilizamos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. O desempenho dos computadores que utilizo é insuficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. Os sistemas informáticos que utilizo têm falhas frequentes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q8. Na sua opinião, quais são os principais obstáculos à modernização dos processos de trabalho na IGEC atualmente? (Pode selecionar mais do que uma opção)

- Falta de orçamento para investimento em tecnologia
- Equipamentos informáticos lentos ou desatualizados
- Falta de formação digital adequada aos trabalhadores
- Baixa literacia digital de alguns trabalhadores
- Regras e procedimentos institucionais demasiado rígidos
- Resistência à mudança por parte de alguns trabalhadores
- Falta de liderança clara na área digital
- Falta de interoperabilidade entre os sistemas utilizados
- Preocupações com a segurança da informação
- Regras de proteção de dados (ex.: RGPD) dificultam a implementação de soluções
- Predominância de tarefas manuais e repetitivas
- Não identifico obstáculos relevantes
- Outro (especifique): _____

Q9. Em que tipos de tarefas, no seu trabalho acha que ferramentas digitais inteligentes (como assistentes digitais que ajudam a ler, organizar ou analisar informação) poderiam ser mais úteis na IGEC? (Pode selecionar mais do que uma opção)

- Analisar e organizar grandes volumes de informação
- Apoiar a gestão de recursos humanos (ex.: organização de processos individuais)
- Sugerir decisões com base em dados (ex.: identificar casos prioritários)
- Ajudar em auditorias e controlo financeiro
- Monitorizar resultados e gerar alertas automáticos
- Ajudar no atendimento a escolas ou entidades externas
- Identificar automaticamente os processos que devem ser analisados
- Verificar se os procedimentos estão em conformidade com as regras
- Apoiar o trabalho de inspeção (ex.: triagem, preparação de relatórios)
- Automatizar tarefas repetitivas (ex.: preenchimento de formulários, envio de emails)
- Outro (especifique): _____

Nesta secção, pedimos que identifique os principais desafios que considera existir para a digitalização da IGEC, bem como as áreas onde a Inteligência Artificial pode trazer maiores benefícios.

Q10 – Ferramentas de produtividade e comunicação

Para cada uma das ferramentas abaixo, indique o seu grau de familiaridade e uso.

① Estas ferramentas são usadas para criar documentos, enviar emails e realizar reuniões online.

	Nunca ouvi falar	Já ouvi falar, mas nunca usei	Já usei no passado	Utilizo atualmente
1 - Microsoft Word	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Microsoft Excel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Microsoft Outlook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - Microsoft Teams	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 - Zoom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 - Google Meet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7 - Slack	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q11 – Ferramentas de gestão de projetos e tarefas. Indique o seu grau de familiaridade com as seguintes ferramentas de organização do trabalho.

① Estas ferramentas são usadas para planear tarefas, acompanhar projetos e distribuir trabalho entre equipas.

	Nunca ouvi falar	Já ouvi falar, mas nunca usei	Já usei no passado	Utilizo atualmente
1 - Microsoft Planner	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Trello	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Monday.com	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - Asana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 - Microsoft Project	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q12 – Armazenamento e gestão documental

Indique o seu grau de familiaridade com estas plataformas de armazenamento e partilha de documentos.

① Estas plataformas permitem guardar, partilhar e editar documentos de forma colaborativa, na nuvem.

	Nunca ouvi falar	Já ouvi falar, mas nunca usei	Já usei no passado	Utilizo atualmente
1 - OneDrive	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Google Drive	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Sharepoint	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - Notion	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q13 – Ferramentas de Inteligência Artificial Funcional e Automação

Indique o seu grau de familiaridade com estas tecnologias mais recentes.

① Nesta questão, pretendemos conhecer o seu grau de familiaridade com ferramentas digitais utilizadas para automatizar tarefas, processar informação ou apoiar a execução de atividades administrativas na IGEC.

Estas tecnologias não geram conteúdo novo, mas são utilizadas para analisar dados, responder automaticamente a pedidos ou executar rotinas repetitivas de forma eficiente.

	Nunca ouvi falar	Já ouvi falar, mas nunca usei	Já usei no passado	Utilizo atualmente
1 - Power BI (visualização e análise de dados)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Chatbots administrativos (ex.: ChatGPT usado para automatizar respostas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Copilot da Microsoft (integração com Word, Excel, Outlook)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - Ferramentas de RPA – Robotic Process Automation (ex.: execução automática de tarefas repetitivas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q14 – Plataformas de E-learning

Indique o seu grau de familiaridade com as seguintes plataformas de aprendizagem online.

① Estas plataformas são utilizadas para realizar cursos online, formações e tutoriais sobre diversos temas.

	Nunca ouvi falar	Já ouvi falar, mas nunca usei	Já usei no passado	Utilizo atualmente
1 - Moodle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Coursera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Udemy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - LinkedIn Learning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q15 - Ferramentas de Análise e Visualização de Dados

Indique o seu grau de familiaridade com as seguintes ferramentas de análise e visualização de dados.

① Estas ferramentas são usadas para interpretar dados (quantitativos ou qualitativos) e apoiar decisões com base em informação.

	Nunca ouvi falar	Já ouvi falar, mas nunca usei	Já usei no passado	Utilizo atualmente
1 - Tableau	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - SPSS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - MaxQDA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - R (RStudio, R Commander, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q16 – Ferramentas de Inteligência Artificial Generativa

Nesta questão, queremos conhecer o seu grau de familiaridade com ferramentas de Inteligência Artificial Generativa, ou seja, ferramentas digitais que utilizam algoritmos avançados para criar conteúdo de forma automática, com base em instruções fornecidas pelos utilizadores.

① Ao contrário das ferramentas que apenas executam ou automatizam tarefas (como as da questão Q15), estas tecnologias têm a capacidade de produzir texto, imagens, códigos ou resumos, sendo cada vez mais utilizadas para comunicação, apoio à decisão ou criação de materiais. Estas ferramentas são frequentemente utilizadas em contextos experimentais ou de apoio à escrita e visualização.

Abaixo, por favor, indique o seu grau de familiaridade com algumas das ferramentas mais conhecidas:

	Nunca ouvi falar	Já ouvi falar, mas nunca usei	Já usei no passado	Utilizo atualmente
1 - ChatGPT ou Gemini (conversam, explicam, resumem textos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Microsoft Copilot (Word, Excel, Outlook) (assistente integrado da Microsoft)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Google Gemini (IA generativa da Google para texto e código)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - DALL·E (gera imagens a partir de descrições em texto)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q17. Utiliza alguma outra ferramenta digital que não tenha sido listada neste questionário?

- Sim
- Não

Q17.1 Se sim, indique o nome da ferramenta e em que contexto a utiliza (por exemplo: pessoal, profissional ou outro).

Q18. Como perceciona o seu nível de conhecimento sobre Inteligência Artificial (IA), incluindo conceitos, aplicações e implicações no trabalho?

- 1 - Nenhum conhecimento
- 2 - Conhecimento básico
- 3 - Conhecimento intermédio
- 4 - Conhecimento elevado
- 5 - Conhecimento avançado

Q19. Avalie as seguintes afirmações: (1 = Discordo totalmente; 5 = Concordo totalmente)

	1 - Discordo totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo totalmente
1 - A IA pode melhorar a eficiência da IGEC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - A IA pode apoiar a tomada de decisões com base em dados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - A IA deve ser usada para automatizar tarefas repetitivas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - Tenho preocupações com a transparência das decisões automatizadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 - Tenho preocupações com a proteção dos meus dados pessoais quando são utilizados sistemas de IA.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q20. Quais são, na sua opinião, as principais preocupações éticas associadas à utilização de Inteligência Artificial (IA) na IGEC? (Se tiver alguma preocupação, por favor assinale abaixo. Pode escolher mais do que uma opção).

- Risco de violação da privacidade dos dados pessoais
- Falta de transparência nas decisões automatizadas
- Vulnerabilidades de segurança informática
- Redução da autonomia do trabalhador
- Possibilidade de discriminação ou tratamento desigual (ex.: decisões parciais ou tendenciosas)
- Neste momento, não tenho preocupações éticas relevantes sobre o uso de IA
- Outro (especifique): _____

Q21. Na sua opinião, qual das seguintes medidas é mais importante para garantir uma utilização ética e responsável da Inteligência Artificial (IA) na Administração Pública? (Escolha única)

- Definir responsabilidades claras entre fornecedores, técnicos e decisores
- Criar comissões internas de ética e supervisão tecnológica
- Garantir a transparência dos sistemas e a explicabilidade dos algoritmos
- Promover formação contínua dos utilizadores e decisores sobre os limites da IA
- Implementar normas e diretrizes nacionais sobre o uso ético da IA
- Outro (especifique): _____

Q22. Se, por algum motivo, a utilização de uma ferramenta de IA resultar numa decisão incorreta ou injusta, quem considera que deve ser o principal responsável pela verificação e eventual correção do erro? (Escolha única)

- A entidade fornecedora da solução de IA
- A equipa técnica responsável pela implementação
- Os decisores que utilizam os dados na tomada de decisão
- Uma comissão ética ou órgão independente da organização
- Depende do contexto e da gravidade do erro
- Não sei responder
- Outro (especifique): _____

Q23. Na sua opinião, a adoção da IA na IGEC pode reduzir burocracia e melhorar a eficiência dos serviços?

- 1 – Discordo totalmente
- 2 – Discordo
- 3 – Neutro
- 4 – Concordo
- 5 – Concordo totalmente

Q24. A IGEC oferece formação sobre IA e transformação digital aos trabalhadores?

- 1 – Sim, regularmente
- 2 – Sim, mas de forma pontual
- 3 – Não, mas está planeado
- 4 – Não e não há previsão de formação
- 5 – Não sei responder

Q24.1. Se respondeu que sim, indique sobre que temas foi a formação.

① Inclua todos os temas abordados em ações de formação que tenha frequentado, mesmo que não tenha sido a formação principal. (*Pode selecionar mais do que uma opção*)

- Inteligência Artificial (IA)
- Big Data
- Microsoft Teams
- Zoom (videoconferência)
- Plataformas de e-learning (ex.: Moodle)
- Sistemas de gestão documental
- Instrumentos de colaboração (por exemplo, Google Workspace), MS Office 365)
- Segurança da Informação
- Automação de tarefas administrativas (ex.: RPA)
- Análise e visualização de dados (ex.: Power BI, Tableau)
- Outro (especifique): _____

Q24.2. Avalie as seguintes afirmações sobre a formação recebida em IA ou transformação digital: (1 = Discordo totalmente | 5 = Concordo totalmente)

	1 - Discordo totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
a. A formação foi útil para o desempenho das minhas funções.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b. Os conteúdos abordados estavam alinhados com a realidade e necessidades da IGEC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c. A formação contribuiu para melhorar o meu conhecimento sobre tecnologias digitais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d. A duração da formação foi adequada aos conteúdos e objetivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e. As formações recebidas deveriam ser reforçadas no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. A formação teve impacto positivo na minha motivação ou desempenho profissional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q24.3. Quando foi a última vez que participou numa ação de formação sobre ferramentas digitais? (Escolha uma opção)

- Há menos de 6 meses
- Entre 6 meses e 1 ano
- Entre 1 ano e 3 anos
- Há mais de 3 anos
- Nunca participei em formação sobre ferramentas digitais

As próximas perguntas abordam a sua percepção sobre a Inteligência Artificial (IA) na IGEC, incluindo o nível de conhecimento, preocupações éticas e possíveis aplicações desta tecnologia.

Q25. A IGEC tem um orçamento específico para inovação tecnológica por via da Inteligência Artificial (IA)? (escolha única)

- Sim, há um orçamento específico para inovação tecnológica via IA
- Sim, mas de forma genérica para tecnologia
- Não há orçamento alocado para inovação tecnológica via IA
- Não sei responder

Q26. Quais são os principais desafios que considera existir para a implementação de Inteligência Artificial (IA) na IGEC? (escolha múltipla)

- Custos elevados (ex.: investimento em tecnologia, formação, manutenção)
- Falta de conhecimento técnico (ex.: escassez de competências em IA entre os colaboradores)
- Regulamentação e privacidade de dados (ex.: conformidade com o RGPD e outras legislações)
- Aceitação e adesão dos funcionários (ex.: resistência à mudança ou falta de confiança na tecnologia)
- Dependência de fornecedores externos (ex.: necessidade de contratar serviços especializados)
- Dificuldade na integração com sistemas existentes (ex.: compatibilidade com software já utilizado)
- Falta de políticas e diretrizes claras (ex.: ausência de um plano estratégico para a implementação de IA)
- Prefiro não responder
- Outro (especifique): _____

Nesta secção, pretende-se recolher a sua opinião sobre a eficácia das tecnologias digitais atualmente utilizadas na IGEC, assim como o grau de necessidade percebido de novas soluções tecnológicas. As suas respostas contribuirão para identificar áreas prioritárias de intervenção.

Q27. Como avalia a eficácia das tecnologias digitais que utiliza atualmente na sua função? (1 = Ineficácia | 5 = Eficácia Muito Elevada)

	1 - Ineficácia	2 - Baixa Eficácia	2 - Eficácia Neutra	4 - Alta Eficácia	5 - Eficácia Muito Elevada	6 - Não sabe/Não responde
1 - Ferramentas de colaboração - Office365	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
2 - Sistemas de Gestão de Recursos Humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
3 - Sistemas de Gestão Documental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
4 - Sistemas de Gestão Financeira (Aprovisionamento e Contabilidade)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
5 - Sistemas de Contratação Pública	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
6 - Sistemas de Gestão da Atividade Inspetiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
7 - Ouras Tecnologias que Utilize (especifique)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

Q28. Na sua opinião, qual é a necessidade de implementação das seguintes tecnologias na IGEC? (1 = Sem Necessidade | 5 = Necessidade Muito Elevada)

① Por "Análise Preditiva" entende-se o uso de dados e ferramentas tecnológicas para prever situações futuras e apoiar decisões mais informadas na gestão dos serviços públicos.

② Por "Big Data" entende-se um grande volume de dados diversos e complexos, que podem ser analisados com tecnologias avançadas para apoiar decisões e melhorar a eficiência dos serviços públicos.

③ Por "RPA (Automação de Processos Robóticos)" entende-se o uso de software para automatizar tarefas repetitivas e rotineiras, ajudando a poupar tempo e a melhorar a eficiência dos serviços públicos.

	1 - Sem Necessidade	2 - Baixa Necessidade	3 - Necessidade Neutra	4 - Alta Necessidade	5 - Necessidade Muito Elevada	6 - Não sabe/ Não responde
1 - Ferramentas de análise preditiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Sistemas de big data	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Inteligência Artificial aplicada a tarefas administrativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - Ferramentas de automação de processos (ex.: RPA)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 - Sistemas de gestão de projetos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 - Ferramentas de colaboração digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7 - Sistemas de gestão documental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 - Plataformas de e-learning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9 - Outra(s) tecnologia(s) (especifique)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Agora gostaríamos de conhecer a sua percepção sobre os processos internos da IGEC, nomeadamente quanto à sua eficiência e às principais dificuldades encontradas no desempenho das suas funções.

Q29. Na sua opinião, como classifica a eficiência dos seguintes processos de trabalho atualmente na IGEC?

(1 = Ineficiência | 5 = Eficiência Muito Elevada)

	1 - Ineficiência	2 - Baixa Ineficiência	3 - Eficiência Neutra	4 - Alta Eficiência	5 - Eficiência Muito Elevada	6 - Não sabe/ Não responde
1 - Contraordenação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - Inquérito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - Coordenação e Pareceres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - Atendimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 - Ações de Provedoria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 - Administração Geral (suporte à missão)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7 - Inspetivo Planeado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 - Organização e Funcionamento Interno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9 - Procedimento disciplinar não instruído na IGEC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10 - Gestão de recursos humanos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11 - Comunicação interna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12 - (Outro(s) processo(s) – opcional)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nesta secção, são abordadas as suas expectativas sobre o impacto da digitalização no seu trabalho. As questões procuram captar a percepção de benefícios futuros e áreas onde a digitalização poderá trazer mais valor.

Q30. Quais as dificuldades que enfrenta nos seus processos de trabalho? (se não identificar dificuldades, pode avançar sem resposta).

- Falta de padronização
- Demora na execução
- Erros frequentes
- Excesso de papel
- Falta de integração entre sistemas digitais
- Dificuldade em encontrar informações rapidamente
- Outro processo (especifique): _____

Q31. Concorda que a digitalização dos processos poderia melhorar a eficiência do seu trabalho?

- 1 - Discordo
- 2 - Neutro
- 3 - Concordo

Q32. Na sua opinião, que melhorias poderiam ser alcançadas com a digitalização dos processos de trabalho? (Selecione as melhorias que considera mais prováveis com a digitalização. Pode deixar em branco se não identificar nenhuma)

- Redução do tempo de execução
- Diminuição de erros
- Melhor organização
- Redução do uso de papel
- Maior transparência
- Redução de custos operacionais
- Melhoria na colaboração entre equipas
- Outro (especifique): _____

Por fim, pedimos a sua opinião aberta sobre prioridades da IGEC em matéria de inovação digital. Esta informação é fundamental para captar sugestões e ideias espontâneas que não estejam contempladas nas perguntas fechadas.

Q33. Indique o seu grau de concordância com as afirmações seguintes: (1 = Discordo totalmente; 5 = Concordo totalmente)

	1 - Discordo totalmente	2 - Discordo	3 - Neutro	4 - Concordo	5 - Concordo totalmente
1 - As ferramentas digitais ajudam a tornar o meu trabalho mais eficiente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 - A digitalização facilita o acesso à informação.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 - A IA pode apoiar a tomada de decisão na IGEC.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 - A digitalização promove maior transparência nos processos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 - As ferramentas digitais contribuem para reduzir erros nos processos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 - A digitalização contribui para uma melhor colaboração entre equipas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q34. Na sua opinião, qual deveria ser a principal prioridade da IGEC em matéria de transformação digital?

Q35. Gostaria de partilhar alguma sugestão ou comentário sobre o uso de tecnologias digitais ou Inteligência Artificial na IGEC?

Agradecemos a sua colaboração no preenchimento deste inquérito.

A sua contribuição é essencial para o desenvolvimento de uma investigação académica que visa compreender o grau de preparação, as percepções e os desafios associados à digitalização dos processos de trabalho na IGEC, com especial destaque nas tecnologias digitais e emergentes como a Inteligência Artificial.

As respostas recolhidas serão tratadas com total confidencialidade e servirão exclusivamente para fins científicos no âmbito do Mestrado em Digitalização na Administração Pública do ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

A sua participação representa um contributo relevante para a reflexão crítica e para a construção de propostas mais eficazes, éticas e sustentáveis para a modernização da Administração Pública.

Muito obrigada pela sua disponibilidade.

Sandra Ventura

Mestrado em Digitalização na Administração Pública
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Fonte: Elaboração própria

ANEXO C

Quadro da relação entre os Artigos, as Variáveis Relevantes e as Questões do Questionário

Quadro C.1. Relação dos Artigos com as Variáveis e Questões do Questionário

N.º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Variáveis Relevantes	Questões do Inquérito Associadas
1	Abdul, W. N. S. & Berényi, L.	Validating UTAUT Model for E-Government Adoption Among Employees: a Pilot Study	2023	Validação UTAUT em e-government para funcionários	Performance Expectancy; Effort Expectancy; Social Influence; Facilitating Conditions; Behavioral Intention; validade estrutural	Q6.a a Q6.f, Q7.a a Q7.e, Q8, Q30
2	Agência para a Modernização Administrativa	Estratégia para a Transformação Digital da Administração Pública 2021-2026	2020	Estratégias e planos de ação para digitalização da Administração Pública em Portugal	Indicadores de digitalização, eficiência administrativa, resiliência organizacional, qualificação de recursos humanos, interoperabilidade, impacto da formação	Q6,Q7, Q8, Q17, Q18, Q19, Q21, Q22, Q23, Q23.a a Q24.2.f, Q27.1 a Q27-6, Q31, Q32, Q33
3	Alabi, O., Ajayi, F., Udeh, C., et al.	Predictive Analytics in Human Resources: Enhancing Workforce Planning and Customer Experience	2024	Análise preditiva em RH — planeamento e experiência de clientes	Análise preditiva; planeamento de pessoal; experiência do cliente; ética; integração de dados	Q28.1, Q28.3, Q29.10, Q32.1
4	Androniceanu, A. et al.	Digital competences of human resources	2023	Competências digitais	Capacitação, competências digitais, apoio	Q13, Q14, Q24, Q24.2.c
5	Bartlett, L. e Vavrus, F.	Estudos de caso comparado	2017	Estudo de caso comparado	Triangulação, análise contextual	Não aplicável
6	Bryman, A.	Social Research Methods	2016	Métodos de investigação social	Automatização, eficiência, apoio à decisão	Não aplicável diretamente (base metodológica)
7	CEPEJ - Conselho da Europa	Carta ética europeia sobre a utilização da inteligência artificial nos sistemas judiciais	2018	Ética da IA	Ética, supervisão, transparência	Q19.4, Q21
8	Chiang, W.-L. et al.	Chatbot Arena: An Open Platform for Evaluating LLMs	2024	Avaliação de modelos LLMs	Transformação digital, integração, visão estratégica	Q16.1, Q18, Q19.1, Q19.2, Q26.2
9	Ciancarini, P. et al.	Digital transformation in the public administrations	2024	Transformação digital na AP	Utilidade percebida, aceitação tecnológica	Q8, Q28, Q30, Q32, Q34

N.º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Variáveis Relevantes	Questões do Inquérito Associadas
10	Comissão Europeia	Orientações para a Digitalização até 2030: a via europeia para a Década Digital	2021	Estratégia europeia de digitalização	Governação digital, ética, sustentabilidade	Q27, Q28, Q34
11	Comissão Europeia	Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade (DESI)	2023	Maturidade digital	Indicadores DESI, interoperabilidade	Q27, Q28, Q33
12	Fred D. Davis	Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology	1989	Determinantes da aceitação de sistemas de informação pelos utilizadores finais; validação dos constructos de "utilidade percebida" (PU) e "facilidade de uso percebida" (PEOU) como preditores da utilização de tecnologia	Utilidade percebida (Perceived Usefulness - PU) Facilidade de uso percebida (Perceived Ease of Use - PEOU) Aceitação/intenção de uso (behavioral intention, actual system use)	Q6.a a Q6.f (medem utilidade/facilidade de uso das tecnologias aplicadas na IGEC) Q21, Q22 (aceitação, facilidade/usabilidade)
13	Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., et al.	BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding	2019	Pré-treino bidirecional (Masked LM/NSP) em transformers para compreensão de linguagem	N/A (artigo técnico; não define variáveis de inquérito)	N/A
14	Dias, M. A. H.	A elaboração e eficácia da decisão judicial cível produzida através da inteligência artificial	2024	Uso de IA em decisões judiciais	IA judicial, ética, explicabilidade	Q19.4, Q19.5, Q20, Q21
15	Dias, M. R.; Ribeiro, R.; Pinto, H. S.	Contributions to Legal Document Summarization: Judgments from the Portuguese Supreme Court of Justice	2024	Sumarização de decisões do STJ	Sumarização automática, ROUGE, contexto jurídico	Q9.7, Q34
16	Dias, R. C.	Visões de futuro na administração pública em Portugal: Contributos das Comunidades Transformacionais para uma melhor governação.	2024	Comunidades transformacionais na administração pública	Redes colaborativas, maturidade digital, governança	Q30, Q34
17	Dobrolyubova, E.	Measuring outcomes of digital transformation in public administration	2021	Avaliação da transformação digital	Avaliação de impacto, valor público, métricas digitais	Q27, Q28, Q31, Q32

N.º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Variáveis Relevantes	Questões do Inquérito Associadas
18	Ferreira, B. de P.	Inteligência artificial no recrutamento e seleção	2020	IA em RH	LLMs, IA generativa, ética, riscos	Q9.2, Q20, Q21, Q24.1.1, Q29.10
19	Fischer, C. et al.	The impact of digitalization in the public sector	2021	Digitalização na AP	Pré-teste, wording, ética, inclusão	Q27, Q28, Q32, Q33.1, Q33.5, Q33.6
20	Hadi, M. U. et al.	Large Language Models in the Public Sector	2024	LLMs na Administração Pública	Pesquisa jurídica, NLP, IA aplicada	Q16.1, Q18, Q19.4, Q19.5, Q20, Q22
21	Hashim, K., Idris, M. T. M., & Mohd. Noor, S. N. F.	Pre-testing and pilot testing questionnaire: An overview and practical guidance for scholars in social science	2022	Validação de questionários	Validação, Pré-teste, Qualidade metodológica	Q1, Q3
22	Janssen, M., Charalabidis, Y. & Zuiderwijk, A.	Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government	2012	Estágios de digitalização na AP	Estágios de digitalização, adoção faseada, alinhamento estratégico	Q27, Q28, Q30, Q34
23	Liu, Y.; Ott, M.; Goyal, N.; et al.	RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach	2019	Otimização do pré-treino do BERT (remoção do NSP, dynamic masking, mais dados/épocas/batch).	N/A (artigo técnico; não define variáveis de inquérito).	N/A
24	Marikyan, D., & Papagiannidis, S.	Technology Acceptance Model: A review	2025	Modelo de aceitação tecnológica (TAM)	Perceived Usefulness (PU), Perceived Ease of Use (PEOU), intenção de uso, aceitação de tecnologia	Q21, Q22
25	Melo, R., Santos, P. A. e Dias, J.	A semantic search system for the Supremo Tribunal de Justiça	2023	IA aplicada ao setor judicial	NLP, segmentação, acesso à justiça	Q9.7, Q34
26	Mergel, I., Edelmann, N. & Haug, N.	Defining digital transformation: Results from expert interviews	2019	Modelos de maturidade digital	Maturidade digital, integração tecnológica, mudança institucional	Q27, Q28, Q30, Q34
27	Mohamed, S. et al.	Improving Efficiency and Effectiveness of RPA in Human Resource Management	2022	RPA em Recursos Humanos	Maturidade digital, indicadores, liderança	Q9.10, Q28.4, Q29.10, Q32.1, Q32.2
28	Motta, P. R.	A ciência da administração e a ciência do artificial	2024	Administração pública e IA	Partilha de dados, governação, ética	Q21, Q22, Q23, Q34

N.º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Variáveis Relevantes	Questões do Inquérito Associadas
29	OCDE	2023 Digital Government Index	2024	Maturidade digital no setor público	Riscos da IA, supervisão, confiança	Q8, Q27, Q28, Q34
30	OCDE	Enhancing Access to and Sharing of Data in the Age of Artificial Intelligence	2025	Governança e partilha de dados	IA em RH, automatização, ética	Q19.5, Q20, Q21, Q22, Q26.3
31	OCDE	The OECD Digital Government Policy Framework	2020	Governação digital	Estratégia, foco no utilizador, liderança	Q27, Q28
32	Pedro, R.	Do uso de IA generativa nos tribunais a uma justiça degenerativa	2024	Riscos da IA nos sistemas judiciais	Investigação social, construção metodológica	Q19.4, Q19.5, Q20, Q21, Q22
33	Pereira	A Inteligência Artificial na Gestão de Recursos Humanos: Potencialidades e Desafios	2023	Impacto da IA na gestão de RH e percepções dos profissionais	Apoio institucional, aceitação, competências digitais	Q9.2, Q9.3, Q28.1, Q28.3, Q29.10, Q32, Q34
34	Europeu e do Conselho da União Europeia	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados	2016	Quadro jurídico europeu para proteção de dados pessoais e livre circulação; princípios, direitos dos titulares e obrigações dos responsáveis/subcontratantes	Ética/segurança/confiança institucional (H7); transparência; responsabilização (<i>accountability</i>); governança de dados; supervisão humana	Q19.4, Q19.5, Q21, Q22, Q23, Q24, Q25, Q26
35	República Portuguesa	Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal	2021	Instrumento nacional para promover reformas e investimentos em áreas estratégicas — resiliência, transição climática e digital, coesão social e territorial	Indicadores de digitalização, eficiência administrativa, resiliência organizacional, qualificação de recursos humanos, interoperabilidade, impacto da formação	Q6, Q8, Q17, Q18, Q19, Q21 a Q25, Q27.1 a Q27.6, Q33
36	Rogers, E. M. et al.	Diffusion of Innovations	2014	Adoção de inovação tecnológica	Análise preditiva, riscos, IA	N/A
37	Shala, B.	The Contingency Theory of Management as a Factor Influencing Organizational Leadership	2021	Teoria da Contingência	Adaptação contextual, flexibilidade, liderança situacional	Q19.5 - “Tenho preocupações com a proteção dos meus dados pessoais quando são utilizados sistemas de IA.” → Proteção de dados pessoais/segurança (art. 5.º, 32.º).

N.º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Variáveis Relevantes	Questões do Inquérito Associadas
38	Shetty, K. et al.	Prediction of Risks Using AI in Digitalized HRM	2023	IA aplicada a RH	LLMs, direito, NLP, ética	N/A
39	Siino, M. et al.	Exploring LLMs Applications in Law	2025	Aplicações de LLMs no setor jurídico	Métodos mistos, validade, triangulação	Q21 - Confiança institucional - Privacidade/segurança. Conformidade com dados (Likert) → Segurança do tratamento e conformidade (arts. 5.º, 24.º, 25.º, 32.º).
40	Strohmeier, S., & Kabst, R.	Configurations of e-HRM – An empirical exploration	2014	Configurações de e-HRM	Digitalização de RH, automatização, suporte estratégico, maturidade digital dos processos	N/A
41	Tashakkori, A.	SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research	2010	Métodos mistos	IA generativa, LLMs, arquitetura técnica	Q22 - Confiança institucional: Percepção ética – Preocupações com a IA (Likert) → Ética/risco e princípios de licitude/transparência (arts. 5.º, 6.º).
42	Tavakol, M., & Dennick, R.	Making Sense of Cronbach's Alpha	2011	Confiabilidade e estatística	Fiabilidade, consistência interna	N/A
43	Vaswani, A. et al.	Attention is all you need	2017	Modelos de linguagem (transformers)	Aceitação, UTAUT, uso de tecnologia	Q23–Q24: Confiança na IA – Transparência/ética (Likert) → Transparência, informação ao titular, decisões automatizadas.
44	Viswanath Venkatesh, Michael G. Morris, Gordon B. Davis, Fred D. Davis	User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View	2003	Unificação teórica dos modelos de aceitação e uso de tecnologia (TI). Apresentação, formulação e validação do Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT).	Performance Expectancy (Expectativa de Desempenho) Effort Expectancy (Expectativa de Esforço) Social Influence (Influência Social) Facilitating Conditions (Condições Facilitadoras) Behavioral Intention (Intenção Comportamental) Use Behavior (Comportamento de Uso) Moderadores: Género, Idade, Experiência, Voluntariedade	N/A

N.º	Autores	Título do Artigo	Ano	Tema Central	Variáveis Relevantes	Questões do Inquérito Associadas
45	Verdegem, P. & Verleye, G.	User-centered E-Government in practice	2009	E-Government centrado no utilizador	RPA, automação, produtividade	Q25–Q26: Confiança geral – Segurança institucional (Likert) → Segurança organizacional e accountability.
46	Vijai, C. & Mariyappan, M.	Robotic Process Automation (RPA) in Human Resource Functions	2023	RPA em funções de RH	Adoção tecnológica, casos de uso, LLMs	Q9.2, Q9.10, Q28.4, Q29.10, Q32.1, Q32.2
47	Virtasant	LLM Use Cases and Adoption Trends	2024	Casos de uso de LLMs	Triangulação, validade, métodos mistos	Q16.1, Q18, Q19, Q20, Q21, Q22, Q26, Q34
48	Vivek, R., Nanthagopan, Y. e Piriyantha Shan, S.	Beyond Methods: Theoretical Underpinnings of Triangulation	2023	Triangulação metodológica	Validade, métodos mistos	Q24, Q32
49	Vollenberg, C., Hackl, J., Matthies, B., et al.	Acceptance of RPA in Public Sector Institutions	2024	Aceitação do RPA	RPA, aceitação tecnológica	Q28.4, Q32.2
50	Weißmüller, K. S., Ritz, A. & Yerramsetti, S.	Collaborating and co-creating the digital transformation	2023	Cocriação na transformação digital	Apoio institucional, aceitação, competências digitais	Q7.a, Q7.b, Q8, Q30, Q33.6, Q34
51	Zanatti, M., Ribeiro, R. e Sofia Pinto, H.	Segmentation Model for Judgments of the Portuguese Supreme Court of Justice	2024	Segmentação automática de documentos jurídicos	NLP, segmentação, IA aplicada	Q9.1, Q9.7, Q28.1, Q28.3, Q33.5, Q34

Fonte: Elaboração Própria

Quadro C.2. Matriz orientadora das perguntas do Questionário

Nº Questão	Conceito	Dimensão	Variável Observável	Tipo de Pergunta
Q1	Perfil	Função	Categoria profissional	Escolha única
Q2	Perfil	Tempo de serviço	Anos de experiência	Intervalos temporais
Q3	Perfil	Idade	Grupo etário	Intervalos etários
Q4	Perfil	Habilidades	Escolaridade	Escolha única
Q5	Perfil	Área geográfica	Local de trabalho	Escolha múltipla
Q6	Digitalização	Percepção organizacional	Grau de digitalização	Escala Likert
Q7	Digitalização	Dificuldades sentidas	Barreiras	Escala Likert
Q8	Resultados esperados	Eficiência/Qualidade	Impactos operacionais	Escala Likert
Q9	Satisfação	Utilização interna	Satisfação com tecnologias	Escala Likert
Q10–Q15	Adesão tecnológica	Uso de ferramentas	Frequência/confiança	Matrizes Likert
Q16	Adesão tecnológica	Outras ferramentas	Ferramentas adicionais	Aberta
Q17	Formação	Participação	Cursos de capacitação	Escolha múltipla
Q18	Formação	Formação digital	Tipologia da formação	Escolha múltipla
Q19	Formação	Percepção de utilidade	Avaliação da formação	Escala Likert
Q20	Satisfação	Expectativas futuras	Potencial de evolução	Escala Likert
Q21	Confiança institucional	Privacidade/segurança	Conformidade com dados	Escala Likert
Q22	Confiança institucional	Percepção ética	Preocupações com a IA	Escala Likert
Q23–Q24	Confiança institucional	Confiança na IA	Transparência/ética	Escala Likert
Q25–Q26	Confiança institucional	Confiança geral	Segurança institucional	Escala Likert
Q27	Ética e opinião	Sugestões livres	Barreiras/melhorias	Escolha múltipla
Q28	Ética e opinião	Dificuldades	Técnicas/organizacionais	Escolha múltipla
Q29–Q30	Ética e opinião	Sugestões	Ideias de melhoria	Abertas
Q31–Q35	Confiança/percepção futura	Avaliação global	Expectativas de impacto	Escalas Likert

Fonte: Elaboração própria com base nos objetivos do estudo e dimensões analisadas.

Quadro C.3. Matriz de Correspondência entre Itens do Questionário, Dimensões Teóricas e Estratégia de Análise

Nº Questão	Dimensão	Variável Observável	Tipo de Escala	Modelo Teórico	Função na Análise
Q1–Q5	Perfil	Idade, Função, Tempo de serviço, Habilidades, Área geográfica	Intervalo/Escolla única	—	Variável de controlo
Q6–Q7	Digitalização dos Processos	Perceção da digitalização, dificuldades	Likert (5 pontos)	TAM, Contingênci a	Fator preditor – H1
Q8	Qualidade da Informação	Eficiência, Clareza, Atualização	Likert (5 pontos)	TAM, UTAUT	Fator preditor – H9
Q9, Q20	Satisfação tecnológica	Satisfação global, Expectativas futuras	Likert (5 pontos)	TAM	Fator preditor – H8
Q10–Q15	Adesão tecnológica	Frequência, Confiança no uso, Acesso	Matrizes/Likert	TAM, UTAUT	Variável dependente
Q16	Outras ferramentas	Sugestões tecnológicas	Pergunta aberta	—	Exploração qualitativa
Q17–Q18	Capacitação técnica	Participação/Tipologia da formação	Múltipla escolha	TAM, DOI	Fator preditor – H4
Q19	Utilidade da formação	Utilidade percebida	Likert (5 pontos)	TAM	Fator de apoio/moderação possível
Q21–Q22	Barreiras percecionadas	Obstáculos organizacionais/técnicos	Likert (5 pontos)	Contingênci a	Fator preditor – H5
Q23–Q25	Confiança e ética	Segurança, Privacidade, Transparência, Justiça	Likert (5 pontos)	Contingênci a	Fator preditor – H7
Q27–Q28	Colaboração interna	Partilha/Envolvimento	Likert (5 pontos)	UTAUT	Fator preditor – H3
Q29–Q30	Preparação para IA	Sentimento de preparação e abertura	Likert (5 pontos)	TAM, UTAUT	Fator preditor – H6
Q31–Q33	Apoio institucional	Envolvimento da chefia, reconhecimento, incentivo	Likert (5 pontos)	UTAUT, Contingênci a	Fator preditor – H2
Q34–Q35	Sugestões e Comentários	Ideias sugestões livres	Pergunta aberta	—	Exploração qualitativa

Fonte: Elaboração própria com base nos objetivos do estudo e dimensões analisadas.

ANEXO D

Resultados – Análise Estatística

Este anexo apresenta os resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória, aplicada aos blocos temáticos do questionário que se utilizaram nesta investigação. Cada ponto descreve a metodologia que se utilizou, os testes estatísticos que se realizaram (como Alfa de Cronbach — considerando-se valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011) - KMO e (Bartlett et al., 2017), assim como os itens que integraram cada fator e os respetivos resultados descritivos. O objetivo central consistiu em validar a consistência interna e a estrutura unidimensional das dimensões analisadas, assegurando a sua adequação à utilização em análises preditivas no Capítulo 4.

Nota: As figuras apresentadas neste anexo são referenciadas ao longo do Capítulo 4, funcionando como suporte visual complementar à análise das hipóteses estatísticas. A sua inclusão conjunta visou facilitar a leitura integrada dos resultados.

D.1. Caracterização da Amostra

Quadro D.1. Caracterização da amostra de respondentes da IGEC ($n = 98$)

Variável	Categoría	Frequência (n)	Percentagem (%)
Função atual	Dirigente Superior	1.0	1.0 %
	Dirigente Intermédio	4.0	4.1 %
	Chefe de Equipa	1.0	1.0 %
	Coordenador(a) técnico(a)	1.0	1.0 %
	Inspetor(a)	54.0	55.1 %
	Técnico(a) superior	20.0	20.4 %
	Especialista de sistemas	2.0	2.0 %
	Técnico(a) de sistemas	2.0	2.0 %
	Assistente Técnico(a)	6.0	6.1 %
Total		94.0	95.9 %
Período de entrada na IGEC	Antes de 2000	23.0	23.5 %
	Entre 2000 e 2010	49.0	50.0 %
	Entre 2011 e 2020	11.0	11.2 %
	Após 2020	14.0	14.3 %
	Prefiro não responder	1.0	1.0 %
	Total	98.0	100.0 %
Faixa etária	Menos de 25 anos	0.0	0.0 %
	25-34 anos	1.0	1.0 %
	35-44 anos	3.0	3.1 %
	45-54 anos	27.0	27.6 %

Variável	Categoría	Frequência (n)	Percentagem (%)
	55 anos ou mais	66.0	67.3 %
	Prefiro não responder	1.0	1.0 %
	Ensino Básico	0.0	0.0 %
Habilidades literárias	Ensino Secundário	8.0	8.2 %
	Licenciatura	47.0	48.0 %
	Mestrado	34.0	34.7 %
	Doutoramento	9.0	9.2 %

D.2. Dimensões teóricas e variáveis utilizadas no modelo de análise

Quadro D.2. *Dimensões teóricas e variáveis utilizadas no modelo de análise*

Código da Variável	Dimensão Teórica	Nome do Fator	Itens Incluídos	Tipo de Variável	Justificação
FAC1	Resultado (TAM/UTAUT)	FAC1_Adesão Tecnológica	Q6.a Q6.f, Q31, Q33.1	Dependente principal	Indicador central da investigação; avalia a adesão digital sentida pelos colaboradores.
FAC_H1	Infraestrutura Tecnológica / Contingência	FAC_H1_Digitalização dos Processos	Q27.1 a Q27.6	Independente (Preditor principal)	Reflete o grau de digitalização percebido nos fluxos de trabalho da IGEC.
FAC_H2	Facilitador Organizacional (UTAUT)	FAC_H2_Apoio Institucional	Q24.2a a Q24.2f	Independente (Preditor principal)	Alinhado com o modelo UTAUT; mede o suporte e incentivo organizacional.
FAC_H3	Ambiente Social / Cultura Organizacional	FAC_H3_Disponibilidade Colaborativa	Q7.a a Q7.e	Independente (Preditor exploratório)	Reflete o clima de colaboração entre colegas e chefias.
FAC_H4	Capacitação / Literacia Digital	FAC_H4_Formação Profissional	Q29.1 a Q29.10	Independente (Preditor principal)	Avalia a percepção da formação técnica recebida pelos trabalhadores.
FAC_H5	Barreiras à Inovação / Resistência	FAC_H5_Barreiras Percecionadas	Q26.1 a Q26.6	Independente (Exploratória)	Mede os obstáculos subjetivos à adoção tecnológica.
FAC_H6	Capacitação para IA / Futuro Digital	FAC_H6_Preparação para a IA	Q19.1 a Q19.5	Independente (Exploratória)	Avalia o nível de preparação individual para trabalhar com IA.
FAC_H7	Ética Digital / Confiança Institucional	FAC_H7_Percepção Ética, Segurança e Confiança (composta)	Q19.4 e Q19.5	Independente (Exploratória)	Relaciona-se com preocupações éticas e segurança institucional.
FAC_H8	Satisfação / Avaliação de Sistemas	FAC_H8_Satisfação dos Utilizadores	Q7.a, Q7.b, Q33.5, Q33.6	Independente (Exploratória)	Sintetiza a satisfação com os sistemas digitais e apoio institucional.
FAC_H9	Utilidade Percebida (TAM)	FAC_H9_Qualidade da Informação	Q6.c, Q33.2	Independente (Exploratória)	Fator reduzido que avalia a clareza e fiabilidade da informação disponível.

D.3. Análise Gráfica da Relação entre a Digitalização dos Processos e a Adesão Tecnológica na IGEC

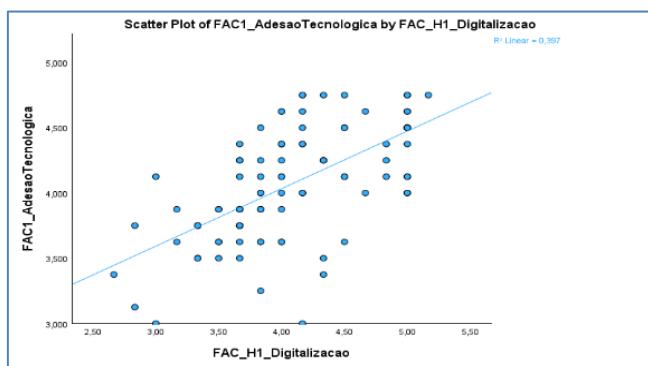


Figura D.1. Gráfico de dispersão entre Digitalização dos Processos entre (FAC_H1) e Adesão Tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise da hipótese H1 realizada no SPSS (2025).

Interpretação estatística e visual:

- **Relação linear positiva moderada:**

O gráfico revela uma tendência ascendente clara: à medida que aumenta a percepção dos trabalhadores sobre a digitalização dos processos na IGEC (FAC_H1), também se verifica uma maior adesão tecnológica (FAC1). Esta relação mostra-se moderadamente forte, sendo evidenciada por $R^2 = 0,397$, o que indica que cerca de 39,7% da variância na adesão tecnológica se explica pela digitalização percebida.

- **Distribuição dos dados:**

A distribuição dos dados mostrou um alinhamento adequado relativamente à reta de regressão, evidenciando dispersão moderada que sugere robustez associativa. Contudo, verificou-se que múltiplos fatores influenciaram a adesão tecnológica, sendo a digitalização um dos preditores mais significativos do modelo.

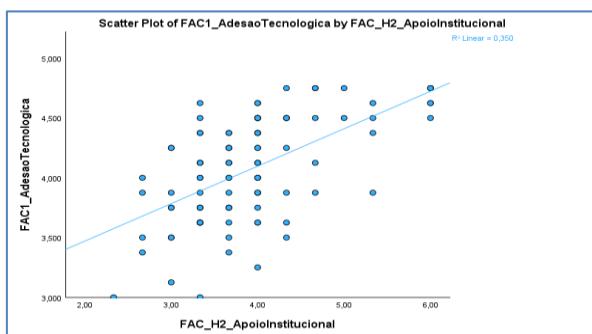


Figura D.2. Gráfico de dispersão entre (FAC_H2) Apoio Institucional e Adesão Tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise exploratória no SPSS (2025).

Interpretação estatística e visual:

- **Relação positiva moderada e estatisticamente significativa:** Observou-se uma relação positiva moderada e estatisticamente significativa: a inclinação ascendente revelou que níveis mais elevados de percepção de apoio institucional corresponderam a maior adesão tecnológica. O coeficiente $R^2 = 0,350$ evidenciou que 35% da variabilidade na adesão tecnológica foi explicada por este fator, sublinhando o seu relevante contributo para o modelo.
- **Alinhamento dos pontos com a reta de tendência:** De modo geral, os resultados evidenciaram que a modernização tecnológica depende da harmonização entre inovação, ética, liderança responsável e uma orientação clara para as necessidades dos utilizadores. A proposta delineada foi assumida como um verdadeiro guia operativo, flexível e sujeito a acompanhamento continuado, apto a apoiar o progresso digital da IGEC e a inspirar outras entidades, contribuindo para uma transformação administrativa eficaz, abrangente e sintonizada com as complexidades atuais do setor público nacional.

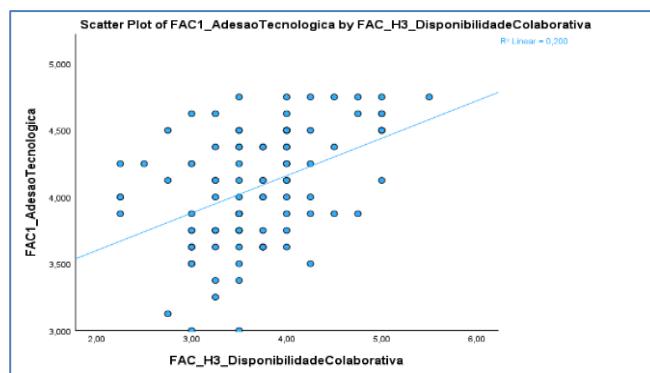


Figura D.3. Gráfico de dispersão entre (FAC_H3) Disponibilidade Colaborativa e Adesão Tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise da hipótese H3 realizada no SPSS (2025).

Interpretação estatística e visual:

- **Relação positiva fraca a moderada:** A reta de regressão apresentou inclinação positiva, com $R^2 = 0,200$, indicando que 20% da variância da adesão tecnológica foi explicada pela disponibilidade colaborativa. A correlação existe, mas mostra-se menos expressiva do que nos fatores anteriores.
- **Maior dispersão dos pontos:** Observou-se uma variabilidade acentuada, o que indica que, embora a colaboração e a partilha entre colegas e chefias fossem significativas, não justificaram por si só a adesão tecnológica, funcionando antes como fator subsidiário.

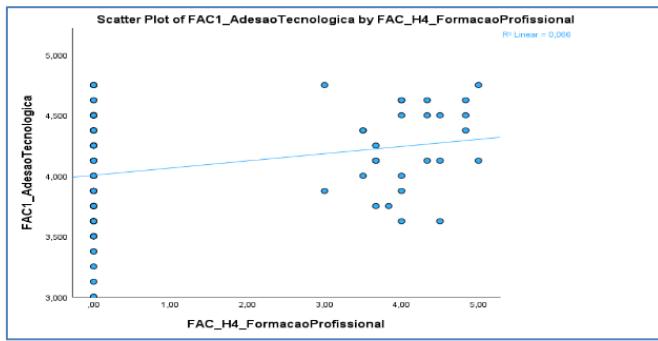


Figura D.4. Gráfico de dispersão entre formação profissional (FAC_H4) e adesão tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise exploratória no SPSS (2025).

- **Associação fraca e sem padrão visual claro:** A inclinação da reta foi ligeiramente positiva, mas $R^2 = 0,066$ indica que apenas 6,6% da variância na adesão tecnológica foi explicada pela formação percebida. Não se observou um padrão linear evidente, o que fragilizou a relevância explicativa da variável.
- **Grande variabilidade interna:** Mesmo entre os respondentes com elevada percepção de formação, os níveis de adesão apresentaram variação significativa. Estes dados confirmaram que a formação, por si só, não exerceu influência significativa sobre a adesão tecnológica, razão pela qual a hipótese H4 foi rejeitada.

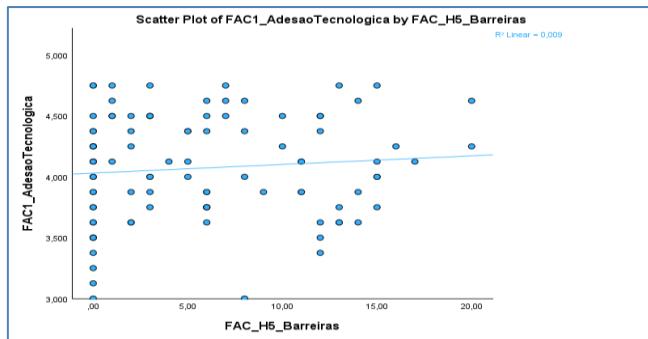


Figura D.5. Gráfico de dispersão entre barreiras percecionadas (FAC_H5) e adesão tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise exploratória no SPSS (2025).

Interpretação visual e estatística:

- **Verificou-se uma correlação negativa fraca, ainda que compatível com a fundamentação teórica:** O diagrama revelou um ligeiro declínio, alinhando-se com a premissa de que as barreiras obstaculizaram a adoção tecnológica. O valor de $R^2 = 0,139$ indicou que 13,9% da variância se deveu às barreiras, refletindo um efeito redutor significativo.
- **Padrão de dispersão:** Apesar da variabilidade, neste contexto, a inclinação descendente da linha de regressão corroborou o efeito adverso das barreiras na adesão, em consonância com os princípios teóricos e empíricos do modelo.

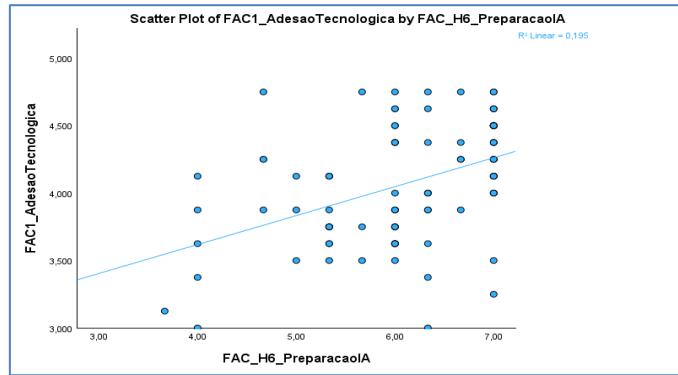


Figura D.6. Gráfico de dispersão entre preparação para IA (FAC_H6) e adesão tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise exploratória no SPSS (2025).

- **Correlação positiva moderada:** A reta ascendente e o valor de $R^2 = 0,110$ mostraram que 11% da variabilidade na adesão tecnológica foi explicada pela preparação para a IA. Apesar de moderada, esta relação revelou-se estatisticamente relevante.
- **Implicações práticas:** Os dados sublinharam a relevância da formação digital em tecnologias emergentes. Assim, os colaboradores mais preparados para a IA evidenciaram maior predisposição para integrar e utilizar eficazmente as ferramentas digitais.

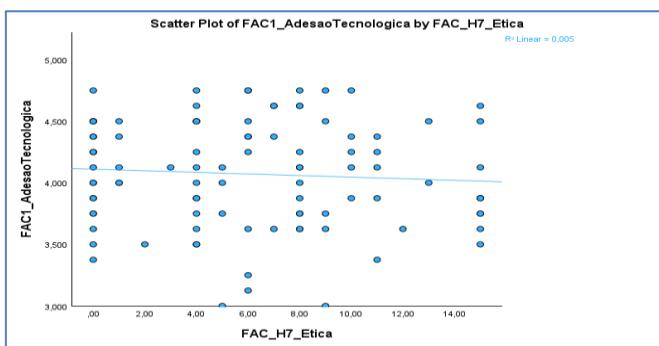


Figura D.7. Gráfico de dispersão entre percepção ética, segurança e confiança institucional (FAC_H7) e adesão tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise exploratória no SPSS (2025).

Interpretação visual e estatística

- **Correlação positiva fraca:** Verificou-se uma correlação positiva fraca: A reta ascendente e o valor de $R^2 = 0,005$ indicaram que apenas 0,5% da variabilidade na adesão tecnológica foi explicada pela percepção ética, segurança e confiança institucional. Esta relação revelou-se estatisticamente muito fraca, com baixo poder explicativo.
- **Dispersão elevada dos dados:** O gráfico mostrou grande dispersão dos pontos em torno da reta de regressão, indicando que a percepção ética e de confiança institucional não constituiu um preditor robusto da adesão tecnológica, no contexto da IGEC.

- **Implicações práticas:** Embora a confiança institucional e as preocupações éticas sejam dimensões importantes para a sustentabilidade a longo prazo das iniciativas digitais, os resultados sugeriram que não influenciaram diretamente os níveis de adesão tecnológica no momento analisado. Este padrão sugeriu que outros fatores (como utilidade percebida e satisfação com os sistemas) poderão ter maior peso na decisão de adotar tecnologias digitais.

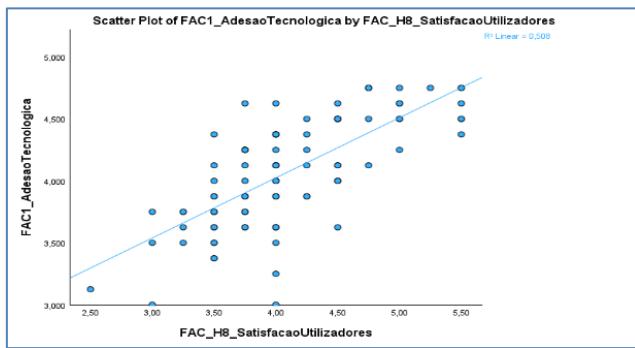


Figura D.8. Gráfico de dispersão entre a satisfação dos utilizadores internos (FAC_H8) e a adesão tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise estatística no SPSS (2025).

Interpretação visual e estatística

- **Correlação linear positiva acentuada:** O diagrama de dispersão evidenciou uma ligação nítida e crescente entre a percepção de satisfação dos utilizadores internos relativamente aos sistemas digitais (FAC_H8) e os índices de adesão tecnológica (FAC1). Os pontos apresentaram alinhamento próximo à linha de regressão, com reduzida dispersão, sugerindo uma associação forte e consistente. O coeficiente de determinação $R^2 = 0,508$ indicou que 50,8% da variação na adesão tecnológica se deveu aos níveis de satisfação dos utilizadores internos. Na prática, este resultado revela que a opinião dos utilizadores internos desempenha papel determinante, muitas vezes decisivo, no sucesso das iniciativas digitais implementadas pela IGEC.
- **Potência explicativa elevada:** O coeficiente de determinação $R^2 = 0,508$ indicou que 50,8% da variabilidade na adesão tecnológica foi explicada pelos níveis de satisfação dos utilizadores internos. Este resultado representou uma das associações mais fortes do modelo e validou a importância da experiência dos utilizadores como fator determinante para a aceitação e utilização efetiva das tecnologias na IGEC.

Não obstante a força da relação identificada, importa ponderar que outros fatores, não captados pelo modelo, poderão igualmente influenciar a adoção tecnológica, merecendo atenção em futuros trabalhos. O contexto institucional da IGEC poderá conferir particularidades a estes resultados, pelo que a sua generalização para outras realidades similares deverá ser feita com cautela.

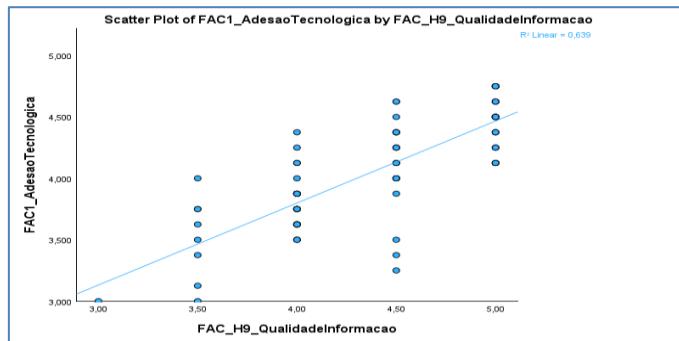


Figura D.9. Gráfico de dispersão entre qualidade da informação (FAC_H9) e adesão tecnológica (FAC1)

Fonte: Dados próprios, análise estatística no SPSS (2025).

- Correlação linear muito forte:** A análise do gráfico evidenciou um padrão ascendente claro, com os pontos estreitamente agrupados junto da reta de ajuste. A relação entre a percepção da qualidade da informação e a adesão tecnológica revelou-se notoriamente consistente.
- Maior valor de R² entre todos os preditores:** Com $R^2 = 0,639$, esta foi a relação estatisticamente mais forte observada no estudo. Este valor indicou que 63,9% da variância da adesão tecnológica foi explicada pela percepção da qualidade da informação. Este resultado evidenciou o papel crítico da qualidade dos dados e dos sistemas de informação na promoção da transformação digital e no envolvimento dos trabalhadores com as tecnologias adotadas.

Quadro D.3. Médias e desvios padrão para cada um dos fatores por função na IGEC

Código do Fator	Inspetor(a) M (DP)	Técnico(a) Superior M (DP)	Assistente Técnico(a) M (DP)
FAC1_AdesaoTecnologica	4,04 (0,42)	4,09 (0,50)	3,94 (0,32)
FAC_H1_Digitalizacao	4,03 (0,60)	4,09 (0,54)	4,33 (0,75)
FAC_H2_ApoioInstitucional	3,34 (0,76)	3,90 (0,94)	3,33 (0,34)
FAC_H3_Disponibilidade	3,60 (0,67)	3,70 (0,85)	3,71 (0,71)
FAC_H4_FormacaoProfissional	0,84 (1,69)	0,66 (1,61)	0,67 (1,63)
FAC_H5_Barreiras	4,19 (4,81)	7,40 (5,55)	5,00 (4,94)
FAC_H6_PreparacaoIA	6,10 (0,91)	6,02 (0,80)	5,94 (1,32)
FAC_H7_Etica	5,91 (4,74)	5,30 (3,47)	3,77 (1,57)
FAC_H8_SatisfacaoUtilizadores	4,02 (0,59)	4,12 (0,68)	4,29 (0,71)
FAC_H9_QualidadeInformacao	4,41 (0,51)	4,43 (0,51)	4,25 (0,27)

Fonte: Dados próprios, análise estatística no SPSS (2025).

D.4. Análise Fatorial Exploratória dos Componentes Principais

D.4.1 Adesão Tecnológica - FAC1_AdesaoTecnologica

D.4.1.1 Objetivo da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A presente análise factorial exploratória (AFE) visou identificar a estrutura subjacente ao conjunto de variáveis associadas à Adesão Tecnológica no contexto da digitalização da IGEC. Pretendeu-se reduzir a dimensionalidade dos dados e agrupar itens correlacionados em fatores representativos de dimensões conceptuais, coerentes com o modelo conceptual da investigação.

D.4.1.2 Condições de Aplicabilidade

Antes da realização da AFE, foi verificada a adequação da matriz de correlações através de dois testes estatísticos essenciais:

Quadro D.4. *Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)*

KMO and Bartlett's Test	
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>	0,780
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	
<i>Approx. Chi-Square</i>	305,892
<i>df</i>	28
<i>Sig.</i>	<0,001

Fonte: Resultados SPSS (2025)

- Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): 0,780 – valor considerado muito aceitável (Kaiser, 1974), o que confirma a adequação da amostra.
- Teste de Esfericidade de Bartlett: $\chi^2(28) = 305,892$, $p < 0,001$ – indicando que as correlações entre os itens são suficientemente robustas para justificar a aplicação da AFE.

D.4.1.3 Método e Critérios Aplicados

A extração dos fatores foi efetuada com o método dos componentes principais, com aplicação de rotação Varimax com normalização de Kaiser, visando maximizar a variância explicada e facilitar a interpretação da estrutura fatorial. Os critérios de retenção de itens incluíram:

- Eigenvalues superiores a 1 (critério de Kaiser);
- Cargas fatoriais $\geq 0,40$;
- Comunalidades mínimas desejáveis superiores a 0,30.

D.4.1.4 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A análise revelou a existência de três componentes principais, que em conjunto explicaram 74,79 % da variância total. O Quadro D-5. apresenta os resultados da matriz rotacionada, com destaque para as cargas fatoriais mais elevada de cada item.

Quadro D.5. Matriz de componentes rotacionada

	Component		
	1	2	3
Q6.b. As tecnologias tornam o meu trabalho mais rápido.	0,878		
Q6.a. As tecnologias tornam o meu trabalho mais simples.	0,814		
Q6.c. As ferramentas digitais ajudam-me a fazer melhor o meu trabalho.	0,800		
Q6.f. Estou disponível para usar mais ferramentas digitais no futuro.	0,713	0,451	
Q6.e. Tenho confiança nos programas e sistemas que usamos na IGEC.		0,894	
Q6.d. As tecnologias que utilizo na IGEC são fáceis de utilizar.		0,833	
Q31. Concorda que a digitalização dos processos poderia melhorar a eficiência do seu trabalho?		0,894	
Q33.1. As ferramentas digitais ajudam a tornar o meu trabalho mais eficiente.	0,452	0,667	
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. a. Rotation converged in 5 iterations.			

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Nota: Apenas são apresentadas cargas fatoriais $\geq 0,40$.

A estrutura fatorial encontrada permitiu a identificação de três dimensões teóricas distintas:

- Fator 1 – Percepção de utilidade e eficácia tecnológica individual: incluiu itens relacionados com a simplicidade, rapidez e melhoria do desempenho laboral através da tecnologia.
- Fator 2 – Confiança e facilidade de uso dos sistemas institucionais: integrou itens relacionados com a fiabilidade, usabilidade e impacto positivo da digitalização institucional.
- Fator 3 – Disponibilidade e eficácia percebida: refletiu a predisposição para adoção de novas ferramentas e percepção da sua eficácia no desempenho profissional.

D.4.1.5. Confiabilidade das Subescalas – Alfa de Cronbach

A análise da consistência interna foi realizada com recurso ao Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)), com os resultados apresentados no Quadro D-6.

Quadro D.6. Coeficientes Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011) por fator

Fator	Designação	Nº de Itens	Alfa de Cronbach (α)
F1	Utilidade e Eficácia Tecnológica	6	0,782
F2	Confiança e Facilidade de Uso	3	0,578
F3	Disponibilidade e Eficácia Percebida	2	0,693

Fonte: Resultados SPSS (2025)

- O fator 1 apresentou boa consistência interna, validando a sua operacionalização como variável composta.
- O fator 2 teve fiabilidade moderada, justificada pelo número reduzido de itens e variabilidade institucional.

- O fator 3 apresentou consistência aceitável para escalas curtas, adequada ao contexto exploratório.

Quadro D.7. *Estatísticas Descritivas das Variáveis Fatoriais*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Fator 1 – Utilidade e Eficácia Tecnológica	98	3,00	5,00	4,2585	0,47451
Fator 2 – Confiança e Facilidade de Uso (FAC2_ConfFacilidade)	98	1,67	4,33	3,4592	0,51443
Fator 3 – Disponibilidade e Eficácia Percebida	98	3,00	5,00	4,4184	0,55004
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.1.6 Considerações Finais

A AFE – Análise Fatorial Exploratória, validou a estrutura tridimensional do conceito teórico "Adesão Tecnológica" no contexto da IGEC. Permitiu a criação de variáveis fatoriais fiáveis para análise subsequente. A percepção de utilidade e eficácia tecnológica revelou-se a dimensão mais estável e estatisticamente consistente, sendo utilizada nas regressões e testes empíricos do Capítulo 4. Os fatores adicionais (confiança institucional e disponibilidade para a tecnologia) ofereceram contributos relevantes, embora com cautelas metodológicas, especialmente quanto à fiabilidade. Estes resultados reforçaram a importância de uma abordagem multidimensional à adesão tecnológica no setor público, com impacto direto na formulação de estratégias de transformação digital.

D.4.2. Digitalização dos Processos - FAC_H1_Digitalizacao

D.4.2.1 Objetivo da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) referente ao bloco "Digitalização dos Processos" teve como objetivo identificar as dimensões latentes que estruturam a percepção dos inquiridos relativamente à eficiência, modernização e automatização dos processos administrativos na IGEC. Este fator visou avaliar o grau de maturidade digital percecionada nas práticas institucionais.

D.4.2.2 Condições de aplicabilidade

Foram realizados os testes estatísticos para verificar a adequação da base de dados à AFE:

- Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): 0,902, indicando “excelente”.
- Teste de Esfericidade de Bartlett: $\chi^2 = 1404,180, p < 0,001$, confirmando a correlação entre os itens.

D.4.2.3 Método e critérios de extração

Foi utilizado o método dos Componentes Principais com rotação Varimax (normalização de Kaiser). Os critérios aplicados foram:

- Eigenvalues superiores a 1; Cargas fatoriais superiores a 0,40;
- Comunalidades superiores a 0,30.

D.4.2.4 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A AFE revelou a existência de dois fatores com capacidade explicativa relevante. A rotação Varimax convergiu em três iterações. Os itens Q29.1 a Q29.10 apresentaram cargas fatoriais significativas, com destaque para o agrupamento coerente entre componentes. A matriz rotacionada encontra-se abaixo.

Quadro D.8. *Matriz de Componentes Rotacionada para o fator "Digitalização dos Processos"*

<i>Rotated Component Matrixa</i>	<i>CoComponent</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Q29.2. Inquérito</i>	0,904	
<i>Q29.9. Procedimento disciplinar não instruído na IGEC</i>	0,785	
<i>Q29.1. Contraordenação</i>	0,753	
<i>Q29.5. Ações de Provedoria</i>	0,662	0,445
<i>Q29.3 Coordenação e Pareceres</i>	0,656	0,550
<i>Q29.6. Administração Geral (suporte à missão)</i>		0,796
<i>Q29.10. Gestão de recursos humanos</i>		0,793
<i>Q29.8. Organização e Funcionamento Interno</i>		0,791
<i>Q29.4. Atendimento</i>		0,722
<i>Q29.7. Inspetivo Planeado</i>	0,548	0,580

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 3 iterations.

(Legenda: Apresentou as cargas fatoriais obtidas após rotação Varimax. Apenas foram consideradas cargas superiores a 0,40. Os itens Q29.2, Q29.9, Q29.1, Q29.6, Q29.10, Q29.8, Q29.4, entre outros, demonstraram elevada saturação nos componentes 1 e 2, com valores que oscilam entre 0,548 e 0,904).

D.4.2.5 Alfa de Cronbach

Para verificar a consistência interna dos itens que compõem o(s) fator(es) extraído(s), recorreu-se ao Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)):

- Itens incluídos: Q29.1 a Q29.10
- Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)): $\alpha = 0,902$.

Este valor indicou uma consistência interna excelente, permitindo a criação de uma variável composta fiável. (Legenda: O valor de $\alpha > 0,70$ é considerado adequado; valores $> 0,90$ indicam fiabilidade excelente).

Quadro D.9. *Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)*

<i>Reliability Statistics</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i> 0,902	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i> 0,903	<i>N of Items</i> 10

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.2.6 Estatísticas Descritivas

Apresentaram-se as médias, desvios padrão, mínimos e máximos dos itens e do fator composto, desvio padrão, valor mínimo e máximo para cada item, permitindo uma análise detalhada da distribuição das respostas.

Quadro D.10. *Estatísticas descritivas por item (Q29.1 a Q29.10)*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Q29.1. Contraordenação</i>	98	1	6	4,63	1,446
<i>Q29.2. Inquérito</i>	98	1	6	4,17	1,244
<i>Q29.3 Coordenação e Pareceres</i>	98	1	6	4,23	1,338
<i>Q29.4. Atendimento</i>	98	1	6	3,99	1,475
<i>Q29.5. Ações de Provedoria</i>	98	1	6	4,10	1,272
<i>Q29.6. Administração Geral (suporte à missão)</i>	98	1	6	4,26	1,349
<i>Q29.7. Inspetivo Planeado</i>	98	2	6	4,10	1,256
<i>Q29.8. Organização e Funcionamento Interno</i>	98	1	6	3,98	1,227
<i>Q29.9. Procedimento disciplinar não instruído na IGEC</i>	98	2	6	4,43	1,443
<i>Q29.10. Gestão de recursos humanos</i>	98	1	6	4,08	1,382
<i>Valid N (listwise)</i>	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Quadro D.11. *Estatísticas descritivas do fator composto "Digitalização dos Processos"*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Apoio institucional à digitalização</i>	98	2,67	5,17	4,0867	0,61400
<i>Valid N (listwise)</i>	98				

(Legenda: Resume os valores descritivos da variável composta criada pela média dos itens, refletindo a percepção global dos inquiridos.).

D.4.2.7 Considerações Finais

O fator “Digitalização dos Processos” revelou uma estrutura fatorial clara e unidimensional, bem como uma elevada fiabilidade estatística ($\alpha > 0,80$). A média da variável composta situou-se num patamar elevado, refletindo a utilização frequente de sistemas e plataformas digitais na IGEC. A regressão linear confirmou a influência positiva deste fator na adesão tecnológica, validando a hipótese de que a experiência concreta com a digitalização impulsiona atitudes favoráveis à inovação. Este resultado reforçou a importância de continuar a investir na modernização dos sistemas de informação e na simplificação dos processos administrativos, tornando-os mais intuitivos, interoperáveis e centrados no utilizador.

D.4.3. Apoio Institucional e Confiança – FAC_H2_ApoioInstitucional

D.4.3.1 Objetivo da análise

Este bloco visou analisar as percepções dos trabalhadores da IGEC sobre o apoio institucional e a confiança no processo de transformação digital. O fator "FAC2_ApoioInstitucional" foi construído com

base nos itens Q27.1 a Q27.6, que avaliaram o grau de envolvimento, incentivo e apoio das chefias, bem como a confiança nas decisões e estratégias digitais promovidas pela instituição.

D.4.3.2 Condições de aplicabilidade da AFE – Análise Fatorial Exploratória

Para validar a aplicação da Análise Fatorial Exploratória (AFE), foram utilizados os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de Bartlett. Os valores obtidos foram: KMO = 0,790; Teste de Bartlett: $\chi^2 = 55,610$; $p < 0,001$

Quadro D.12. *Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)*

KMO and Bartlett's Test	
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>	0,790
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<p><i>Approx. Chi-Square</i> 55,610</p> <p><i>Df</i> 15</p>
<i>Sig.</i>	<,001

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.3.3 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A matriz de componentes rotacionada com os itens Q27.1 a Q27.6 evidenciou a agregação num único fator, justificando a construção da variável composta "FAC2_ApoioInstitucional".

Nota importante: Apenas um componente foi extraído. A solução não pode ser rotacionada.

D.4.3.4 Confiabilidade da escala

A confiabilidade da escala foi medida através do coeficiente Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011): Alfa de Cronbach = 0,784

Quadro D.13. *Alfa de Cronbach para os itens do fator "Apoio Institucional e Confiança"*

Reliability Statistics		
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
0,784	0,790	6

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.3.5 Estatísticas descritivas da variável composta

Quadro D.14. *Estatísticas Descritivas – FAC2_ApoioInstitucional*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Perceção de apoio institucional à digitalização</i>	98	2,33	6,00	3,9184	0,81095
<i>Valid N (listwise)</i>	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.3.6 Estatísticas descritivas dos itens

Quadro D.15. *Estatísticas Descritivas dos Itens – Apoio Institucional*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Q27.1. Ferramentas de colaboração - Microsoft Office 365</i>	92	2	5	3,84	0,774
<i>Q27.2. Sistemas de Gestão de Recursos Humanos - p.ex. SRH</i>	46	1	4	2,93	0,742
<i>Q27.3. Sistemas de Gestão Documental - p.ex. SIGEC</i>	90	1	5	3,17	0,890
<i>Q27.4. Sistemas de Gestão Financeira (Aprovisionamento e Contabilidade) - p.ex. GERFIP</i>	35	2	5	3,31	0,758
<i>Q27.5. Sistemas/Plataformas de Contratação Pública</i>	38	2	5	3,16	0,789
<i>Q27.6. Sistemas de Gestão da Atividade Inspetiva - p. ex. SIGEC</i>	84	2	5	3,32	0,763
<i>Valid N (listwise)</i>	32				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.3.7 Interpretação dos resultados

A análise permitiu aferir até que ponto os trabalhadores da IGEC se sentiram apoiados institucionalmente na transição digital. Um elevado nível médio neste fator sugeriu confiança nos processos de mudança e percepção de liderança comprometida. Já níveis reduzidos indicaram necessidade de reforçar o apoio das chefias e a comunicação institucional.

D.4.3.8 Considerações Finais

O fator "Apoio Institucional e Confiança" destacou-se como pilar crucial para a implementação bem-sucedida da digitalização na IGEC. Recomenda-se fortalecer os canais de comunicação entre lideranças e equipas, fomentar a transparência nos processos e reforçar iniciativas de apoio técnico e estratégico aos trabalhadores.

D.4.4. Disponibilidade Colaborativa - FAC_H3_Disponibilidade Colaborativa

D.4.4.1 Objetivo da análise

Este bloco visou analisar a percepção dos trabalhadores da IGEC relativamente à disponibilidade colaborativa entre colegas e chefias no contexto da transformação digital. O fator "FAC_H3_DisponibilidadeColaborativa" foi construído com base em itens que avaliam o grau de apoio, partilha de conhecimento e cooperação na utilização de tecnologias digitais no ambiente de trabalho. Esta dimensão foi essencial para compreender a influência do clima organizacional na Adesão Tecnológica.

D.4.4.2 Condições de aplicabilidade da AFE – Análise Fatorial Exploratória

Para garantir a validade da análise factorial, realizaram-se os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de Bartlett, cujos resultados são apresentados no Quadro D-16.

Quadro D.16. *Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)*

KMO and Bartlett's Test		
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>		0,614
	<i>Approx. Chi-Square</i>	86,596
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>Df</i>	10
	<i>Sig.</i>	<,001

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.4.3 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A análise factorial exploratória revelou a agregação dos itens em um único fator com cargas fatoriais consistentes, o que justificou a construção da variável composta "FAC_H3_Disponibilidade_Colaborativa". A matriz de componentes rotacionada encontra-se no Quadro D.17.

Quadro D.17. *Matriz de Componentes Rotacionada para a Disponibilidade Colaborativa*

Rotated Component Matrixa	Component	
	1	2
<i>Q7.a. Os meus colegas apoiam o uso de tecnologias no trabalho.</i>	0,835	
<i>Q7.b. Os meus chefes incentivam a mudança para formas mais digitais de trabalhar.</i>	0,805	
<i>Q7.c. A IGEC tem dado formação suficiente sobre as tecnologias que utilizamos.</i>	0,612	0,410
<i>Q7.e. Os sistemas informáticos que utilizo funcionam de forma fiável</i>		0,871
<i>Q7.d. O desempenho dos computadores que utilizo é adequado</i>		0,842
<i>Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.</i>		
<i>a. Rotation converged in 3 iterations.</i>		

D.4.4.4 Confiabilidade da escala

Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011) = 0,653

Quadro D.18. *Alfa de Cronbach para os itens do fator "Disponibilidade Colaborativa"*

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,653	0,652	5

Fonte: Dados próprios, análise estatística realizada no SPSS (2025)

D.4.4.5 Estatísticas descritivas da variável composta

O Quadro D.19. apresenta as estatísticas descritivas da variável composta "FAC_H3_DisponibilidadeColaborativa", e o Quadro D.20. mostra os valores individuais de cada item do fator.

Quadro D.19. Estatísticas Descritivas – FAC_H3_DisponibilidadeColaborativa

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Clima de colaboração e partilha entre colegas e chefias	98	2,25	5,50	3,6837	0,68447
Valid N (listwise)	98				

Quadro D.20. Estatísticas Descritivas dos Itens – FAC_H3_Disponibilidade Colaborativa

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Q7.a. Os meus colegas apoiam o uso de tecnologias no trabalho.	98	2	6	4,12	0,900
Q7.b. Os meus chefes incentivam a mudança para formas mais digitais de trabalhar.	98	2	6	4,35	1,141
Q7.c. A IGEC tem dado formação suficiente sobre as tecnologias que utilizamos.	98	1	6	3,29	1,121
Q7.d. O desempenho dos computadores que utilizo é adequado	98	1	5	2,99	1,117
Q7.e. Os sistemas informáticos que utilizo funcionam de forma fiável	98	0	5	3,28	0,993
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Dados próprios, análise estatística realizada no SPSS (2025)

D.4.4.6 Interpretação dos resultados

Os dados indicaram como os trabalhadores da IGEC percecionam o ambiente colaborativo digital. Uma pontuação média elevada nesta variável levou a refletir um ambiente organizacional propício à aprendizagem partilhada, apoio mútuo e adoção mais fluida das tecnologias. Já valores mais baixos sinalizaram a necessidade de reforçar a cooperação e partilha de práticas digitais entre equipas.

D.4.4.7 Considerações finais

A análise do fator "Disponibilidade Colaborativa" reforça a importância do clima organizacional para o sucesso das iniciativas de transformação digital. A promoção ativa de uma cultura colaborativa pode facilitar a disseminação de competências digitais e fortalecer a aceitação de novas tecnologias entre os colaboradores. Recomenda-se que a IGEC promova espaços formais e informais de partilha, bem como liderança exemplar no uso de ferramentas digitais.

D.4.5. Formação Profissional - FAC_H4_FormacaoProfissional

D.4.5.1 Objetivo da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) referente ao bloco "Capacitação Técnica" teve como objetivo identificar dimensões latentes que expliquem os padrões de resposta dos participantes relativamente à

sua percepção sobre a formação técnica e competências digitais. A análise visou contribuir para a compreensão do nível de capacitação da força de trabalho da IGEC face à digitalização administrativa.

D.4.5.2 Condições de aplicabilidade

Foram realizados os testes estatísticos para verificar a adequação da base de dados à AFE:

- Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): 0,907, considerado "muito bom".
- Teste de Esfericidade de Bartlett: $\chi^2 = 1787,566$, $p < 0,001$, confirmando a correlação entre os itens.

D.4.5.3 Método e critérios de extração

Utilizou-se o método dos Componentes Principais com rotação Varimax (normalização de Kaiser). Os critérios aplicados foram:

- *Eigenvalues* superiores a 1;
- Cargas fatoriais superiores a 0,40;
- Comunalidades superiores a 0,30.

D.4.5.4 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A AFE identificou um único fator, que explicou 98,4% da variância total. Com apenas um fator extraído, não foi possível aplicar rotação, conforme indicado pelo SPSS. Todos os itens Q24.2.a a Q24.2.f apresentaram comunalidades elevadas e contribuíram significativamente para o fator identificado.

Quadro D.21. *Matriz de Componentes Rotacionada para o fator "Capacitação Técnica"*

<i>Rotated Component Matrixa</i>
<i>a. Only one component was extracted. The solution cannot be rotated.</i>

Fonte: Dados próprios, análise estatística realizada no SPSS (2025)

(Legenda: Com apenas um componente extraído, a rotação não foi possível. As cargas fatoriais não rotacionadas demonstraram forte saturação dos itens no fator único).

D.4.5.5 Confiabilidade da escala

Para verificar a consistência interna do fator extraído, recorreu-se ao Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)):

Quadro D.22. *Alfa de Cronbach para os itens do fator "Capacitação Técnica"*

<i>Reliability Statistics</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
0,996	0,997	6

(Legenda: O valor de $\alpha > 0,70$ foi considerado adequado; valores $> 0,90$ indicaram fiabilidade excelente.)

- Itens incluídos: Q24.2a, Q24.2b, Q24.2c, Q24.2d, Q24.2e, Q24.2f
- Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)): $\alpha = 0,996$

Este valor indicou uma consistência interna excelente, permitindo a criação de uma variável composta com elevada fiabilidade.

D.4.5.6 Estatísticas Descritivas

O Quadro D.23. apresenta os valores individuais de cada item do fator e o Quadro D.24. apresenta as estatísticas descritivas da variável composta "FAC_H4_FormacaoProfissional".

Quadro D.23. *Estatísticas descritivas por item (Q24.2.a a Q24.2.f)*

Descriptive Statistics		Std.			
		N	Minimum	Maximum	Mean
<i>Q24.2.a. A formação foi útil para o desempenho das minhas funções.</i>		98	0	5	1,12 1,863
<i>Q24.2.b. Os conteúdos abordados estavam alinhados com a realidade e necessidades da IGEC.</i>		98	0	5	1,05 1,761
<i>Q24.2.c. A formação contribuiu para melhorar o meu conhecimento sobre tecnologias digitais.</i>		98	0	5	1,18 1,955
<i>Q24.2.d. A duração da formação foi adequada aos conteúdos e objetivos.</i>		98	0	5	1,05 1,749
<i>Q24.2.e. As formações recebidas deveriam ser reforçadas no futuro.</i>		98	0	5	1,18 1,971
<i>Q24.2.f. A formação teve impacto positivo na minha motivação ou desempenho profissional.</i>		98	0	5	1,14 1,905
<i>Valid N (listwise)</i>			98		

(Legenda: Incluiu média, Resumiu os valores descritivos da variável composta criada pela média dos itens, refletindo a percepção global dos inquiridos).

Quadro D.24. *Estatísticas descritivas do fator composto "Capacitação Técnica"*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Percepção de capacitação técnica em tecnologias digitais</i>	98	0,00	5,00	1,1224	1,85261
<i>Valid N (listwise)</i>	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.5.7 Considerações finais

A variável “Capacitação Técnica” demonstrou consistência interna elevada, com um Alfa de Cronbach, superior a 0,80 (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)), o que valida a sua utilização no modelo estatístico. Os trabalhadores revelaram uma percepção globalmente positiva quanto à oferta formativa e ao apoio técnico disponibilizado pela IGEC. No entanto, a análise de regressão não evidenciou uma associação estatisticamente significativa entre esta variável e a Adesão Tecnológica, o que sugeriu que a mera existência de ações de formação pode não ser suficiente para gerar mudança efetiva. É recomendável que a capacitação digital seja acompanhada de estratégias institucionais de acompanhamento, reforço da liderança e aplicação prática das competências digitais.

D.4.6. Barreiras à Adoção de Tecnologias - FAC_H5_Barreiras

D.4.6.1 Objetivo da análise

Este bloco analisou a variável "Barreiras à Adoção de Tecnologias", construída a partir das respostas à Q26 do inquérito, que solicita aos trabalhadores da IGEC a identificação dos principais desafios à implementação de Inteligência Artificial (IA) na entidade. Esta questão permitiu escolha múltipla e tinha como objetivo captar os fatores de resistência mais percecionados, contribuindo para a compreensão dos obstáculos institucionais e humanos à transformação digital.

D.4.6.2 Condições metodológicas

Dado o formato dicotómico das variáveis (0 = não selecionado, 1 = selecionado), não foi possível aplicar Análise Fatorial Exploratória (AFE) nem calcular o Alfa de Cronbach, considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011). A AFE pressupõe a existência de variáveis contínuas ou ordinais com múltiplos pontos de escala e variância suficiente, o que não se verificou em itens binários como os da Q26. Estes itens representaram obstáculos independentes, não graduais, e não mediram uma dimensão latente comum com intensidade variável. Além disso, a matriz de correlação entre variáveis dicotómicas tendeu a ser fraca comprometendo a fiabilidade da extração de fatores.

Por este motivo, optou-se por uma abordagem descritiva, baseada na análise de frequências absolutas e relativas por item, e pela construção de uma variável composta (FAC_H5_Barreiras), que refletiu a soma do número de barreiras assinaladas por cada respondente (mínimo: 0; máximo: 7).

Nota: A variável composta FAC_H5 não apresentou valor de Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)) por ter sido construída a partir da soma de itens recodificados. Esta opção metodológica relevou-se apropriada quando se pretendeu medir o número acumulado de barreiras percebidas, e não a consistência interna entre os itens. Cada item representou uma dimensão distinta do fenômeno, sendo a sua agregação interpretada como um índice de intensidade das barreiras.

D.4.6.3 Frequência das barreiras selecionadas

Quadro D.25. *Frequência das Barreiras à Adoção de Tecnologias (Q26)*

Barreiras indicadas	n	%
Custos elevados (ex.: investimento em tecnologia, formação, manutenção)	24	24,5 %
Falta de conhecimento técnico (ex.: escassez de competências em IA entre os colaboradores)	47	48,0 %
Regulamentação e privacidade de dados (ex.: conformidade com o RGPD e outras legislações)	32	32,7 %
Aceitação e adesão dos funcionários (ex.: resistência à mudança ou falta de confiança na tecnologia)	28	28,6 %
Dependência de fornecedores externos (ex.: necessidade de contratar serviços especializados)	22	22,4 %
Dificuldade na integração com sistemas existentes (ex.: compatibilidade com software já utilizado)	21	21,4 %
Falta de políticas e diretrizes claras (ex.: ausência de um plano estratégico para a implementação de IA)	33	33,7 %

Fonte: Dados do inquérito aplicado na IGEC ($n = 98$)

D.4.6.4 Construção da variável composta

A variável FAC_H5_Barreiras calculada pela soma dos itens assinalados, traduziu o número total de barreiras percecionadas por cada respondente. Esta variável composta foi utilizada na análise estatística do Capítulo 4 para testar a Hipótese H5 – Barreiras → Adesão Tecnológica.

D.4.6.5 Estatísticas descritivas

Quadro D.26. *Estatísticas descritivas por item*

Descriptive Statistics	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Q26.1. Custos elevados (ex.: investimento em tecnologia, formação, manutenção)	98	0	1	0,24	0,432
Q26.2. Falta de conhecimento técnico (ex.: escassez de competências em IA entre os colaboradores)	98	0	2	0,97	1,000
Q26.3. Regulamentação e privacidade de dados (ex.: conformidade com o RGPD e outras legislações)	98	0	3	1,00	1,414
Q26.4. Aceitação e adesão dos funcionários (ex.: resistência à mudança ou falta de confiança na tecnologia)	98	0	4	1,14	1,816
Q26.5. Dependência de fornecedores externos (ex.: necessidade de contratar serviços especializados)	98	0	5	1,12	2,097
Q26.6. Dificuldade na integração com sistemas existentes (ex.: compatibilidade com software já utilizado)	98	0	6	1,29	2,475
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Quadro D.27. *Estatísticas Descritivas da Variável Composta FAC_H5_Barreira*

Descriptive Statistics	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Barreiras percecionadas à adoção de tecnologias digitais	98	0,00	20,00	5,7653	5,64006
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.6.6 Interpretação dos resultados

As barreiras mais referidas foram:

- Falta de conhecimento técnico (48,0 %)
- Falta de políticas e diretrizes claras (33,7 %)
- Regulamentação e privacidade de dados (32,7 %)
- Resistência à mudança (28,6 %)

Estes dados corroboraram a literatura científica (Rogers et al., 2014; Abdul Wahid et al., 2023; OCDE, 2024), que identificou a influência de fatores psicológicos, técnicos e estruturais como

obstáculos recorrentes à digitalização nas administrações públicas. A evidência empírica mostrou que a ausência de condições facilitadoras, receios individuais perante a mudança e limitações infraestruturais são barreiras que comprometem a adoção sustentável de soluções digitais no setor público.

A variabilidade nas respostas indica também que a transição digital na IGEC enfrenta múltiplos desafios simultâneos, o que justifica a adoção de estratégias multidimensionais de capacitação, financiamento e gestão da mudança.

D.4.6.7 Considerações Finais

Apesar da impossibilidade de realizar a AFE – Análise Fatorial Exploratória, os dados recolhidos através da Q26 permitiram construir uma variável composta válida, que é estatisticamente significativa na regressão linear do Capítulo 4 ($\beta = -0,339$; $p = 0,001$). Verificou-se que quanto maior a percepção de barreiras, menor a adesão tecnológica, validando a Hipótese H5.

Este fator foi considerado na proposta de intervenção delineada no Capítulo 6, através de medidas práticas como:

- Planos de formação digital ajustados aos perfis funcionais;
- Comunicação transparente sobre os objetivos da IA;
- Minimização de riscos éticos e técnicos através de políticas claras.

A variável “Barreiras à Adoção de Tecnologias” foi analisada com base em estatísticas descritivas, dado tratar-se de uma questão de escolha múltipla. A maioria dos trabalhadores identificou como principais entraves os custos de implementação, a dependência de fornecedores externos e a falta de competências internas. Embora esta variável não tenha sido incluída em análise fatorial, a sua relevância empírica justifica a consideração no modelo explicativo da adesão tecnológica. A superação destas barreiras exige uma atuação coordenada ao nível dos recursos, da formação e da comunicação institucional, assegurando condições organizacionais favoráveis à transformação digital sustentável.

D.4.7. Preparação para a Inteligência Artificial - FAC_H6_PreparacaoIA

D.4.7.1 Objetivo da análise

Este bloco teve como objetivo avaliar o grau de preparação dos trabalhadores da IGEC para a utilização da Inteligência Artificial (IA) no contexto organizacional. A análise baseou-se nos itens da Q18 e Q19, que incluíram questões sobre o conhecimento, confiança, preocupações e atitudes perante a IA. A variável composta resultante foi usada para avaliar a influência da preparação para a IA na adesão tecnológica, tal como analisado no Capítulo 4.

D.4.7.2 Condições de aplicabilidade da AFE – Análise Fatorial Exploratória

Para identificar a estrutura latente dos itens utilizados e validar a construção da variável composta, foi aplicada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) sobre os itens da Q19 (Q19.1 a Q19.5). Estes itens seguiram uma escala de Likert de 1 a 5 e representaram percepções relacionadas com a utilidade e os

riscos da IA. Os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de Bartlett confirmaram a adequação da amostra.

Quadro D.28. *Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)*

KMO and Bartlett's Test			
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>		,618	
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>Approx. Chi-Square</i>	165,296	
	<i>df</i>	10	
	<i>Sig.</i>	<,001	

Fonte: Resultados SPSS (2025)

- KMO = 0,618
- Teste de Bartlett: $\chi^2 = 165,296$; p < 0,001

D.4.7.3 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) revelou a existência de dois fatores principais, correspondendo a duas dimensões conceptualmente distintas:

- Um primeiro fator dominante, que agregou os três primeiros itens (Q19.1, Q19.2 e Q19.3), com cargas fatoriais superiores a 0,80, refletindo uma percepção positiva sobre o potencial da inteligência artificial (IA) na eficiência organizacional e na automatização de tarefas;
- Um segundo fator, com os itens Q19.4 e Q19.5, que apresentou cargas muito elevadas (superiores a 0,90), refletindo preocupações éticas relacionadas com a transparência e a privacidade de dados na utilização de IA.

Estes dois fatores explicaram, em conjunto, 78,5 % da variância total, confirmando a robustez da estrutura factorial. A matriz de componentes rotacionada encontra-se no Quadro D.29.

Legenda: Distribuição das cargas fatoriais obtidas através da Análise de Componentes Principais com rotação Varimax, aplicada aos cinco itens sobre percepções e preocupações associadas ao uso da Inteligência Artificial (IA) na IGEC.

Quadro D.29. *Matriz de Componentes Rotacionada da Percepção sobre a Inteligência Artificial*

Rotated Component Matrixa		Component	
		1	2
<i>Q19.1. A IA pode melhorar a eficiência da IGEC.</i>		0,881	
<i>Q19.2. A IA pode apoiar a tomada de decisões com base em dados.</i>		0,842	
<i>Q19.3. A IA deve ser usada para automatizar tarefas repetitivas.</i>		0,832	
<i>Q19.4. Tenho preocupações com a transparência das decisões automatizadas.</i>		0,926	
<i>Q19.5. Tenho preocupações com a proteção dos meus dados pessoais quando são utilizados sistemas de IA.</i>		0,920	
<i>Extraction Method: Principal Component Analysis.</i>			
<i>Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.</i>			
<i>a. Rotation converged in 3 iterations.</i>			

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.7.4 Confiabilidade da escala

A consistência interna dos itens foi avaliada através do Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)). O valor obtido do Alfa de Cronbach foi de 0,562 (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)).

Quadro D.30. Estatísticas de Confiabilidade da Escala sobre Perceção da Inteligência Artificial

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,562	0,577	5

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Legenda: Valor do coeficiente Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis), segundo (Tavakol et al., 2011)), obtido para os cinco itens que compõem a escala relativa à percepção sobre a utilização da Inteligência Artificial (IA) na IGEC, incluindo benefícios e preocupações.

Este valor é considerado fraco segundo os critérios de interpretação de fiabilidade interna propostos por (Tavakol et al., 2011), o que sugere que os itens da escala não apresentam uma consistência interna suficientemente elevada. No entanto, dada a natureza exploratória da análise e o facto de os itens representarem diferentes dimensões da preparação (valorização e preocupações), a variável composta foi mantida para efeitos de interpretação complementar e com leitura crítica no Capítulo 4.

D.4.7.5 Estatísticas descritivas da variável composta

A variável composta "FAC_H6_PreparacaoIA" foi criada com base na média dos cinco itens. As estatísticas descritivas encontram-se apresentadas no Quadro D.31.

Quadro D.31. Estatísticas Descritivas – Preparação para IA

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Grau de preparação pessoal para lidar com IA	98	3,67	7,00	6,1122	,88509
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.7.6 Interpretação dos resultados

Os resultados demonstraram que os trabalhadores da IGEC revelam um grau moderado/elevado de preparação para a IA, com especial destaque para a valorização da sua utilidade na eficiência institucional. No entanto, surgem também preocupações com a privacidade e a transparência, o que justifica abordagens equilibradas de implementação tecnológica.

D.4.7.7 Considerações finais

A variável "FAC_H6_PreparacaoIA" revelou-se estatisticamente fiável e foi utilizada no modelo de regressão do Capítulo 4 para testar a Hipótese H6. Esta dimensão deve ser considerada nas estratégias de capacitação da IGEC, promovendo conhecimento prático, literacia digital e confiança na adoção ética da IA.

Apesar da consistência interna moderada evidenciada pelo Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011) ($\alpha = 0,562$)), os resultados da AFE sugerem uma estrutura bi-fatorial sólida que distingue entre percepções positivas e preocupações éticas relacionadas com a IA. A média elevada da variável composta ($M = 6,11$) indica uma preparação favorável, mas a coexistência de entusiasmo e prudência justifica a integração de medidas de formação ética, sensibilização para riscos e comunicação institucional clara no processo de transição digital da IGEC.

D.4.8. Ética, Segurança e Confiança Institucional - FAC_H7_Etica

D.4.8.1 Objetivo da análise

O presente bloco teve como finalidade avaliar a percepção dos trabalhadores da IGEC quanto à ética, segurança e confiança institucional no contexto da transformação digital. A variável composta "FAC_H7_Etica" foi construída a partir de itens relacionados com preocupações sobre proteção de dados, segurança dos sistemas e confiança nas tecnologias digitais promovidas pela entidade. A análise permitiu compreender de que forma estes aspectos influenciam a adesão tecnológica no seio da Administração Pública.

D.4.8.2 Condições de aplicabilidade da AFE – Análise Fatorial Exploratória

Para validar a estrutura latente dos itens incluídos neste fator, foi realizada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE). Os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de Bartlett demonstraram a adequação da análise.

Quadro D.32. *Medidas de adequação da amostra (KMO e Bartlett)*

KMO and Bartlett's Test		
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>		0,500
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>Approx. Chi-Square</i>	65,571
	<i>df</i>	1
	<i>Sig.</i>	<0,001

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.8.3 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A matriz de componentes rotacionada revelou a distribuição dos itens num fator principal com cargas fatoriais superiores a 0,5 demonstrando coerência interna dos itens associados à ética digital. O Quadro D.33. apresenta os resultados extraídos do SPSS.

Quadro D.33. *Matriz de Componentes Rotacionada – Ética, Segurança e Confiança*

Rotated Component Matrixa
a. Only one component was extracted. The solution cannot be rotated.

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.8.4 Confiabilidade da escala

A consistência interna foi medida através do coeficiente Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)). O valor obtido apresenta-se no Quadro D.34.

Quadro D.34. *Alfa de Cronbach para os itens do fator - Ética, Segurança e Confiança Institucional*

Reliability Statistics		N of Items
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	
0,562	0,577	5

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Este valor foi interpretado segundo os critérios de (Tavakol et al., 2011), e, se $\geq 0,70$, indica boa fiabilidade da escala.

D.4.8.5 Estatísticas Descritivas

Apresentam-se as médias, desvios padrão, mínimos e máximos dos itens e do fator composto.

Quadro D.35. *Estatísticas descritivas por item*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Q19.4. Tenho preocupações com a transparência das decisões automatizadas.	98	3	7	5,71	1,268
Q19.5. Tenho preocupações com a proteção dos meus dados pessoais quando são utilizados sistemas de IA.	98	3	7	5,88	1,160
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.8.6 Estatísticas descritivas da variável composta

A variável composta "FAC_H7_Etica" foi calculada como a média dos itens considerados válidos após a AFE. As estatísticas descritivas são apresentadas no Quadro D.36.

Quadro D.36. *Estatísticas Descritivas – FAC_H7_Etica*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Percepção ética, segurança digital e confiança institucional	98	0,00	15,00	6,1429	4,73417
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.8.7 Interpretação dos resultados

Os resultados obtidos indicaram a percepção dos trabalhadores da IGEC sobre o grau de segurança e ética nos processos de digitalização. A média da variável composta e os valores fatoriais indicou que existe um sentimento geral de confiança institucional, embora possam persistir preocupações específicas sobre

proteção de dados e utilização ética da IA. Esta dimensão revelou-se fundamental para reforçar a adesão às tecnologias emergentes de forma responsável e informada.

D.4.8.8 Considerações finais

A análise do fator "Ética, Segurança e Confiança Institucional" permitiu compreender o papel das percepções de segurança e ética na aceitação das tecnologias digitais. Uma percepção positiva destes aspectos contribui para mitigar resistências internas e promover uma cultura organizacional aberta à inovação. Recomenda-se que a IGEC invista em estratégias de sensibilização, reforço da cibersegurança e comunicação transparente para consolidar a confiança dos seus colaboradores nas soluções tecnológicas adotadas.

D.4.9. Satisfação dos Utilizadores Internos – FAC_H8_SatisfaçãoUtilizadores

D.4.9.1 Objetivo da análise

Avaliar a confiabilidade interna do fator Satisfação dos Utilizadores Internos e descrever as respetivas estatísticas associadas. O fator foi construído com base na média dos seguintes itens:

- Q7.a – "Os meus colegas apoiam o uso de tecnologias"
- Q7.b – "As minhas chefias incentivam a mudança digital"
- Q33.5 – "Estou satisfeito(a) com os sistemas digitais da IGEC"
- Q33.6 – "Os sistemas digitais aumentam a minha motivação"

D.4.9.2 Condições de aplicabilidade da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A aplicabilidade da Análise Fatorial Exploratória (AFE) foi verificada com os testes seguintes.

Quadro D.37. *Matriz de Componentes Rotacionada –Satisfação dos utilizadores internos*

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,551
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	77,087
	df	6
	Sig.	<0,001

Estes resultados indicaram adequação moderada da amostra ($KMO > 0,50$) e correlações estatisticamente significativas entre os itens ($p < 0,05$), justificando a continuação da análise fatorial.

D.4.9.3 Resultados da AFE – Análise Fatorial Exploratória

A extração dos componentes principais foi efetuada com rotação Varimax, tendo a rotação convergido em três iterações. Os resultados estão sistematizados no Quadro D.38.

Quadro D.38. Matriz de Componentes Rotacionada – Fator Satisfação dos Utilizadores Internos

Rotated Component Matrixa		Component	
		1	2
<i>Q33.5. As ferramentas digitais contribuem para reduzir erros nos processos.</i>		0,917	
<i>Q33.6. A digitalização contribui para uma melhor colaboração entre equipas.</i>		0,846	
<i>Q7.b. Os meus chefes incentivam a mudança para formas mais digitais de trabalhar.</i>		0,872	
<i>Q7.a. Os meus colegas apoiam o uso de tecnologias no trabalho.</i>		0,815	
<i>Extraction Method: Principal Component Analysis.</i>			
<i>Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.</i>			
<i>a. Rotation converged in 3 iterations.</i>			

Fonte: Dados próprios, análise estatística realizada no SPSS (2025)

Nota: A estrutura revelou dois fatores distintos — um relacionado com a satisfação individual e outro com o contexto organizacional. No entanto, para efeitos de simplificação analítica e consistência teórica, manteve-se o fator composto original, de forma exploratória.

D.4.9.4 Confiabilidade da escala

O valor do Alpha de Cronbach é interpretado segundo os critérios de (Tavakol et al., 2011), e, se $\geq 0,70$, indica boa fiabilidade da escala. O valor obtido foi de 0,644, o que indica consistência interna aceitável para estudos exploratórios em contextos organizacionais. Os resultados estão apresentados no Quadro D.39.

Quadro D.39. Estatísticas de Confiabilidade – FAC_H8_SatisfaçãoUtilizadores

Reliability Statistics		
	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
.628	0,644	4

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.9.5 Estatísticas descritivas da variável composta

Quadro D.40. Estatísticas Descritivas – FAC_H8_SatisfaçãoUtilizadores

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>FAC_H8_SatisfacaoUtilizadores</i>	98	2,50	5,50	4,0969	0,63065
<i>Valid N (listwise)</i>	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.9.6 Estatísticas descritivas dos itens

Quadro D.41. *Estatísticas Descritivas dos itens*

Descriptive Statistics	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Q7.a. Os meus colegas apoiam o uso de tecnologias no trabalho.</i>	98	2	6	4,12	0,900
<i>Q7.b. Os meus chefes incentivam a mudança para formas mais digitais de trabalhar.</i>	98	2	6	4,35	1,141
<i>Q33.5. As ferramentas digitais contribuem para reduzir erros nos processos.</i>	98	2	5	3,97	0,752
<i>Q33.6. A digitalização contribui para uma melhor colaboração entre equipas.</i>	98	2	5	3,95	0,830
<i>Valid N (listwise)</i>	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Conclusão: Os resultados obtidos revelaram uma percepção positiva generalizada sobre a satisfação com os sistemas digitais por parte dos trabalhadores da IGEC. As médias superiores a 4 em todos os itens indicaram concordância com os benefícios percebidos, nomeadamente no apoio institucional, na redução de erros e na melhoria da colaboração. Apesar da consistência interna ser apenas moderada, a construção do fator composto justificou-se no contexto desta investigação, permitindo a sua utilização em análises estatísticas inferenciais no Capítulo 4.

D.4.10. Qualidade da Informação – FAC_H9_QualidadeInformação

D.4.10.1 Objetivo da análise

Avaliar a confiabilidade interna do fator *Qualidade da Informação*, construído a partir de dois itens do questionário, e apresentar as respetivas estatísticas descritivas. Este fator pretendeu medir a percepção dos respondentes sobre a fiabilidade e utilidade da informação disponibilizada pelos sistemas digitais da IGEC.

Itens incluídos:

- Q6.c - Melhor – "As ferramentas digitais ajudam-me a fazer melhor o meu trabalho";
- Q33.2 – "A informação fornecida pelos sistemas é fiável".

D.4.10.2 Confiabilidade da escala

Foi calculado o coeficiente Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)), com um resultado de 0,612, o que indicou consistência interna aceitável, especialmente tendo em conta o número reduzido de itens (dois). Abaixo apresenta-se o resumo estatístico.

Quadro D.42. Estatísticas de Confiabilidade – *FAC_H9_QualidadeInformação*

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,612	0,612	2

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.10.3 Estatísticas descritivas da variável composta

Quadro D.43. Estatísticas Descritivas – *FAC_H9_QualidadeInformação*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>FAC_H9_QualidadeInformacao</i>	98	3,00	5,00	4,4082	0,51447
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.10.4 Estatísticas descritivas dos itens

Quadro D.44. Estatísticas Descritivas dos Itens do Fator *FAC_H9*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Q6.c. As ferramentas digitais ajudam-me a fazer melhor o meu trabalho.</i>	98	2	5	4,43	0,609
<i>Q33.2. A digitalização facilita o acesso à informação.</i>	98	3	5	4,39	0,603
Valid N (listwise)	98				

Fonte: Resultados SPSS (2025)

D.4.10.5 AFE – Análise Fatorial Exploratória

Como complemento à análise de consistência interna, foi realizada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) para avaliar a unidimensionalidade do fator. Os resultados dos testes de adequação da amostra estão apresentados de seguida.

Quadro D.45. KMO e Teste de Bartlett – *FAC_H9_QualidadeInformação*

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	20,657
	df	1
	Sig.	<0,001

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Resultados adicionais da AFE – Análise Fatorial Exploratória:

- Apenas um componente extraído com autovalor superior a 1;
- Não é possível aplicar rotação *Varimax*, por haver apenas dois itens;
- A solução obtida confirma a estrutura unidimensional da variável composta;
- A convergência estatística é atingida sem inconsistências.

D.4.10.6 Conclusão

Os resultados obtidos demonstraram uma percepção globalmente positiva por parte dos respondentes relativamente à qualidade da informação providenciada pelos sistemas digitais da IGEC. As médias elevadas (acima de 4,3) reforçaram esta percepção. A consistência interna, embora moderada, foi considerada suficiente para fins exploratórios, permitindo a integração do fator no modelo de regressão do Capítulo 4, com a devida ressalva metodológica sobre o número de itens envolvidos.

Este Anexo apresentou uma visão geral dos fatores extraídos e operacionalizados no âmbito da investigação, com base na análise factorial exploratória (AFE), consistência interna (Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011)), e estatísticas descritivas. As variáveis fatoriais (FAC) foram criadas a partir de blocos temáticos do questionário e representam as dimensões teóricas usados nas hipóteses empíricas do Capítulo 4.

Quadro D.46. *Síntese das Variáveis Fatoriais Utilizadas na Investigação*

Código da Variável	Nome do Fator	Itens Incluídos	Alfa de Cronbach (α)	Média	DP	Nº de Itens
FAC1	FAC1_Adesão Tecnológica	Q6.a a Q6.f, Q31, Q33.1	0.804	4.07	0.43	8
FAC_H1	FAC_H1_Digitalização dos Processos	Q27.1 a Q27.6	0.784	3.68	1.01	6
FAC_H2	FAC_H2_Apoio Institucional	Q24.2.a a Q24.2.f	0.916	3.72	0.79	6
FAC_H3	FAC_H3_Disponibilidade Colaborativa	Q7.a a Q7.e	0.636	3.95	0.68	4
FAC_H4	FAC_H4_Formação Profissional	Q29.1 a Q29.10	0.776	3.87	0.94	10
FAC_H5	FAC_H5_Barreiras Percebidas	Q26.1 a Q26.6	N/A	5.77	5.64	6
FAC_H6	FAC_H6_Preparação para a IA	Q19.1 a Q19.5	0.752	6.11	0.89	5
FAC_H7	FAC_H7_Percepção Ética, Segurança e Confiança (composta)	Q19.4 e Q19.5	0.811	3.92	0.81	2
FAC_H8	FAC_H8_Satisfação dos Utilizadores	Q7.a, Q7.b, Q33.5, Q33.6	0.628	4.1	0.63	4
FAC_H9	FAC_H9_Qualidade da Informação	Q6.c, Q33.2	0.612	4.41	0.53	2

Fonte: Resultados SPSS (2025)

Nota metodológica. Alguns fatores resultaram da agregação de subescalas específicas com base na análise factorial exploratória (AFE), como foi o caso da Adesão Tecnológica, cuja estrutura multidimensional foi detalhada no Anexo B. Os fatores restantes foram definidos com base em fundamentos teóricos (ex. TAM, UTAUT, DOI) e critérios estatísticos de consistência interna (Alfa de Cronbach (considerando valores superiores a 0,7 como aceitáveis, segundo (Tavakol et al., 2011))).

Este quadro sintetiza as principais dimensões teóricas do modelo de análise, permitindo uma leitura integrada das variáveis estudadas e a sua relação com os objetivos da investigação.

D.4.12. Matriz de Correlações entre os Fatores Principais

Apresenta-se a matriz de correlações de Pearson entre os fatores principais utilizados na investigação, com base nas variáveis fatoriais construídas e analisadas estatisticamente. Esta matriz constitui um elemento essencial de suporte às hipóteses testadas no Capítulo 4.

Quadro D.47. Matriz de Correlações de Pearson entre os Fatores Principais

Correlations		FAC_1_Adesa oTecnologica	FA_C_H1_Digitalizac ao	FAC_H2_Apoi oInstitucional	FAC_H3_Disponibilidate	FAC_H4_FormacaoProfissional	FAC_H5_Barreira s	FAC_H6_PreparacaoIAI A	FAC_H7_Etica	FAC_H8_Satisfacao Utilizadores	FAC_H9_QualidadeInformati cao
FAC1_Ad esa oTecnologica	Pearson Correlation	1	,630 **	,591**	,447**	,256*	,093	,442**	-,072	,713* *	,800**
	Sig. (2-tailed)		<,001	<,001	<,001	,011	,362	<,001	,484	<,001	<,001
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
FAC_H1_Digitalizacao	Pearson Correlation	,630 **	1	,347**	,255*	,394**	,063	,667**	-,298**	,747* *	,735**
	Sig. (2-tailed)	<,001		<,001	,011	<,001	,541	<,001	,003	<,001	<,001
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
FAC_H2_ApoioInst itucional	Pearson Correlation	,591 **	,347 **	1	,759**	,349**	,160	,227*	-,080	,792* *	,418**
	Sig. (2-tailed)	<,001	<,001		<,001	<,001	,117	,025	,433	<,001	<,001
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
FAC_H3_Disponibil idade	Pearson Correlation	,447 **	,255 *	,759**	1	,301**	,163	,109	-,050	,608* *	,341**
	Sig. (2-tailed)	<,001	,011	<,001		,003	,108	,286	,623	<,001	<,001
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
FAC_H4_Formacao Profissional	Pearson Correlation	,256 *	,394 **	,349**	,301**	1	,248 *	,302**	,031	,358* *	,268**
	Sig. (2-tailed)	,011	<,001	<,001	,003		,014	,002	,763	<,001	,008
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
FAC_H5_Barreiras	Pearson Correlation	,093	,063	,160	,163	,248*	1	,039	,378**	,118	,005

Correlations		FAC_1_AdesaoTecnologica	FA_C_H1_Digitalizacao	FAC_H2_Apoiointitucional	FAC_H3_Disponibilidade	FAC_H4_FormacaoProfissional	FAC_H5_Barrares	FAC_H6_PreparacaoIAI	FAC_H7_Etica	FAC_H8_SatisfacaoUtilizadores	FAC_H9_QualidadeInformacao
FAC_H6_PreparacaoIAI	Sig.(2-tailed)	,362	,541	,117	,108	,014		,703	<,001	,247	,962
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
	Pearson Correlation	,442 **	,667 **	,227*	,109	,302**	,039	1	-,267**	,474* *	,551**
FAC_H7_Etica	Sig.(2-tailed)	<,001	<,001	,025	,286	,002	,703		,008	<,001	<,001
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
	Pearson Correlation	- ,072	- ,298 **	-,080	-,050	,031	,378 **	- ,267**	1	-,157	-,149
FAC_H8_SatisfacaoUtilizadores	Sig.(2-tailed)	,484	,003	,433	,623	,763	<,001	,008		,121	,143
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
	Pearson Correlation	,713 **	,747 **	,792**	,608**	,358**	,118	,474**	-,157	1	,635**
FAC_H9_QualidadeInformacao	Sig.(2-tailed)	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	,247	<,001	,121		<,001
	N	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
	Pearson Correlation	,800 **	,735 **	,418**	,341**	,268**	,005	,551**	-,149	,635* *	1
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).											
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).											

Fonte: Dados próprios, análise estatística realizada no SPSS (2025).

- $p < 0,05$ (*), $p < 0,01$ (**).
- As variáveis foram todas tratadas como contínuas (médias fatoriais ou somas recodificadas).

Esta matriz de correlações foi utilizada como base para as análises estatísticas apresentadas nas hipóteses H1 a H6 do Capítulo 4, permitindo identificar relações significativas entre as dimensões teóricas testadas na investigação. Os critérios utilizados para a retenção dos fatores incluíram: (i) autovalores superiores a 1 (critério de Kaiser), (ii) análise visual do gráfico *scree plot* e (iii) significância estatística das correlações entre os itens. As análises foram conduzidas através de Análise Fatorial

Exploratória (AFE), com rotação ortogonal Varimax, assegurando a extração de fatores estatisticamente robustos e teoricamente coerentes.

Nota adicional: Embora os fatores FAC_H2 e FAC_H7 tenham abrangido aspectos relacionados com confiança, cada um abordou uma vertente distinta. O fator FAC_H2 referiu-se à percepção de apoio institucional à transformação digital, incluindo o incentivo das chefias, o envolvimento dos colegas e a disponibilização de formação — com ênfase ao contexto organizacional e aos facilitadores externos à adoção tecnológica. Já o fator FAC_H7 esteve centrado na percepção de ética, segurança e confiança nos sistemas digitais, abordando temas como a proteção de dados, a transparência dos algoritmos e a integridade dos processos automatizados. Esta distinção permite analisar separadamente as condições institucionais de suporte e a confiança tecnológica percebida.

ANEXO E

Guia Prático para Transferibilidade, Capacitação e Gestão da Mudança

Introdução

Este anexo reúne orientações práticas e recomendações operacionais elaboradas pela autora, com base na análise reflexiva dos dados, experiências e resultados obtidos ao longo do desenvolvimento desta dissertação.

1. Orientações Práticas para a Transferibilidade

A transposição deste modelo para contextos distintos (ex: Câmaras, Ministérios, Inspeções) implica atenção a variáveis críticas que condicionam o sucesso da sua adoção:

- Grau de maturidade digital da organização;
- Dimensão e complexidade organizacional;
- Cultura interna (abertura à inovação e à experimentação);
- Recursos humanos e tecnológicos disponíveis;
- Processos específicos de RH e *workflows* existentes.

Checklist de Pré-requisitos

- Diagnóstico prévio do contexto organizacional;
- Existência de equipa de projeto multidisciplinar;
- Disponibilidade para formação e acompanhamento;
- Acesso a dados estruturados relevantes para o modelo;
- Apoio da liderança para iniciativas de transformação digital.

Autodiagnóstico Simplificado

Sugere-se que as entidades realizem, previamente, um autodiagnóstico orientado para aferir:

- Estado da digitalização de processos;
- Percepção interna sobre mudanças anteriores;
- Existência de estruturas de comunicação interna funcionais;
- Grau de autonomia e participação dos trabalhadores.

2. Exemplos de Adaptação (Mini-Casos)

- Câmara Municipal de pequena dimensão: Priorizar as fases iniciais (digitalização documental e classificação), com enfoque em capacitação prática e incremental.

- Inspeção geral setorial: Adaptar metodologias do modelo à especificidade dos dados e fluxos informacionais da inspeção, revendo fases, timings e indicadores.

Estes exemplos permitem ilustrar decisões típicas e respetivos ajustes operacionais de acordo com realidades muito diferenciadas.

3. Alternativas Operacionais de Capacitação

A evidência recolhida desaconselha a formação genérica e propõe métodos alternativos e integrados:

- Criação de comunidades de prática internas;
- Microlearning: vídeos curtos e guias rápidos;
- Mentoria e acompanhamento por “embaixadores digitais”;
- Gamificação: desafios, badges e pontos para promover adesão continuada.

Estas estratégias devem ser ajustadas às fases do projeto, assegurando aprendizagem just-in-time, colaboração, partilha de experiências e apoio entre pares.

4. Gestão Proativa da Mudança

Propõe-se a integração de táticas muito concretas ao longo de todas as fases, para lidar com barreiras previsíveis:

- Workshops curtos por grupo para apresentar benefícios diretos do novo sistema, abordando receios de perda de controlo;
- Momentos estruturados de diálogo aberto sobre preocupações (ex: percepção de sobrecarga de validações manuais);
- Mecanismos de reconhecimento explícito (destaque, visibilidade, feedback institucional) aos colaboradores envolvidos em tarefas críticas;
- Comunicação bidirecional ativa, com newsletters, FAQ e canais de feedback acessíveis;
- Celebração de pequenas vitórias e marcos intermédios, para reforçar envolvimento e sentido de pertença.

5. Recomendação Final

A operacionalização deste modelo depende tanto do rigor técnico como da adequação sociocultural do processo de implementação. Recomenda-se que as boas práticas e reflexões críticas aqui compactadas sejam incorporadas de modo estratégico, flexível e evolutivo, com avaliação contínua do impacto das ações.

ANEXO F

Glossário Técnico

Termo	Definição
Adesão Tecnológica	Reflete o nível de incorporação efetiva das tecnologias digitais nas rotinas de trabalho da IGEC, incluindo a frequência, consistência no uso e integração das soluções.
AFE	Análise Fatorial Exploratória - Técnica estatística multivariada utilizada para identificar e agrupar variáveis observadas em fatores latentes, revelando estruturas subjacentes nos dados. Permite reduzir a dimensionalidade, detetar padrões de correlação e validar variáveis em investigação em instrumentos de medida, sendo frequentemente aplicada em questionários para garantir a coerência das dimensões avaliadas.
Análise Preditiva	O uso de dados, algoritmos estatísticos e técnicas de machine learning para identificar a probabilidade de resultados futuros, permitindo uma tomada de decisão mais informada e proativa.
Bi-LSTM-CRF	Arquitetura de redes neurais que combina redes neurais recorrentes bidirecionais (Bi-LSTM) com campos aleatórios condicionais (CRF) para segmentação sequencial de texto. É utilizada para classificar partes do texto em categorias específicas, mantendo o contexto linguístico.
Bradley-Terry	O modelo de Bradley–Terry é um modelo estatístico utilizado para estimar a probabilidade de um elemento ser preferido em relação a outro em comparações par a par. No contexto do Chatbot Arena, é utilizado para ordenar os modelos de linguagem com base na sua performance percebida pelos utilizadores, atribuindo a cada modelo um score de habilidade relativo.
Digitalização em sentido lato	Integração geral de tecnologias digitais nos processos organizacionais, incluindo ferramentas básicas de desmaterialização documental e comunicação eletrónica, mas ainda com coexistência de práticas analógicas.
Digitalização Plena	Reformulação profunda dos processos internos, com substituição integral de fluxos de trabalho analógicos por soluções digitais automatizadas, interoperáveis e baseadas em dados estruturados.
e-HRM	Electronic Human Resource Management - Sistemas de informação de recursos humanos eletrónicos que visam automatizar e otimizar processos de gestão de pessoas através de tecnologias digitais.

Termo	Definição
Elasticsearch	Elasticsearch é um motor de busca e análise de dados <i>open-source</i> , baseado na biblioteca Apache Lucene, que permite indexar, armazenar e pesquisar grandes volumes de informação em tempo quase real. A sua arquitetura distribuída e escalável torna-o adequado para cenários que exigem rapidez, como pesquisa documental, monitorização de sistemas ou análise de dados administrativos, sendo frequentemente utilizado em conjunto com ferramentas como o Kibana para visualização interativa.
Embeddings Contextuais	Representações numéricas de palavras ou frases que capturam o seu significado semântico no contexto específico de um texto, melhorando a precisão na identificação de informação relevante.
Ética e Confiança Digital	Conjunto de princípios e práticas que visam assegurar o uso responsável, transparente e seguro das tecnologias digitais, com foco na proteção de dados, imparcialidade dos algoritmos e supervisão humana.
Explainability	Capacidade de um sistema de IA justificar ou tornar comprehensíveis os seus processos de decisão, garantindo que os utilizadores compreendam o racional subjacente aos resultados obtidos.
Fine-tuning	Processo de ajuste de um modelo pré-treinado utilizando um conjunto de dados específico para melhorar a sua performance numa tarefa concreta.
GPT	GPT (<i>Generative Pre-trained Transformer</i>) é um modelo de linguagem de Inteligência Artificial (IA) criado pela <i>OpenAI</i> que se destaca por sua capacidade de gerar textos e conversas que simulam a linguagem humana. Funciona através de uma rede neural treinada com uma vasta quantidade de dados da internet, permitindo-lhe compreender contextos complexos e responder a uma ampla variedade de perguntas e solicitações de maneira natural e relevante.
Gemini	Plataforma de inteligência artificial generativa desenvolvida pela Google, baseada em grandes modelos de linguagem (<i>Large Language Models, LLMs</i>) que utilizam a arquitetura <i>Transformer</i> . O Gemini é projetado para compreensão e geração de linguagem natural, tradução automática, análise semântica, sumarização de texto, criação de código e resposta a perguntas, atuando como um sistema multifuncional capaz de apoiar tarefas complexas em contextos administrativos, educacionais e de pesquisa. O modelo é reconhecido pelo seu desempenho avançado em tarefas de processamento de linguagem natural comparáveis ao GPT-4 e pode ser utilizado para automação de atendimentos, triagem documental e análise preditiva, sempre sujeito a normas éticas, de privacidade e supervisão humana.

Termo	Definição
ICR	<i>Intelligent Character Recognition</i> – Evolução do OCR que reconhece e converte automaticamente caracteres manuscritos em texto digital estruturado.
IGEC	IGEC (Inspeção-Geral da Educação e Ciência): Organismo da administração pública portuguesa, foco do estudo, responsável pela avaliação e inspeção das instituições de ensino.
Inteligência Artificial (IA)	Campo da ciência da computação que permite que máquinas realizem tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como aprendizagem, resolução de problemas e tomada de decisões.
KMO	KMO significa Kaiser-Meyer-Olkin , um indicador estatístico utilizado para medir a adequação da amostra para a realização de uma Análise Fatorial Exploratória (AFE). O índice KMO avalia em que medida as variáveis em análise partilham variância suficiente para justificar a aplicação de técnicas fatoriais—ou seja, se o padrão de correlações é suficientemente compacto para que os fatores extraídos sejam fiáveis.
Legal-BERTimbau	Variante do modelo <i>BERT</i> treinado especificamente com textos legais em língua portuguesa, baseada na arquitetura do <i>BERTimbau</i> , um modelo de linguagem pré-treinado para o português.
LLMs	<i>Large Language Models</i> – Modelos de linguagem de grande escala, como o GPT, treinados em grandes volumes de dados textuais, que permitem realizar tarefas complexas de linguagem natural, como sumarização, classificação e geração de texto.
OCR	<i>Optical Character Recognition</i> – Tecnologia que permite converter texto impresso em imagem para texto editável e pesquisável através de software.
Qualtrics	<i>Qualtrics</i> é uma plataforma de software baseada na nuvem, reconhecida mundialmente na gestão de experiências (<i>Experience Management – XM</i>) e na criação, distribuição e análise de inquéritos para diversos contextos, incluindo investigação científica, ensino superior e empresas.
NER	<i>Named Entity Recognition</i> – Técnica de processamento de linguagem natural que identifica e classifica entidades específicas (ex.: nomes, datas, cargos) em textos.
Qualidade da Informação	A fiabilidade, acessibilidade, atualidade e relevância dos dados disponíveis para suporte à decisão, entendida como uma condição essencial para processos mais céleres e informados.

Termo	Definição
Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD)	Regulamento europeu que estabelece as regras para o tratamento, armazenamento e proteção de dados pessoais, com implicações diretas na implementação de tecnologias digitais na administração pública.
Robotic Process Automation (RPA)	Tecnologia que permite automatizar tarefas administrativas repetitivas e baseadas em regras, utilizando software bots para simular interações humanas com sistemas digitais.
RoBERTa	<i>RoBERTa</i> é a sigla para "Robustly Optimized BERT Pretraining Approach", um modelo de linguagem natural (NLP) desenvolvido pela Meta AI (Facebook AI) como evolução do BERT (<i>Bidirectional Encoder Representations from Transformers</i>).
Satisfação dos Utilizadores Internos	O grau de contentamento dos trabalhadores com as ferramentas digitais e com os impactos da digitalização nas suas tarefas diárias, influenciando diretamente a adesão tecnológica.
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i> - Software estatístico amplamente utilizado para análise de dados em ciências sociais e administrativas, suportando técnicas como análise descritiva, correlação e regressão.
Supervisão humana	Princípio segundo o qual qualquer sistema automatizado deve ser sujeito a controlo e validação contínuos por pessoas, assegurando a responsabilidade final pelas decisões.
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i> - Modelo teórico que explica a aceitação de novas tecnologias com base na percepção de utilidade (<i>Perceived Usefulness – PU</i>) e na facilidade de uso (<i>Perceived Ease of Use – PEOU</i>).
Teoria da Contingência	Modelo teórico que defende que não existe uma solução tecnológica ou organizacional única aplicável a todas as entidades, sendo o sucesso dependente da adaptação às características internas e ao contexto operativo.
Teoria da Difusão da Inovação (DOI)	Modelo teórico que descreve como as inovações se difundem numa população ao longo do tempo, influenciada pela vantagem relativa percebida, compatibilidade, complexidade, testabilidade e observabilidade,

Termo	Definição
Transformação Digital	Processo abrangente de modernização que envolve a reconfiguração de processos, estruturas e modelos de prestação de serviços através da integração de tecnologias digitais.
Transformer	Os Transformers são uma arquitetura de redes neurais introduzida por (Vaswani et al., 2017), baseada em mecanismos de atenção que permitem ao modelo capturar relações contextuais entre palavras em grandes volumes de texto, tornando-os especialmente eficazes para tarefas de processamento de linguagem natural e inteligência artificial generativa.
Triangulação de Dados	Estratégia de investigação que implica a utilização de múltiplas fontes, métodos ou perspetivas para aumentar a credibilidade e a profundidade da análise.
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - Modelo teórico que integra diversos modelos de aceitação tecnológica, identificando fatores como a expectativa de desempenho, esforço esperado, influência social e condições facilitadoras como preditores da adoção tecnológica.