



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Oportunidades e Desafios da Inteligência Artificial no setor público: o caso do Tribunal de Contas de Portugal

Leandro Rodrigo Schneider

Mestrado em Administração Pública

Orientadora:

Doutora Maria José Sousa, Professora Auxiliar,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Coorientador:

Doutor João Carlos Gonçalves dos Reis, Professor Auxiliar Convidado,
ULHT – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

outubro, 2021



SOCIOLOGIA
E POLÍTICAS PÚBLICAS

Departamento de Ciência Política e Políticas Públicas

Oportunidades e Desafios da Inteligência Artificial no setor público: o caso do Tribunal de Contas de Portugal

Leandro Rodrigo Schneider

Mestrado em Administração Pública

Orientadora:

Doutora Maria José Sousa, Professora Auxiliar,
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

Coorientador:

Doutor João Carlos Gonçalves dos Reis, Professor Auxiliar Convidado,
ULHT – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

outubro, 2021

*À Alice Schneider e
ao Arthur Schneider*

Agradecimentos

Agradeço imensamente à minha orientadora, professora Doutora Maria José Sousa, que desde o início abraçou conjuntamente este desafio e sempre esteve disponível para orientar e me guiar da melhor maneira. Agradeço também ao meu coorientador, professor Doutor João Carlos Gonçalves dos Reis que, além das orientações, essenciais para o desenvolvimento deste trabalho, sempre motivou e esteve disponível para ajudar e debater. Deixo aqui minha gratidão a ambos.

Agradeço a toda a equipa do Tribunal de Contas de Portugal, em nome de seu presidente, professor Doutor José Tavares, que me deixou à vontade para realizar a pesquisa e explorar o necessário para a realização do trabalho.

Ao ISCTE e toda a sua equipa de funcionários e professores que fazem jus ao sucesso e qualidade do ensino e serviços académicos.

Um agradecimento especial a todos os professores e colegas da melhor turma do Mestrado em Administração Pública. Proporcionaram um ambiente de discussão e desenvolvimento do aprendizado e do conhecimento, além da união pela busca do mesmo objetivo.

Agradeço, de modo geral, à Portugal, que foi minha casa por 2 anos, me acolheu muito bem desde minha chegada, me apoiou durante o período mais crítico da pandemia da COVID-19 e me fez sentir seguro.

Aos meus colegas de trabalho, a toda minha família e amigos, que me motivaram e me apoiaram à distância na busca deste meu objetivo.

Um agradecimento muito mais que especial aos meus amigos e amigas mais próximos que me motivam a melhorar todos os dias: Íris Barbosa, Pabla Clerici, Natália Lelis, Leonardo Santos, e em destaque, companheiro de viagem, que ajudou durante todo o período do mestrado nos trabalhos em grupo, nas discussões, nas resoluções, nas angústias, nas conquistas, em todos os momentos, Luciano Braz dos Santos Rodrigues.

Essencial durante a reta final deste trabalho, na recuperação do cansaço físico e mental, agradeço a toda equipa do Folks em nome do meu amigo Pedra.

Por fim, meu mais sincero e profundo agradecimento as duas pessoas que mais amo, minha filha Alice e meu filho Arthur, que conviveram durante todo o período de mestrado sem minha presença física. Meu desenvolvimento é sempre motivado por vocês.

Resumo

A Inteligência Artificial tem se destacado entre as tecnologias digitais na modernização administrativa do setor público pelo grande potencial de aplicações e soluções que podem ser exploradas nos mais diversos níveis de atuação do Estado. A fiscalização do uso de recursos financeiros públicos é uma preocupação crescente pelo facto da sua escassez, e a verificação de sua adequada aplicação passa a ser um grande desafio no mundo atual. O Tribunal de Contas vem utilizando tecnologias que abarcam o conceito de Inteligência Artificial e este trabalho procura explorar e compreender, por meio de um estudo de caso, como estas tecnologias estão sendo utilizadas para controlar e fiscalizar o uso de recursos financeiros públicos em Portugal. Em fase inicial de desenvolvimento, o uso das tecnologias visa subsidiar e apoiar as ações dos auditores, nas prestações de contas e contratações das entidades sob jurisdição do tribunal, com o intuito de analisar dados e informações e encontrar modelos em rede que possibilitam perceber grupos influentes e encontrar padrões que fundamentam o desencadeamento de novas ações de avaliação. Os resultados obtidos reforçam a eficiência e eficácia das tecnologias de Inteligência Artificial em suas aplicações, porém, servem apenas como indicativos, pois ainda não englobam todas as entidades e não possuem histórico suficiente para gerar previsões.

Palavras chave: Inteligência Artificial; Setor Público; Administração Pública; Tribunal de Contas; Controlo Financeiro Público.

Abstract

Artificial Intelligence has stood out among digital technologies in the administrative modernization of the public sector due to the great potential of applications and solutions that can be explored in the most diverse levels of activity in the State. The inspection of the use of public financial resources is a growing concern due to their scarcity, and the verification of their proper application becomes a great challenge in today's world. The Court of Auditors has been using technologies that encompass the concept of Artificial Intelligence and this work seeks to explore and understand, through a case study, how these technologies are being used to control and supervise the use of public financial resources in Portugal. At an early stage of development, the use of technologies aims to subsidize and support the actions of auditors, in the rendering of accounts and contracts of entities under the jurisdiction of the court, in order to analyze data and information and find network models that make it possible to perceive influential groups and finding patterns that underlie the triggering of new assessment actions. The results obtained reinforce the efficiency and effectiveness of Artificial Intelligence technologies in their applications, however, they only serve as indicatives, as they do not yet encompass all entities and do not have sufficient history to generate forecasts.

Keywords: Artificial Intelligence; Public Sector; Public Administration; Audit Office; Public Financial Control.

Índice

Resumo.....	i
Abstract.....	iii
Índice de quadros.....	v
Índice de figuras.....	vi
Introdução.....	1
Capítulo I – Inteligência Artificial no setor público.....	5
1.1. Enquadramento conceitual de Inteligência Artificial.....	5
1.2. As tecnologias inteligentes e suas capacidades.....	7
1.3. A Inteligência Artificial aplicada ao setor público.....	10
Capítulo II – Tribunal de Contas de Portugal.....	17
2.1. O controlo das finanças públicas.....	17
2.2. Caracterização e organização do Tribunal de Contas português.....	21
Capítulo III - A Inteligência Artificial no Tribunal de Contas de Portugal.....	27
3.1. Metodologia.....	28
3.1.1. Método de abordagem.....	28
3.1.2. Técnica de recolha de dados.....	29
3.1.3. Técnica de análise de dados.....	30
3.2. Resultados.....	31
3.2.1. Desenvolvimento da IA no TC.....	31
3.2.2. Dados.....	33
3.2.3. Desempenho dos sistemas.....	35
3.2.4. Recursos Humanos.....	35
3.2.5. Projetos e ideias.....	37
Conclusão.....	38
Fontes.....	41
Referências bibliográficas.....	42
Anexo A – Análise de Conteúdo das entrevistas.....	50

Índice de quadros

Quadro 1 - Tipos de problemas governamentais apropriados para aplicações de IA.....	14
Quadro 2 - Categorias.....	31
Quadro 3 - Categoria “Desenvolvimento da IA no TC”.....	50
Quadro 4 - Categoria “Dados”.....	52
Quadro 5 - Categoria “Desempenho dos sistemas”.....	53
Quadro 6 - Categoria “Recursos Humanos”.....	54
Quadro 7 - Categoria “Projetos e ideias”.....	56

Índice de figuras

Figura 1 - Organograma do TC e serviços de apoio25

Glossário de siglas

CSAFE - Conselho Superior da Administração Financeira do Estado

EUROSAI - European Organisation of Supreme Audit Institutions

IA - Inteligência Artificial

INTOSAI - International Organisation of Supreme Audit Institutions

ISC - Instituições Superiores de Controlo

LOPTC - Lei de Organização e Processo do Tribunal de Contas

MF - Ministério das Finanças

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development

PLN - Processamento de Linguagem Natural

RNA - Redes Neurais Artificiais

SNC-AP - Sistema de Normalização Contabilística para as Administrações Públicas

SCI - Sistema nacional de controlo interno da administração financeira do Estado

TC - Tribunal de Contas

TCU - Tribunal de Contas da União

TIC - Tecnologias de informação e comunicação

Introdução

As organizações públicas, independentemente da sua natureza, procuram constantemente formas de melhorar os seus serviços e o seu desempenho, objetivando sempre o interesse público. Movimentos importantes têm surgido ao longo do tempo na busca por maior eficiência e eficácia nos processos dessas organizações, num cenário onde os recursos encontram-se cada vez mais escassos, procurando reduzir custos e obter economicidade. Soma-se a isto o aumento da procura da sociedade por serviços públicos, com qualidade. De entre alguns destes movimentos, o *New Public Management* (Hood, 1991) surgiu no final da década de 1970, como tentativa de desburocratizar a Administração Pública, tornando-a mais próxima dos modelos de gestão de organizações privadas, considerados, à época, mais eficientes e eficazes em comparação aos modelos públicos. Outros modelos, chamados de pós-gestionários, surgiram no decorrer das décadas seguintes, como o *New Public Service* (Denhardt & Denhardt, 2000), *Networks* (Agranoff, 2007), *Neo-Weberian State* (Lynn, 2008) e *New Public Governance* (Osborne, 2009), dentre outros, como tentativas recorrentes à busca pela eficiência e eficácia.

Estes movimentos refletem as chamadas reformas administrativas, que são mudanças deliberadas nas estruturas e processos das organizações do setor público com o objetivo de fazer com que funcionem melhor (Pollitt & Bouckaert, 2011). Portanto, são mudanças estruturais e sistêmicas de forma disruptiva, motivadas geralmente pela ineficiência organizacional. Por outro lado, mudanças menos drásticas nas organizações públicas, realizadas de maneira incremental e contínua, visam alcançar a modernização administrativa. Modernizar uma organização traz inovação à gestão, aos processos e aos serviços, e as tecnologias, como as digitais, podem proporcionar isto.

Governos e organizações do setor público têm usado tecnologias para melhorar a colaboração interna e externa. Esta história remonta ao final dos anos 1950, com o surgimento da computação de *mainframe*, até à introdução dos computadores pessoais no final dos anos 1970. O advento da Internet e redes abertas na década de 1990 impulsionaram a utilização das tecnologias para que o setor público pudesse planejar melhor o uso e alocação dos recursos e as operações de aquisição, informar a tomada de decisões e reformar a prestação de serviços, de acordo com as necessidades em constante mudança dos cidadãos e empresas (OECD, 2019b). O uso destas tecnologias possibilitou às pessoas, e às organizações em geral, acesso a uma gama crescente de serviços digitais dos governos, o que vem gerando uma grande quantidade de dados e informações. Estima-se que 90% dos dados mundiais foram criados apenas nos últimos anos, com as taxas de geração de dados ainda acelerando (Marr, 2018). Este fenómeno é conhecido como *Big Data*, que se caracteriza pela velocidade de geração e processamento de dados, pelo volume de dados gerado e

armazenado e pela variedade de formatos destes dados (Jamie Berryhill, Heang, Clogher, & McBride, 2019). Com isto, as tendências da digitalização nas últimas três décadas ofereceram oportunidades crescentes para o setor público desenvolver abordagens inovadoras para a formulação de políticas, prestação de serviços e criação de valor público (OECD, 2019b). Além de que, a digitalização governamental vem envolvendo os cidadãos na coprodução de conhecimento e compartilhamento de informações, o que facilita o processo de tomada de decisão (Reis, Santo, & Melão, 2019), e impulsiona a transformação digital do setor público. Este envolvimento dos cidadãos com o governo, que na era digital é conhecido como *e-participation*, pode ocorrer em três níveis de participação, de acordo com a OECD (2001): informação, consulta e participação ativa. No nível mais baixo, da informação, há uma relação unilateral na qual o governo apenas fornece informações aos cidadãos. Na consulta, a relação é bidirecional, porém limitada, pois os cidadãos apenas fornecem *feedback* ao governo em relação às suas definições. Já na participação ativa, há uma parceria direta entre cidadãos e governo na formulação de políticas, a qual pode ocorrer, segundo a *International Association for Public Participation*, de três formas: por meio do envolvimento, da colaboração ou do *empowerment* (Fedotova, Teixeira, & Alvelos, 2012).

Devido ao seu desenvolvimento exponencial e à sua aplicação prática em diversas áreas, algumas tecnologias digitais vêm se destacado nos últimos anos. Capacidades cognitivas, até então exclusivas dos seres biológicos, muitas fundamentais para o desenvolvimento de atividades específicas, estão cada vez mais integradas às máquinas. Desta forma, sistemas de computador são capazes de mostrar comportamento inteligente semelhante ao humano, caracterizado por certas competências essenciais, incluindo percepção, compreensão, ação e aprendizagem (Wirtz & Weyerer, 2019; Wirtz, Weyerer, & Geyer, 2019), podendo, com isto, tomar decisões de forma autônoma. Estas tecnologias integram o conceito da Inteligência Artificial (IA), que apesar de ter surgido há mais de 70 anos, devido aos avanços recentes nos diversos campos de estudo e desenvolvimento, tem chamado a atenção de organizações dos setores público e privado para o potencial e a usabilidade de aplicações. O aumento da coleta e do uso de dados está ampliando o processo de aprendizagem dos computadores e melhorando a qualidade dos sistemas de IA, que são altamente dependentes de dados (Susar & Aquaro, 2019). A utilização dessas tecnologias inteligentes pelo setor público, muitas ainda em fases experimentais ou recentes e em pequena escala, tem gerado grandes oportunidades para as organizações, mas também trazem consigo muitos desafios.

Reconhecendo que a IA está a transformar o mundo e a apresentar desafios e oportunidades que precisam ser enfrentados com ambição e união de forças, em 2018, a Europa assumiu um forte compromisso de fortalecer a pesquisa, desenvolvimento e inovação em IA (INCoDe.2030, 2019). Todos os países membros da União Europeia assinaram a Declaração de Cooperação em Inteligência Artificial, comprometendo-se a trabalharem juntos

para impulsionar a capacidade e adoção da IA, enfrentar os desafios socioeconômicos e éticos e garantir um quadro jurídico adequado (Jamie Berryhill et al., 2019). Deste compromisso, foi lançado, também em 2018, o Plano de Ação Coordenada sobre IA. Os países membros comprometeram-se a tornar a IA disponível e benéfica para a administração pública, a partilhar as melhores práticas na aquisição e uso de IA no governo e a implementar práticas de dados abertos.

Portugal, em 2019, apresentou uma estratégia de inovação e crescimento para fomentar a Inteligência Artificial no país, alinhado ao Plano de Ação da União Europeia (INCoDe.2030, 2019). Intitulado “AI Portugal 2030”, objetiva estabelecer as bases de uma estratégia nacional de desenvolvimento da economia e da sociedade portuguesa através da utilização da IA nas atividades públicas e privadas e da consolidação da investigação fundamental e aplicada em IA. Em um estudo recente, resultados mostraram que soluções como sistemas inteligentes de apoio à decisão estão a melhorar o processo de decisão política e a impactar a sociedade portuguesa a nível local, regional e nacional (Reis, Santo, & Melão, 2020).

No cenário global atual é possível verificar que os governos estão atribuindo uma significativa importância, a nível estratégico, às tecnologias compreendidas pelo conceito de IA, com grandes investimentos e aplicações na melhoria de seus processos, ampliando a disponibilização de serviços à toda sociedade. O uso potencial de IA no setor público prevê minimizar o custo da despesa pública, identificando tendências de comportamento dos cidadãos e reutilizar os ativos de dados disponíveis (Yfantis & Ntalianis, 2020). Contudo, apesar da crescente pesquisa e aplicação das tecnologias inteligentes, investigadores e profissionais mencionam apenas os aspetos tecnológicos das aplicações de IA, o que parece vago, sem um modelo robusto de administração pública que retrata as implicações para a governança do estado administrativo. Paralelo a este argumento, ainda existe uma necessidade emergente de compreender a gama e o efeito das aplicações baseadas em IA e os desafios associados de uma maneira holística (Sharma, Yadav, & Chopra, 2020).

A Administração Pública, e demais órgãos públicos, vem adotando e implantando as tecnologias de IA para tornar seus processos mais eficientes e eficazes, ampliando o atendimento à diversa procura da sociedade. Porém, pouco se fala a respeito dos órgãos de controlo, principalmente das Instituições Superiores de Controlo (ISC), que em Portugal é representada pelo Tribunal de Contas (TC), o qual é responsável por fiscalizar e controlar a utilização dos recursos financeiros públicos. O TC, por um lado, assegura a legalidade financeira e combate práticas ilícitas e desperdícios a fim de garantir um Estado racional na execução da despesa. Por outro lado, garante a boa governança por meio da realização de auditorias de desempenho e avaliação de políticas públicas com vista a aumentar a transparência, a prestação de contas e a qualidade dos serviços prestados aos cidadãos. Assim, como ocorre em boa parte da literatura sobre a IA no setor público, como já citado, em

abordar os aspetos tecnológicos, a literatura encontrada direcionada ao uso de IA por ISC, além de reportar poucos resultados, também abordam os mesmos aspetos (ex., Silva, 2016). Traçando um paralelo à atividade de auditoria realizada no setor privado, os poucos estudos encontrados também abordam tais aspetos (ex., Meira, 2019; Omoteso, 2012). É com o propósito de superar uma parte desta lacuna de investigação que este trabalho foi desenvolvido, procurando compreender, por meio de um estudo de caso, à seguinte questão: “Como que o Tribunal de Contas de Portugal utiliza a IA para controlar e fiscalizar o uso de recursos financeiros públicos?”. Entre os objetivos, procurou-se identificar e descrever as oportunidades e desafios enfrentados pelo tribunal, qual tecnologia de IA é utilizada, e de que maneira. Também se procurou perceber quais são os benefícios da utilização da IA pelo tribunal, que resultados têm gerado e quais as limitações existentes.

Este trabalho está organizado em três capítulos, além da conclusão. O primeiro capítulo aborda o conceito e definição da IA, as tecnologias e suas capacidades e as aplicações no setor público. O capítulo II refere-se à importância do controlo financeiro público e da instituição competente em Portugal para exercê-lo, na qual este estudo foi realizado. O capítulo seguinte discorre sobre a utilização da IA pelo TC, apresentando a metodologia utilizada e os resultados encontrados. Por fim, chega-se às principais conclusões desta pesquisa e das limitações enfrentadas.

Capítulo I – Inteligência Artificial no setor público

1.1. Enquadramento conceitual de Inteligência Artificial

Huang e Rust (2018) desenvolveram uma teoria que especifica quatro inteligências necessárias para tarefas de serviço e estabelece a maneira como as organizações devem decidir entre humanos e máquinas para realizar essas tarefas:

- A Inteligência Mecânica diz respeito à capacidade de executar automaticamente tarefas rotineiras e repetidas que não exigem muita criatividade. Para o serviço humano, o trabalho mecânico é trabalho não qualificado, que normalmente não requer treinamento avançado ou educação.
- A Inteligência Analítica é a capacidade de processar informações para resolução de problemas e aprender com ela por meio do processamento de informações, raciocínio lógico e habilidades matemáticas, as quais são adquiridas com treinamento, experiência e especialização em pensamento cognitivo (Sternberg, 1984, 1999).
- A Inteligência Intuitiva é a capacidade de pensar criativamente e ajustar-se efetivamente a novas situações, e inclui habilidades profissionais de raciocínio árduo que requerem *insights* e resolução criativa de problemas. Portanto, tarefas complexas, criativas, caóticas, holísticas, experienciais e contextuais exigem este tipo de inteligência.
- Por fim, a Inteligência Empática é a capacidade de reconhecer e compreender as emoções de outras pessoas, responder emocionalmente de forma adequada e influenciar as emoções dos outros. Este tipo de inteligência se caracteriza por habilidades interpessoais e sociais, como comunicação, construção de relacionamentos, liderança e trabalho em equipe.

Já a inteligência exercida de maneira artificial é fruto de um agregado do desenvolvimento em diversas áreas da ciência ao longo da história, e por este motivo não há um consenso sobre o que vem a ser o seu conceito. Contribuições do pensamento e estudos desde a época de Aristóteles e sua introdução à lógica, no campo da filosofia, passando pelo desenvolvimento em outros campos de estudo como o da matemática, economia, neurociência, psicologia, engenharia da computação, da teoria de controlo e cibernética, e a linguística, tornaram possíveis as tecnologias inteligentes atuais. Contudo, o primeiro passo para o aparecimento da Inteligência Artificial (IA) ocorreu no ano de 1943, com o trabalho de Warren McCulloch e Walter Pitts, os quais propuseram um modelo de neurónios artificiais, mostrando que qualquer função computável poderia ser computada por alguma rede de neurónios conectados, e que todos os conectivos lógicos poderiam ser implementados por

estruturas de rede simples. Eles também sugeriram que redes adequadamente definidas poderiam aprender (Russell & Norvig, 2010).

Na década de 1950, houve uma geração de cientistas, matemáticos e filósofos com o conceito de IA culturalmente assimilado em suas mentes. Um destes cientistas foi o matemático Alan Turing, que sugeriu que, como os humanos usam informações disponíveis e a razão para resolver problemas e tomar decisões, as máquinas também poderiam assim o fazer (Anyoha, 2017). Em seu artigo “*Computing Machinery and Intelligence*” de 1950, Turing discutiu como construir máquinas inteligentes, mas também como testar sua inteligência, a qual ficou conhecida como teste de Turing (Turing, 1950). Outra figura influente foi John McCarthy que, na apresentação do *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, em 1956, propôs um estudo sobre IA no qual seria feita tentativa de descobrir como fazer as máquinas usarem a linguagem, formar abstrações e conceitos, resolver tipos de problemas até então reservados aos humanos e melhorar a si mesmas (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 1955). No evento, que teve duração de dois meses, McCarthy usou pela primeira vez o termo “Inteligência Artificial”, no qual a definiu como a ciência e a engenharia de fazer máquinas inteligentes¹.

No decorrer das décadas seguintes, as pesquisas e desenvolvimentos de IA passaram por períodos que variaram de empolgação e investimentos, e claro, de muitos avanços e evolução, mas também por alguns períodos de “esquecimentos”, com redução de financiamentos e interesses na pesquisa de IA, o que muitos, metaforicamente, chamaram de “*AI Winter*” (Jamie Berryhill et al., 2019; OECD, 2019a). Como descrito no início do capítulo, devido à grande diversidade de áreas de estudo e ciências que contribuíram até atualmente para a IA, no momento, não existe uma definição consensualmente aceita do que é IA. Em vez disso, é um termo coletivo para diferentes tecnologias e abordagens em diferentes graus de maturidade com diferentes níveis de segurança e confiança. O termo IA sugere que esses são sistemas que supostamente simulam a inteligência humana (von Lucke & Etscheid, 2020b, 2020a).

Alguns exemplos de definições de IA, relacionadas ao objetivo deste trabalho, como a da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), a qual foi aceite por 42 governos nacionais, consideram IA como sistemas baseados em máquina que podem, para um determinado conjunto de objetivos definidos pelo homem, fazer previsões, recomendações ou tomar decisões que influenciam ambientes reais ou virtuais, sendo estes sistemas projetados para operar com vários níveis de autonomia. Além disso, IA são máquinas que realizam funções cognitivas semelhantes às humanas (OECD, 2019a). O governo do Reino Unido considera a IA como um campo de pesquisa que abrange filosofia,

¹ https://www.sciencedaily.com/terms/artificial_intelligence.htm recuperado em 07 de abril de 2021.

lógica, estatística, ciência da computação, matemática, neurociência, linguística, psicologia cognitiva e economia, e a define como o uso de tecnologia digital para criar sistemas capazes de realizar tarefas comumente pensadas que requerem inteligência (UK Government, 2019).

Para um grupo de especialistas de alto nível em IA, da Comissão Europeia, IA são sistemas de *software* (e, possivelmente, também *hardware*) projetados por humanos que, atendendo a um objetivo complexo, atuam na dimensão física ou digital percebendo seu ambiente por meio da aquisição de dados, interpretando os dados estruturados ou não estruturados recolhidos, raciocinando sobre o conhecimento ou processando as informações derivadas desses dados e decidindo a(s) melhor(es) ação(ões) para atingir o objetivo dado (High-Level Independent Group on Artificial Intelligence, 2019).

O “AI Portugal 2030” traz a definição de IA como a área científica e o conjunto de tecnologias que usam programas e dispositivos físicos para imitar facetas avançadas da inteligência humana.

A IA, segundo Wirtz & Weyerer (2019), descreve a capacidade de um sistema de computador de realizar comportamento inteligente semelhante ao humano, e resolver problemas por meio de competências essenciais específicas, incluindo percepção, compreensão, ação e aprendizagem.

Para Mehr (2017), IA é a programação de computadores para realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana. Isso inclui a capacidade de compreender e monitorar informações visuais/espaciais e auditivas, raciocinar e fazer previsões, interagir com humanos e máquinas e aprender e melhorar continuamente.

Estas definições sugerem a existência de tecnologias que simulam a inteligência humana para aprender e desenvolver capacidades para alcançar um objetivo específico. O próximo tópico explora algumas destas tecnologias e as capacidades envolvidas.

1.2. As tecnologias inteligentes e suas capacidades

Apesar de não haver consenso quanto ao conceito e definição de IA, os especialistas geralmente reconhecem duas perspectivas amplas que ajudam a definir o quão inteligente a IA pode ser. A primeira é conhecida por IA geral, também chamada de IA forte (Jamie Berryhill et al., 2019). Esta se refere à ideia de que a inteligência humana geral, a qual abrange diferentes domínios e capacidades, pode ser igualada ou mesmo superada por máquinas (quanto à possibilidade de superação, alguns especialistas a chamam de superinteligência artificial). A segunda é a IA estreita, IA específica ou mesmo IA fraca. É nesta perspectiva que se enquadram as tecnologias artificialmente inteligentes atuais, as quais aproveitam o desempenho excelente dos computadores em processar de forma rápida e consistente grandes quantidades de dados, bem como a execução de tarefas baseadas em regras lógicas

e explícitas. Contudo, a IA estreita também reflete os recursos atuais da máquina que permitem que os computadores executem tarefas de maneira inteligente em áreas específicas, mas não permitem que essas áreas se unam para produzir uma inteligência mais abrangente (IA geral). Este facto tem levado diferentes comunidades de investigadores a apoiarem o desenvolvimento de vários subcampos de IA ao longo dos anos. Cada um destes subcampos tem focado em um conjunto específico de tarefas que geralmente estão alinhadas com diferentes habilidades humanas (Frank, Wang, Cebrian, & Rahwan, 2019).

Sistemas de IA inicialmente utilizavam uma abordagem baseada em regras (*IF-THEN*), considerados sistemas de IA mais simples. Entretanto, alguns especialistas não consideram este tipo de sistema como inteligente por não possuírem a capacidade de aprender, pois apenas utilizam um conjunto de regras previamente programadas para alcançar um determinado objetivo. A abordagem mais conhecida, que se tornou o modelo dominante, é o “Aprendizado de Máquina” (*Machine Learning*). Este, um subconjunto da IA, constrói um modelo matemático com base em dados de amostra, conhecido como dados de treinamento, a fim de fazer previsões ou tomar decisões sem ser explicitamente programado para realizar a tarefa (Zhang, 2020). De maneira semelhante, a OECD (2019b) o define como uma abordagem em que as máquinas aprendem a fazer previsões em novas situações com base em dados históricos, que consiste em um conjunto de técnicas que permitem que as máquinas aprendam de maneira automatizada, sem instruções explícitas de um ser humano, contando com padrões e inferências. As máquinas aprendem utilizando algumas abordagens, das quais se destacam o aprendizado supervisionado, o aprendizado não supervisionado, o aprendizado por reforço e o aprendizado profundo (*deep learning*) (Jamie Berryhill et al., 2019).

O que diferencia cada tipo é que, no aprendizado supervisionado, o objetivo é gerar previsões sobre novos pontos de dados com base em observações anteriores, quando há informações suficientes sobre a estrutura e conteúdo dos dados, e o problema, geralmente de regressão ou classificação, é claramente identificado. Neste tipo de aprendizado há intervenção humana no processo de seleção da variável de saída. Já no aprendizado não supervisionado, algoritmos ajudam a determinar a estrutura subjacente que pode existir em um conjunto de dados, observando as semelhanças entre os diferentes pontos de dados, com objetivo de gerar novos *insights* sobre esses dados disponíveis, num processo sem a necessidade de supervisão humana para dizer à máquina o que procurar. O aprendizado por reforço funciona quando o sistema conclui uma tarefa ao interagir com um ambiente, onde nesta interação é fornecido *feedback* pelo ambiente fazendo com que o sistema adapte seu comportamento, aprendendo por meio da tentativa e erro e se ajustando automaticamente ao longo do tempo. Por fim, o aprendizado profundo (*deep learning*) se distingue das demais abordagens pelo facto de ser inspirado na biologia do cérebro humano, e, portanto,

frequentemente é discutido em conjunto com “Redes Neurais Artificiais” (RNA). As RNA tentam replicar, usando a matemática, o funcionamento e comportamento de células nervosas conectadas umas às outras por sinapses que transmitem informações enviando impulsos elétricos para frente e para trás, no processo de excitação ou ativação dos neurónios. Há três componentes principais na projeção dos algoritmos de RNA: uma camada de entrada, outra camada chamada de oculta, e outra camada que é de saída, onde cada uma das camadas é composta por vários nós, os quais contém informações na forma de um número. As conexões entre os nós de cada camada são possíveis por meio de funções matemáticas (Jamie Berryhill et al., 2019).

Estas técnicas de IA podem ser empregadas na resolução de diversos problemas. De entre eles, no setor público, destacam-se aplicações na visão computacional (*computer vision*) (Szeliski, 2011), no processamento de linguagem natural (*natural language processing*) (Chowdhury, 2005), e no reconhecimento de fala (*speech recognition*) (Jelinek, 1997). A visão computacional se relaciona com a capacidade da IA de processar e sintetizar dados visuais a partir de imagens e vídeos, enquanto que o processamento de linguagem natural (PLN) trata da capacidade dos computadores de manipular e interpretar a linguagem humana para realizar várias tarefas, como a tradução e análise de textos. O PLN é comumente combinado com outras aplicações, como a visão computacional, para, por exemplo, analisar texto de documentos digitalizados ou textos incorporados em imagens ou vídeos. O reconhecimento de fala possui forte ligação com o PLN, diferenciando-se por se concentrar na análise de áudio como entrada para reconhecer e interpretar a linguagem falada, podendo também ser usada para gerar simulação da fala humana.

Dessas capacidades e combinações entre si, ou mesmo com outras, surgem soluções diversificadas objetivando resolver problemas decorrentes nas organizações públicas. Algumas dessas soluções são apresentadas pela OECD (2019b) e abrangem, por exemplo, os assistentes virtuais, como *bots* de bate-papo ou *bots* de voz, representados por personagens gerados por computador que simulam uma conversa para fornecer informações de voz ou texto a um usuário, por meio da incorporação de PLN, controlo de diálogo, conhecimento de domínio e uma aparência visual, podendo interagir por método texto-texto, texto-voz, voz-texto ou voz-voz. Outro exemplo é a biometria, a qual permite interações mais naturais entre humanos e máquinas, possibilitando a leitura de imagem, reconhecimento de toque, fala e linguagem corporal.

As quatro inteligências necessárias para tarefas de serviço (Huang & Rust, 2018), citadas no início do capítulo, quando relacionadas à IA, são definidas como IA Mecânica, IA Analítica, IA Intuitiva e IA Empática. A IA Mecânica foi projetada para ter aprendizado limitado (devido à natureza repetitiva da tarefa, sem muita variação) e capacidade adaptativa para manter a consistência. Quanto à IA Analítica, considerada pela literatura como IA fraca, possui o

Aprendizado de Máquina e análise de dados como principais aplicações analíticas, e torna-se necessária para a realização de tarefas complexas, porém, sistemáticas, consistentes e previsíveis. Já a IA Intuitiva é considerada como IA forte por ser projetada para funcionar de maneira mais semelhante a um humano. Este tipo de IA é construída para emular uma ampla gama de cognição humana e aprender de forma semelhante a uma criança, mas de maneira mais rápida. Por fim, a IA Empática descreve uma máquina que pode sentir ou pelo menos se comportar como se tivesse sentimento.

Os mesmos autores, em um trabalho mais recente (Huang & Rust, 2021), concluíram que a IA Mecânica é ideal para ser utilizada na padronização de serviços, pois procura maximizar a eficiência e minimizar a variabilidade. A junção da IA Analítica, a qual é utilizada para explorar a diversidade e identificar padrões significativos nos dados, com a IA Intuitiva, projetada para maximizar a precisão da tomada de decisão, é descrita pelos autores como IA Pensante, e aconselhado o seu uso para a personalização de serviços. Por fim, a IA Sentida, que utiliza a IA Empática, aprende e se adapta com a experiência, que é definida como dados que são específicos do contexto e do indivíduo. Este nível de IA pode possuir todos os recursos de IA Mecânica e IA Pensante, mas aplica esses recursos aos dados baseados na experiência. A IA Sentida é ideal para a relação de serviço, definida como relacionamento personalizado, e para a satisfação e retenção do cliente.

No próximo tópico são apresentadas algumas aplicações, com base nas tecnologias inteligentes, de algumas dessas técnicas, direcionadas ao setor público.

1.3. A Inteligência Artificial aplicada ao setor público

A IA já faz parte do cotidiano das pessoas com uma diversidade de aplicações. Seja na maneira como a Netflix ou o Spotify a utilizam para recomendar filmes/séries e músicas, estimando a probabilidade dos interesses futuros de um usuário com base em seu histórico de exibição e de usuários semelhantes. Seja na utilização de assistentes pessoais virtuais como a Siri, da Apple, e a Alexa, da Amazon, que possibilitam, por meio do reconhecimento de fala, realizar desde tarefas mais simples, como pesquisas de termos na Internet, a integrações com sistemas e dispositivos de automação residencial. O setor privado está investindo e utilizando tecnologias de IA nos seus negócios e ampliando cada vez mais os seus serviços. Com isso, vem aproveitando as oportunidades e benefícios que estas tecnologias têm gerado, como na própria Netflix, onde a IA objetiva manter a contínua visualização pelo cliente e sua consequente fidelidade, o que significa um aumento no tempo de exibição e uma diminuição no cancelamento de assinaturas (Yu, 2019). A IA também pode desempenhar um papel central no apoio ao setor público na sua luta perpétua para simplificar processos ou aumentar a eficiência. A crescente procura por serviços que melhor atendam às

expectativas em mudança dos utilizadores quanto à capacidade de resposta e personalização, juntamente com maiores expectativas sobre o papel do governo na era digital, exige um setor público tecnologicamente maduro (OECD, 2019b).

No setor público a IA pode ter um impacto positivo de várias maneiras diferentes, como ajudar a projetar melhores políticas (OECD, 2019b) e tomar melhores decisões, além de melhorar a comunicação e o envolvimento com os cidadãos e residentes. Também pode impactar no aumento da velocidade e da qualidade com que os bens e serviços públicos são entregues aos cidadãos, na melhoria das operações internas de governos e organizações públicas em geral, além de ajudar a mudar os esforços dos funcionários públicos de tarefas rotineiras para trabalhos de alto valor (Jamie Berryhill et al., 2019). Assim como a pesquisa de IA está a encorajar académicos em campos relacionados, como filosofia e psicologia, a examinar novamente como os humanos pensam, raciocinam e aprendem, tal investigação também fornece incentivos para académicos em administração pública examinarem novamente como governamos, tomamos decisões e prestamos serviços ao público (Barth & Arnold, 1999).

Para Filgueiras (2021), a aplicação da IA na administração pública envolve dois aspetos: o aumento da eficiência da máquina administrativa; e o processo de escolha realizado pelos gestores públicos. Segundo o autor, a IA aumenta a eficiência ao expandir as capacidades da administração pública na resolução de diferentes problemas, onde a aplicação pode ocorrer com a constituição de agentes virtuais em diferentes domínios da política, como, por exemplo, saúde, imigração, controlo de segurança, veículos autónomos para transporte público, *chatbots* para serviço público, alterando, nessas situações, a relação custo-benefício no setor público, aumentando a eficiência em diferentes setores. Ferramentas digitais especificam soluções tecnológicas a serem aplicadas para resolver problemas públicos e estão sujeitas a escolhas técnicas e políticas, que geralmente dependem de fatores que otimizam os resultados para a administração pública. Para o autor, a IA deve ter como objetivo promover a entrega mais rápida de serviços e implementação de políticas, custos mais baixos, precisão (resultados confiáveis), e novos recursos.

Existem várias oportunidades para implementar e aplicar tecnologias de IA no setor público com grande potencial para aumentar sua eficiência, e seu uso minimizará o custo das despesas públicas, identificando tendências de comportamento dos cidadãos e reutilizando os ativos de dados disponíveis (Yfantis & Ntalianis, 2020). A IA pode ajudar a libertar a mão de obra governamental por meio da sua implementação na automação de tarefas repetitivas, resultando em maior velocidade de transações na prestação de serviços governamentais e também avaliando com precisão os resultados das opções de política. A IA tem um enorme potencial em diferentes setores do governo, como educação, infraestrutura física, transporte, telecomunicações, segurança e gestão de dados, finanças, saúde, pesquisa e

desenvolvimento, formulação de políticas, sistema jurídico e judiciário, etc. (Sharma et al., 2020).

No entanto, os desafios relacionados não devem ser deixados de lado, pois podem inibir a implementação e o uso de aplicações de IA (Wirtz et al., 2019). De acordo com estudos de Yfantis & Ntalianis (2020), os desafios mais significativos da IA no setor público são a adoção de tecnologia, segurança, privacidade, quantidade/qualidade de dados, expertise e questões éticas. Wirtz, Weyerer, & Sturm (2020), classificam os desafios da IA pública em três áreas principais: lei e regulamentação de IA; sociedade de IA; e ética de IA.

Lei e regulamentação de IA tem foco no controlo, e alguns desafios incluem, por exemplo, a governança de sistemas de inteligência autônomos, uma vez que decisões automatizadas baseadas em IA muitas vezes são referidas como *black box*, podendo tomar ações imprevisíveis e causar danos aos humanos, o que leva a questões de transparência e responsabilidade para os sistemas de IA. O desafio da responsabilidade legal e da prestação de contas levanta a questão de quem deve ser legalmente responsável pelas ações e decisões dos algoritmos de IA já que, devido à capacidade de autoaprendizagem destes sistemas, os operadores e desenvolvedores humanos não podem prever todas as ações e resultados. Outro desafio desta área está em proteger o direito humano à privacidade e a segurança de dados individuais contra acesso externo não autorizado.

A IA já molda muitas áreas da vida diária e, portanto, tem um forte impacto na sociedade e na vida social cotidiana. Uma preocupação crescente está relacionada à transformação e substituição da força de trabalho e o conseqüente impacto sobre o desemprego. Em uma análise realizada por Frey & Osborne (2017), quanto ao potencial de substituição e automação de 702 ocupações diferentes, cerca de 47% destas correm o risco de serem substituídas por robôs ou algoritmos nas próximas duas décadas. Questões como estas citadas levam ao desafio sobre a aceitação social e a confiança na IA, que pode diminuir no caso de indivíduos encontrarem algum comportamento prejudicial por parte da IA, como discriminação, por exemplo. Outro grande desafio para a sociedade é a interação humana com as máquinas, as quais tornam-se cada vez mais realistas e parecidas com humanos, como no caso do Google Duplex (Leviathan & Matias, 2018), ficando quase impossível de distingui-los.

Desafios éticos são também amplamente discutidos na literatura. De entre alguns, discute-se sobre a criação de regras de IA para humanos. A IA toma decisões de forma racional, sem possuir emoções ou consciência, o que pode ser bom para atingir determinados objetivos específicos, mas pode ter conseqüências indesejadas para os humanos envolvidos. A prevenção de preconceitos e injustiças que podem ser causados pelas ações de sistemas de IA é outro desafio ético. Se o conjunto de dados usado para treinar um algoritmo não reflete o mundo real com precisão, a IA pode aprender falsas associações ou preconceitos e utilizá-los no processamento de novos dados. Há também o desafio relacionado a dilemas morais,

que podem ocorrer em alguma situação em que um sistema de IA precise escolher entre duas ações possíveis que conflituam com os valores morais ou éticos. A compatibilidade da máquina com o julgamento de valor humano, outro desafio ético, refere-se a saber se os valores humanos podem ser implementados globalmente em sistemas de aprendizagem de IA sem o risco de desenvolver um sistema de valores próprio ou divergente para governar seu comportamento e possivelmente se tornar prejudicial aos humanos.

Segundo von Lucke & Etscheid (2020b), as tecnologias de IA podem ser usadas em cinco campos de aplicação:

- No *front office*, por exemplo, com a utilização de *chatbots* ou assistentes pessoais de voz no contato direto e personalizado entre cidadãos e governo.
- No *back office*, que se caracteriza principalmente pelos processos de apoio ou suporte, os quais desempenham um papel significativo na administração pública, que muitas vezes demandam tempo e dispõem de número insuficiente de pessoas para executá-los.
- No apoio à decisão, onde a decisão efetivamente é feita da ponderação das opções possíveis e da decisão final sobre uma alternativa, o governo tem decidido com base em dados e factos, os quais têm se tornado cada vez mais importantes, além de que o próprio processo de tomada de decisão pode receber apoio de sistemas técnicos, os quais apresentam sugestões ao tomador de decisão que verifica e decide por aceitar, adaptar ou mesmo rejeitar.
- Na automação da decisão, onde o processo de tomada de decisão e as decisões vinculativas são feitas de forma autónoma, exclusivamente por um sistema técnico, em que o resultado de diversas decisões administrativas pode derivar diretamente de textos jurídicos relevantes, sendo necessário apenas verificar em que medida os requisitos definidos por lei são atendidos para que a consequência direta possa ser derivada.
- Em sistemas críticos com decisões em tempo real, como em sistemas de controlo de tráfego baseados em IA e em rede que de forma inteligente oferece a possibilidade de reagir a situações de tráfego quase em tempo real, ou mesmo no gerenciamento de desastres naturais ou ataques terroristas, nos quais uma resposta rápida e oportuna ajuda a salvar vidas, os sistemas automatizados oferecem economia de tempo e mais espaço de manobra.

Alguns problemas que o governo comumente enfrenta e que podem ser apropriados à utilização de IA são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Tipos de problemas governamentais apropriados para aplicações de IA

Alocação de recursos	<ul style="list-style-type: none">• Suporte administrativo é necessário para acelerar a conclusão da tarefa• Os tempos de resposta à consulta são longos devido ao suporte insuficiente
Grandes conjuntos de dados	<ul style="list-style-type: none">• O conjunto de dados é muito grande para os funcionários trabalharem com eficiência• Conjuntos de dados internos e externos podem ser combinados para aprimorar resultados e percepções• Os dados são altamente estruturados com anos de história
Escassez de especialistas	<ul style="list-style-type: none">• Perguntas básicas podem ser respondidas, liberando tempo para especialistas• Questões de nicho podem ser aprendidas para apoiar especialistas em pesquisa
Cenário previsível	<ul style="list-style-type: none">• A situação é previsível com base em dados históricos• A previsão ajudará com respostas urgentes
Processual	<ul style="list-style-type: none">• A tarefa é repetitiva por natureza• As entradas/saídas têm resposta binária
Dados diversos	<ul style="list-style-type: none">• Os dados incluem informações visuais/espaciais e auditivas/linguísticas• Os dados qualitativos e quantitativos precisam ser resumidos regularmente

Fonte: Mehr (2017)

Alguns exemplos práticos da utilização de IA pelos governos e Administração Pública demonstram as capacidades que os sistemas inteligentes apresentam na resolução de problemas e na busca por eficiência e economia de recursos com melhor qualidade e abrangência dos serviços à sociedade. Por exemplo, a Argentina implantou um sistema de IA totalmente funcional na área da justiça e na administração pública para reduzir drasticamente o tempo de processamento de arquivos judiciais e erros humanos. A Finlândia lançou três *chatbots* direcionados a empresários estrangeiros para ajudá-los a se estabelecerem no país e começarem um negócio, no qual um deles auxilia na obtenção de autorização de residência, outro aconselha sobre a constituição de uma empresa, e outro presta informações sobre os impostos empresariais e laborais do país (OECD, 2019b).

Ainda de acordo com a OECD (2019b), Portugal utilizará IA para maximizar o rastreamento tele-dermatológico, com objetivo de auxiliar os médicos de clínica geral em unidades de cuidados

primários a diagnosticar lesões cutâneas através de uma aplicação móvel baseada na visão computacional, relatando aos dermatologistas, nos departamentos de dermatologia do hospital, os casos suspeitos, onde uma plataforma de priorização de risco e apoio à decisão, alimentada por IA, ajudará a priorizar os casos para análises especializadas adicionais. Paralelamente, Portugal está implementando um projeto que visa contribuir para minimizar o tempo de resposta dos serviços médicos de emergência, com modelos preditivos sendo desenvolvidos para ajudar a antecipar a procura de serviço, combinando dados históricos existentes e dados sensíveis ao contexto de várias fontes, como o clima. Além disso, está em andamento um projeto de identificação e previsão da procura por prontos-socorros hospitalares, que tem como objetivo identificar, em tempo hábil, mudanças significativas nas admissões de pacientes em unidades de pronto atendimento, o que permitirá efetivamente reduzir o tempo de espera, otimizar recursos e reduzir custos. A Nova Zelândia tem experimentado o Aprendizado de Máquina para identificar padrões de irregularidades de visto e imigração, com o objetivo de informar o projeto de procedimentos operacionais justos e eficazes.

Na Grã-Bretanha, em 2010, vários hospitais utilizaram um sistema de vigilância de doenças baseado em tecnologia de Aprendizado de Máquina tendo resultados bem-sucedidos, pois o sistema conseguiu reduzir a propagação de vírus (Mitchell, Meredith, Richardson, Greengross, & Smith, 2016). No mesmo ano, um departamento de polícia da Califórnia adotou a IA para encontrar áreas onde ocorressem incidentes criminais, e o resultado da aplicação de IA contribuiu para uma redução dos crimes contra propriedade em até 27% (Goldsmith & Crawford, 2014).

Tão importante quanto ampliar e melhorar os serviços do governo e da Administração Pública, por meio da utilização de técnicas de IA, é melhorar a maneira como se fiscaliza e se controla a utilização dos recursos financeiros públicos. O controlo das contas públicas é da maior importância num Estado democrático de direito para resguardar a existência e manutenção do próprio Estado e para garantir os direitos fundamentais dos cidadãos. Portanto, exige-se um órgão que assegure a efetiva e regular gestão dos recursos em defesa da sociedade. A competência para exercer a atividade de controlo externo na fiscalização da legalidade e regularidade das receitas e despesas públicas em Portugal cabe ao Tribunal de Contas, o qual julga as contas que a lei manda submeter-lhe, aprecia a gestão financeira pública e efetiva as responsabilidades financeiras, de entre outras atribuições e competências que a lei lhe confere, o que resulta no contributo para o desenvolvimento sustentável das finanças públicas². Logo, assim como a Administração Pública e outros órgãos estão utilizando técnicas de IA para aproveitar as vantagens que estes sistemas proporcionam, os

² <https://www.tcontas.pt/pt-pt/TribunalContas/Missao/Pages/Missao.aspx> recuperado em 04 de maio de 2021.

Tribunais de Contas também estão implantando sistemas com IA para auxiliar no exercício do controlo externo e da fiscalização de maneira mais abrangente, eficiente e eficaz. O Tribunal de Contas de Portugal vem adotando técnicas de IA em suas atividades e, portanto, usufruindo das oportunidades e vantagens relacionadas ao uso destes sistemas, mas também enfrentando os desafios que envolvem a sua implementação e execução.

Um exemplo da utilização de IA por Tribunais de Contas pode ser observado no artigo de Silva (2016). Nele, o autor descreve os experimentos da utilização de técnicas de IA em bases de dados não estruturados, realizados no Tribunal de Contas da União (TCU), no Brasil. Segundo o autor, os serviços cognitivos podem ser utilizados para aprimorar os processos de trabalho do TCU e da Administração Pública por ser inerente ao trabalho do tribunal e de outros órgãos a necessidade de estruturar textos produzidos continuamente e que dependem da classificação e extração das informações contidas nas bases não estruturadas. Tais informações consultadas e produzidas pelo TCU, as quais são registradas em relatórios, acórdãos e outros documentos, exigem recursos sofisticados de interpretação para a obtenção da informação, já que estão dispersas em diversos documentos e de maneira não estruturada, o que implica significativo esforço por parte dos servidores (funcionários) do tribunal. Neste contexto, a utilização de ferramentas e algoritmos baseados em modelos de Aprendizado de Máquina são estrategicamente essenciais, pois permitem o aprendizado de máquina das características mais complexas de conceitos presentes em diferentes documentos.

Já Sousa (2015) apresenta a utilização de redes neurais artificiais para a classificação de padrões no auxílio aos órgãos de controlo em todas as etapas do processo de auditoria, onde evidencia a aplicação em “avaliação de riscos, identificação de fraudes e erros, avaliação de continuidade, identificação de situações de demasiada exposição a riscos financeiros, previsão de falência, identificação de opiniões modificadas e não modificadas de auditoria sobre demonstrações financeiras”. Para o autor, a informação e o conhecimento são insumo e produto da atividade de controlo externo, e, portanto, o tratamento dos dados é condição indispensável para alavancar as atividades de controlo numa sociedade cada vez mais conectada, e o uso de redes neurais artificiais como ferramenta de apoio pode revelar-se um instrumento importante para aprimorar a efetividade e eficiência, e até a economicidade.

Em outro estudo, foram aplicadas técnicas de IA como suporte às atividades de auditoria no combate à corrupção (Silva & Rocha, 2010), utilizando dados armazenados nos sistemas do governo brasileiro, as quais geraram indícios de cartel em processos licitatórios, indicando aos auditores em quais processos deveriam priorizar suas análises. No mesmo sentido, Figueiredo & Cabral (2020) afirmaram em sua pesquisa que o uso de IA, mais especificamente o Aprendizado de Máquina, se mostra eficaz no cruzamento de dados e informações, permitindo, com isto, o combate à corrupção.

Capítulo II – Tribunal de Contas de Portugal

2.1. O controlo das finanças públicas

O objetivo maior de um Estado é o interesse público, a busca pelo bem comum. A constante evolução da sociedade acaba resultando, para o Estado, em processos de mudança, que, segundo Mozzicafreddo (2009), ocorrem a médio ou longo prazos devido às contingências sociais, refletindo, contudo, na estrutura e forma como o Estado se organiza.

Com o advento do Estado Providência no século passado, o Estado alargou a sua presença no campo económico e passou a ampliar os serviços públicos oferecidos à população. Como prestador de serviços para o desenvolvimento e o bem-estar da sociedade, o Estado necessita de recursos suficientes para executar as suas atividades, e é por meio das receitas públicas que a Administração Pública gere esses recursos e presta os serviços.

O Estado, contudo, deve evitar o desperdício ou a má utilização desses dinheiros públicos, resultantes, na maior parte, da cobrança de impostos dos cidadãos que na prática os priva de uma parte do seu património individual. Portanto, a gestão recorre à adoção de critérios como eficácia, eficiência, da racionalização global das políticas públicas por meio da economia e observação aos princípios da concorrência, transparência, publicidade e das leis (Gameiro, da Costa, & Pimentel, 2020).

Com o propósito de se obter uma melhor Administração Pública, a gestão dos bens públicos é vista como uma parceria entre o Estado e a sociedade, em que ambos compartilham de deveres e direitos procurando os mesmos objetivos (Xavier, 2006), dos quais só é possível com processos quase contínuos de reformas na Administração Pública e renegociação das relações entre Estado, economia e sociedade (Pitschas, 2003).

Os dinheiros públicos disponíveis aos gestores devem ser aplicados obedecendo a princípios basilares, como o da eficácia e da eficiência, na tentativa de potencializar os benefícios e os resultados positivos (Gameiro et al., 2020). Segundo Tavares (1996a), toda atividade de gestão ou administração exige, para a sua eficácia e eficiência, um adequado sistema de controlo.

O poder de fiscalização sobre a Administração Pública, nos Estados democráticos de direito, é atribuído ao legislativo, o qual procurará evitar que a Administração exceda seus limites de atuação, por abuso de poder ou desviando-se da finalidade pública (Marcelino, Wassally, & Silva, 2009). Uma das questões centrais do controlo exercido sobre a Administração Pública reside no facto de o património público pertencer à sociedade e não à Administração ou ao gestor, os quais respondem pela sua gestão.

Contudo, ao longo da história, e em consonância às constantes reformas, emerge a necessidade regular de um órgão de controlo financeiro, externo e independente, que

assegure o cumprimento da ordem administrativa, dos programas e projetos de governo estabelecidos nos orçamentos públicos, a verificar a adequada e correta utilização dos recursos públicos, de maneira a evitar os desperdícios dos dinheiros e valores públicos consequentes de uma má gestão, pondo o interesse público acima de qualquer outro (Martins & Tavares, 2011).

Com o crescente aumento da máquina pública e da escassez de recursos, principalmente financeiros, e de uma visão distorcida de que o setor privado seria mais eficiente e eficaz, somada à crescente procura e exigência dos cidadãos por serviços de maior qualidade, a partir da década de 1980, por meio das reformas, os Estados introduziram alterações em suas estruturas. Estas alterações resultaram na descentralização e desconcentração de órgãos, além de transferir a execução de alguns dos seus serviços para o setor privado, num movimento que seria conhecido como *New Public Management* (Hood, 1991). Com isso, o Estado passou a transferir grandes quantidades de recursos financeiros a entidades, agências e organizações sociais que se multiplicaram em número, como também os atores envolvidos, gerando uma maior complexidade e acarretando na exigência crescente de um maior rigor e novas formas de execução na sua função de controlo, principalmente do controlo financeiro dos dinheiros públicos, e da consequente responsabilização pela sua má utilização ou conduta inadequada.

A função de controlo desempenha um importante papel nas relações entre o Estado e a sociedade e contribui para a garantia do regime democrático. A Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, de 1789, apresentada na França, trazia em seus artigos 15º e 16º o preceito do direito de controlo por parte da sociedade. Tal documento dispõe, respetivamente, que “a sociedade tem o direito de pedir contas a todo o agente público pela sua administração” e que “qualquer sociedade em que não esteja assegurada a garantia dos direitos, nem estabelecida a separação dos poderes, não tem Constituição” (Française, 1789). Portanto, o controlo assume uma natureza de fiscalização e correção sobre a função administrativa, em que os poderes devem ser exercidos conforme os termos definidos na Constituição e demais instrumentos legais. Deste modo, a conformidade da atuação administrativa é assegurada pelo controlo dos princípios determinados pelo ordenamento jurídico posto à disposição dos órgãos encarregados da função administrativa (Lopes, 2017). A função de controlo, para além de ser indispensável num Estado limitado (onde há subordinação dos seus órgãos à Constituição e às leis) e racional (que objetiva a obtenção do máximo benefício social com o mínimo custo), deverá ser apta a assegurar a prestação de contas, que é central num Estado democrático e republicano (da Costa, 2012).

Pelo facto de a Administração Pública estar subordinada aos instrumentos legais, os princípios que regulam a atividade administrativa estabelecidos no direito administrativo visam assegurar a predominância dos interesses coletivos no desempenho da atuação do Estado,

sem prejuízo das prerrogativas dos administrados, orientando para se atingir uma linha de limite ou equilíbrio entre as necessidades de intervenção do poder público e as garantias dos cidadãos.

A função do controlo, num sentido amplo, é realizada sobre toda a atividade do Estado e da Administração Pública, em todas as esferas e níveis, tendo como executores diversos órgãos, os quais formam conjuntamente um sistema nacional de controlo. O controlo está relacionado com a procura de um melhor desempenho (visão positiva da função), mas também — e talvez mais visível —, conforme exposto por Barros Júnior (1978), com uma intenção de vigilância / fiscalização (visão negativa da função tendo foco nas irregularidades) exercida sobre as atividades dos órgãos da administração no sentido de lhes assegurar a legitimidade (averiguar se os atos administrativos se praticam segundo o Direito e nos limites por ele traçados) e o mérito (indaga do acerto da ação, segundo critérios de conveniência e oportunidade, ou de boa técnica de administração).

Em relação ao sistema nacional de controlo, Tavares (1996b) define-o como uma articulação unida e coerente de todos os elementos que o compõem, considerando diversas finalidades ou interesses, não obstante a natureza e as funções específicas de cada componente do sistema. São assim, parte desse sistema, os vários órgãos de controlo em determinado domínio, nomeadamente o da atividade financeira pública. A constituição do sistema dependerá de uma exigência, no sentido de satisfazer uma necessidade, com benefícios ao nível do universo a controlar, da harmonização de metodologias e de procedimentos e da maior racionalidade do controlo, com a conseqüente redução dos custos.

Especificamente ao controlo financeiro público, vale citar a Carta Constitucional da Inglaterra (“Magna Carta 1215,” n.d.) como precursora que, no ano de 1215, contemplou em seu texto o princípio do “*no taxation without representation*” (Dorn, 2013), o qual vinculava a cobrança de tributos à existência de uma lei elaborada por representantes do povo. Desde então, sobressaiu-se a função legislativa, e mais tarde, a função do poder financeiro ganha a conotação de controlo do uso e destino dos dinheiros públicos utilizados pelo detentor desse poder, emergindo assim a função do controlo financeiro dos atos praticados pelo governo. Posteriormente, seguindo um curso evolutivo, o controlo financeiro adquire uma conotação investigadora, funcionando como vigilante dos atos praticados pelo Poder Executivo (Zanandrea, 2016).

Importa salientar que, segundo Sousa Franco (1987), utiliza-se a expressão finanças públicas para designar a atividade económica de um ente público tendente a afetar bens à satisfação das necessidades que lhe estão confiadas. A Administração Pública desenvolve as suas atividades com base num conjunto normativo legal, visando atender às necessidades coletivas de interesse público. Para a prossecução dessas atividades, os gestores públicos contam com o Orçamento do Estado que dá a base legal à execução das atividades

financeiras. Segundo Sousa (1998), a preparação, a execução e o controlo da gestão interna financeira pública, competem à Administração Pública, ao Governo em geral e especialmente ao Ministério das Finanças (MF), através da Autoridade Tributária, da Direção-Geral do Orçamento e da Inspeção-Geral de Finanças. A administração financeira do Estado é constituída por um aglomerado de serviços e de órgãos para auxiliar o governo na preparação e execução da política financeira e global do Estado, em particular nos domínios orçamental, monetário e creditício (Lopes, 2017).

O controlo financeiro desenvolve-se, assim, em paralelo à atividade financeira, procurando garantir que esta corresponda com o interesse público, respeitando regras e critérios a que está sujeita por lei e os objetivos que lhe são politicamente fixados. Quanto mais complexa a organização social, mais diversificados e complexos são os mecanismos de controlo financeiro, em razão da própria complexidade e de diversificação da atividade controlada cujo nível de qualidade e de organização têm de se elevar (Sousa Franco, 1995).

Infere-se, pois, que o controlo, como parte indispensável de um sistema regulatório, além de contribuir para uma adequada gestão financeira dos dinheiros públicos, também é um instrumento que resultará na responsabilização dos gestores que os gerem. É também necessário instituir mecanismos que visem garantir a obediência pela ordem jurídica e que salvaguardem os direitos e interesses definidos, sendo importante ressaltar que o controlo financeiro serve para verificar se esses atos estão devidamente aplicados para proporcionar o uso adequado dos dinheiros públicos sempre em benefício dos interesses públicos (Tavares, 1996a)

Segundo Moreno (1997), o sistema nacional de controlo financeiro, no que tange a toda a sua estrutura organizativa e funcional, está assente em duas realidades distintas: o controlo interno e o controlo externo. O primeiro é visto como uma resposta técnica às exigências da gestão pública moderna e o segundo como resposta do Estado democrático aos seus cidadãos contribuintes. No contexto do controlo interno, Marçal & Marques (2011) consideram-no uma forma de organização que pressupõe a existência de um plano e de sistemas coordenados destinados a prevenir a ocorrência de erros e irregularidades ou minimizar as suas consequências, e maximizar o desempenho da entidade em que se insere. A finalidade do controlo interno, segundo Tavares (1996b), é proporcionar a confiança, a plenitude e a integridade da informação fornecida, a consonância com as políticas, planos, procedimentos, leis e regulamentos, bem como a prevenção e a proteção dos ativos, aplicação económica e a utilidade devida dos recursos e a execução dos propósitos direcionados às operações ou programas. Em Portugal, o Decreto-Lei nº 166/98, de 25 de junho, instituiu o sistema nacional de controlo interno da administração financeira do Estado (SCI), visando, no âmbito da Administração Pública, o exercício coerente e articulado do controlo.

Quanto ao controlo financeiro externo, este pode ser classificado como controlo social, controlo político ou controlo jurisdicional. O controlo feito pela comunicação social e pela opinião pública, por via informal, é expressão do controlo social exercido pela própria coletividade, através das suas próprias instituições e grupos, sobre a atividade da Administração e sobre os bens comuns, traduzindo na prática a ideia fundamental da democracia através do poder do povo em relação à limitação de poderes e à exigência de responsabilidades sobre a gestão da coisa pública. O controlo político é exercido através da ação da Assembleia Representativa do povo, em Portugal, pela Assembleia da República, Assembleias Legislativas Regionais e Assembleias Municipais e de Freguesia. Já o controlo jurisdicional é exercido pelos Tribunais, que se organizam das mais diversas formas e com as mais diversificadas competências (Gameiro, 2004).

Contudo, este último tipo de controlo pode apresentar natureza não jurisdicional em alguns países. De todo modo, o controlo financeiro externo em qualquer Estado democrático é exercido pelas Instituições Superiores de Controlo (ISC), as quais estão inseridas, segundo Tavares (1998), em três sistemas distintos possíveis: de Tribunal de Contas; de Auditor-Geral; ou sistema misto entre ambos.

A caracterização destes sistemas é abordada no tópico seguinte, o qual explora mais a fundo o funcionamento da ISC portuguesa: o Tribunal de Contas de Portugal.

2.2. Caracterização e organização do Tribunal de Contas português

Às Instituições Superiores de Controlo (ISC) compete o controlo financeiro externo, o qual é exercido de maneira independente e com a garantia de um elevado grau de rigor técnico e objetividade perante os cidadãos (Costa, 2012). O papel destas instituições é assegurar a existência de uma democracia financeira efetiva na utilização dos recursos públicos e na gestão do património do Estado (Serra, 2015), supervisionando a administração das contas públicas e contribuindo para o aumento da transparência e responsividade no processo de execução do orçamento público (Willeman, 2016). Desta forma, para assegurar a sua credibilidade técnica e institucional, é crucial que estas instituições possuam independência funcional, a qual deve ser vista como um princípio estrutural de funcionamento que permita que a função fiscalizadora seja exercida com objetividade e imparcialidade (Vives, 2003).

No ano de 1953, representantes de ISC de 34 países (entre eles, Portugal) fundaram a *International Organization of Supreme Audit Institutions* (INTOSAI), uma organização autónoma, independente, profissional e apolítica, de carácter permanente, com intuito de promover o intercâmbio de ideias, conhecimentos e experiências entre as ISC dos países membros em matéria do controlo financeiro da Administração (INTOSAI, n.d.), servindo, assim, de base para definição de padrões de auditoria de alta qualidade para o setor público.

Atendendo à estrutura e às competências das ISC existentes nos diversos Estados, pode-se identificar, quanto a estas instituições, três grandes modelos de controlo financeiro externo (da Costa, 2012), conforme os sistemas citados.

Um deles é o modelo de Tribunal de Contas, também conhecido pela doutrina como modelo jurisdicional ou napoleónico (com referência à *Cour de Comptes* criada em 1807 por Napoleão (Serra, 2015)). É um órgão de natureza colegial que exerce a função de fiscalização e auditoria e possui como característica atribuída o poder jurisdicional de julgamento sobre a gestão financeira da coisa pública (Tavares, 1998), além de punir e emitir determinações de carácter compulsório aos controlados (Marcelino et al., 2009). Tendem a privilegiar, em alguns casos, o controlo da legalidade e da responsabilidade financeira.

Outro modelo é o de Auditor-Geral, ou anglo-saxónico. Caracteriza-se por ser um órgão singular com funções exclusivas de auditoria e, portanto, desprovido de poderes jurisdicionais, tendendo a privilegiar o controlo da boa gestão financeira, apontando as deficiências verificadas em determinada ação de inspeção ou auditoria, e formulando as recomendações de melhoria da regularidade ou da correção operacional no futuro (Simões, 2017), tendo, portanto, um controlo de carácter opinativo ou consultivo.

Por fim, há Estados que instituíram sua ISC com natureza mista, combinando características dos sistemas de Tribunal de Contas e de Auditor-Geral, como é o caso da Alemanha, da Holanda e até mesmo o Tribunal de Contas Europeu (da Costa, 2012).

Portugal adotou o modelo de Tribunal de Contas para exercer a fiscalização e controlo das finanças públicas. Historicamente a importância desta função de controlo remonta ao final do século XIII, sob o reinado de D. Dinis, com a criação da Casa dos Contos, que tinha como função a ordenação e fiscalização da atividade financeira do Estado. Em 1761 a Casa dos Contos foi extinta dando lugar ao Erário Régio, no qual foi centralizado o controlo das receitas e das despesas do Estado. Já em 1832 é criado, substituindo o Erário Régio, o Tribunal do Tesouro Público que traz a obrigação da publicação das contas da receita e despesa do Estado, até então tratadas como sigilo. Este tribunal daria lugar, em 1844, ao Conselho Fiscal de Contas, que trouxe como principal inovação a “separação das atribuições de administrar, arrecadar e contabilizar os impostos e rendimentos públicos face ao exame, verificação e julgamento das contas dos exatores” (Franco, Paixão, & Filomena, 1992).

Surge, em 1849, o Tribunal de Contas português, que em 1852 passa a consagrar constitucionalmente como jurisdição de contas especializada, autónoma e suprema. O tribunal viria a ser objeto de reformas, com a primeira em 1859, consolidando a sua independência, e outras nos anos de 1868, 1878 e 1886 (Moreira, 1985). Em 1898 houve uma ampliação nas atribuições e competências do tribunal, no qual passou-se a ser sujeito a visto todos os despachos de nomeação, colocação, transferência e comissão retribuída (Franco et al., 1992). Porém, o Tribunal de Contas viria a ser extinto no ano de 1911, com a implantação da

república, e em seu lugar surgiria o Conselho Superior da Administração Financeira do Estado (CSAFE), que durou até 1919 quando foi substituído pelo Conselho Superior das Finanças. Em 1926, na sequência da instauração da ditadura militar, o Conselho Superior de Finanças foi extinto, dando lugar novamente ao Tribunal de Contas, recriado em 1930, através do Decreto n.º 18962, de 25 de outubro, e passando por uma reorganização em 1933.

De acordo com Sousa Franco (1995), a Constituição de 1976 integrou o Tribunal de Contas português no âmbito dos tribunais, definiu a sua competência e fixou um prazo para a adaptação da legislação vigente ao texto situacional. O Tribunal de Contas (TC) encontra-se, desde então, qualificado como um órgão de soberania com a característica ímpar de controlar, de maneira externa e independente, a atividade financeira do Estado, nos campos das receitas, das despesas e do património público (Gameiro et al., 2020). De acordo com a Constituição portuguesa, o TC é um órgão de soberania (artigo 110º, nº 1) e, por integrar a categoria dos tribunais (artigo 209º), a ele se aplicam os princípios gerais constitucionalmente estabelecidos para os tribunais, dos quais se destacam: o direito à coadjuvação de outras autoridades (artigo 202º); o princípio da independência e da exclusiva sujeição à lei (artigo 203º); princípios da fundamentação, da obrigatoriedade e da prevalência das decisões (artigo 205º); e o princípio da publicidade (artigo 206º).

Em 1997 é promulgada a Lei de Organização e Processo do Tribunal de Contas (LOPTC) (lei 98/97, de 26 de agosto) que veio reformular o quadro jurídico fundamental do tribunal (TC, 2020). Esta lei reforçou, claramente, o quadro de competências constitucionalmente definido, com o objetivo último de concretizar um sistema de controlo externo que efetivamente correspondesse à necessidade de um controlo dos dinheiros e valores públicos que assegure ou garanta a legalidade, a regularidade e a boa gestão dos mesmos. Este quadro de competências foi sendo aprofundado ao longo do tempo através de alterações à LOPTC.

A missão do TC de Portugal é, nos termos da Constituição e da lei, fiscalizar a legalidade e regularidade das receitas e das despesas públicas, julgar as contas que a lei manda submeter-lhe, dar parecer sobre a Conta Geral do Estado e sobre as contas das regiões autónomas, apreciar a gestão financeira pública, efetivar as responsabilidades financeiras e exercer as demais competências que lhe forem atribuídas pela lei (Artigo 214º da Constituição; Artigo 1º da LOPTC). Sempre que estejam em causa dinheiros públicos, a lei pretendeu nada deixar de fora do controlo externo exercido pelo TC (Moreno, 1998), alcançando esse escopo por meio das funções fiscalizadora, consultiva e jurisdicional, que estão previstas nos artigos 5.º e 6.º da LOPTC.

O artigo 2º da LOPTC elenca as entidades que estão sujeitas à jurisdição e aos poderes de controlo financeiro do TC. São elas “o Estado e seus serviços; as regiões autónomas e seus serviços; as autarquias locais, suas associações ou federações e seus serviços, bem como as áreas metropolitanas; os institutos públicos; as instituições de segurança social; as

associações públicas, associações de entidades públicas ou associações de entidades públicas e privadas que sejam financiadas maioritariamente por entidades públicas ou sujeitas ao seu controlo de gestão; as empresas públicas, incluindo as entidades públicas empresariais; as empresas municipais, intermunicipais e regionais; as empresas concessionárias da gestão de empresas públicas, de sociedades de capitais públicos ou de sociedades de economia mista controladas, as empresas concessionárias ou gestoras de serviços públicos e as empresas concessionárias de obras públicas; as fundações de direito privado que recebam anualmente, com carácter de regularidade, fundos provenientes do Orçamento do Estado ou das autarquias locais, relativamente à utilização desses fundos; as entidades de qualquer natureza que tenham participação de capitais públicos ou sejam beneficiárias, a qualquer título, de dinheiros ou outros valores públicos, na medida necessária à fiscalização da legalidade, regularidade e correção económica e financeira da aplicação dos mesmos dinheiros e valores públicos”. O exercício de controlo financeiro pode se dar de forma prévia, concomitante ou sucessiva.

A fiscalização prévia, preventiva ou *a priori*, é realizada no momento posterior à prática do ato/celebração do contrato sobre o que legalmente incide, antecedendo, contudo, o início da produção dos efeitos respetivos, especificamente, dos efeitos financeiros (Tavares, 1998). A competência quanto a esta fiscalização é exercida mediante a concessão ou a recusa do visto nos atos jurídicos a ela sujeitos ou através de declaração de conformidade.

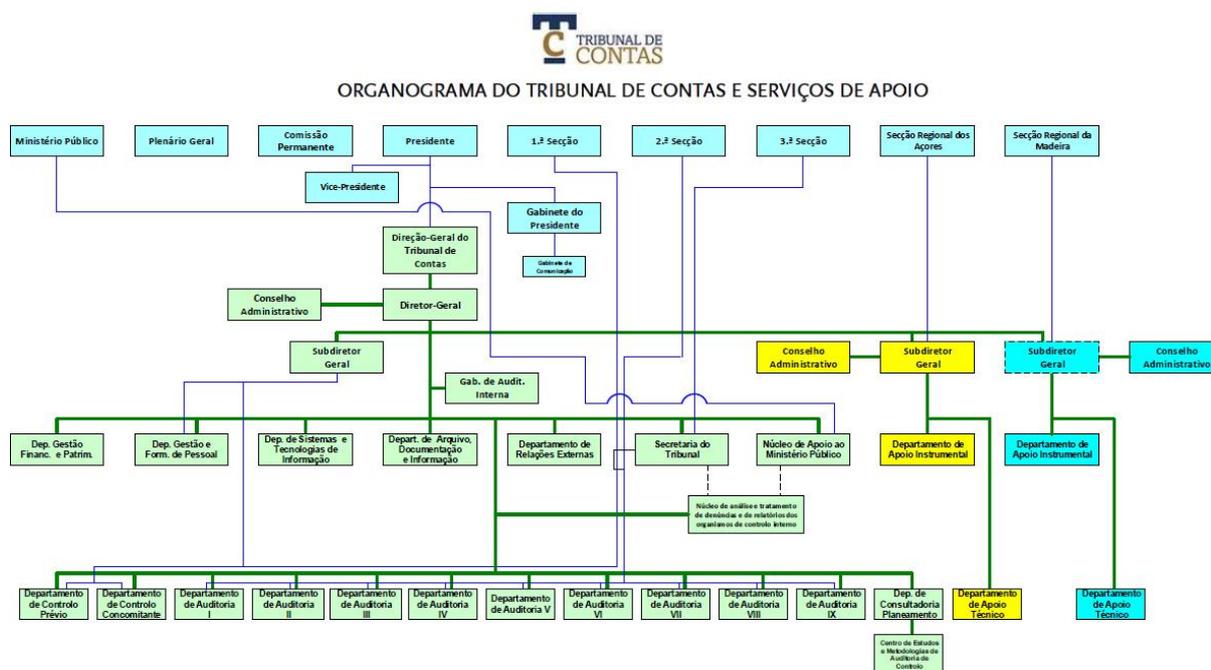
A fiscalização concomitante se traduz na realização de auditorias de fiscalização aos procedimentos e atos administrativos que impliquem despesas de pessoal, aos contratos não sujeitos à fiscalização prévia e aos contratos com concessão do visto com recomendações (da Costa, 2012), ou seja, é a fiscalização exercida durante a execução de atos ou contratos ou durante a sua gerência (Serra, 2015).

A fiscalização sucessiva, ou *a posteriori*, se materializa na verificação interna e externa de contas, designada por auditoria de contas, desenvolvida com objetivo de apurar a boa gestão financeira, por meio da apreciação de fidedignidade e integridade das demonstrações financeiras e da situação financeira e patrimonial da entidade a que respeitam (Moreno, 1998). Tavares (1998) descreve a fiscalização sucessiva como aquela que é “exercida em momento posterior ao do desenvolvimento da atividade financeira (controlada) (...) podendo conduzir ao julgamento da responsabilidade financeira”. Em conformidade com a LOPTC (artigo 50º, nº 1), a fiscalização sucessiva em Portugal, exercida pelo TC, verifica as contas das entidades, avalia os respetivos sistemas de controlo interno, aprecia a legalidade, economia, eficiência e eficácia da sua gestão financeira e assegura a fiscalização da comparticipação nacional nos recursos próprios comunitários e da aplicação dos recursos financeiros provenientes da União Europeia.

Outra competência atribuída ao TC está relacionada à apuração da responsabilidade financeira, que é efetivada em processos tipicamente jurisdicionais. A responsabilidade pode ser em forma reintegratória, que se efetiva por meio de instauração de processos de julgamento de contas, e abrange alcances e atos de desvio de dinheiro ou outros valores, pagamentos indevidos e infrações resultantes de obrigação de indenizar, além da não arrecadação de receitas quando há dolo ou culpa grave (artigos 59º e 60º da LOPTC). Nestes casos, os responsáveis são condenados a repor aos cofres do Estado as importâncias abrangidas pela infração. Contudo, a responsabilidade financeira pode ter natureza sancionatória ou punitiva, efetivada mediante a instauração de processos de julgamento de responsabilidade financeira, verificada nos casos em que ocorrem infrações financeiras tipificadas na lei (artigos 65º e 66º da LOPTC). Esta responsabilidade se traduz na aplicação de multas de natureza não criminal. Note-se, porém, que a efetivação da responsabilidade financeira, em qualquer das suas formas, não prejudica a efetivação da responsabilidade criminal e disciplinar a que igualmente haja lugar.

Para exercer suas atividades e cumprir com sua missão, o TC utiliza uma estrutura organizada em três secções em sua sede e outras duas secções de competência genérica, localizadas uma em cada região autónoma. Na sede há o presidente e dezasseis juizes, e em cada secção regional, um juiz, além de disporem dos serviços de apoio, o qual teve seu estatuto aprovado pelo Decreto-Lei nº 440/99, e que consta expressamente no texto da LOPTC como indispensáveis ao desempenho das funções do TC (artigo 14º, nº 2).

Figura 1 - Organograma do TC e serviços de apoio



Fonte: Tribunal de Contas

Assim, conforme a LOPTC, as finalidades das secções especializadas são as seguintes (Gameiro, 2021):

- 1ª secção, exerce suas funções e atividades sobre as competências de fiscalização prévia, e de fiscalização concomitante de atos e contratos, podendo aplicar multas e relevar a responsabilidade financeira;
- 2ª secção, exerce poderes de fiscalização sucessiva e de fiscalização concomitante da atividade financeira, podendo ainda, nos casos previstos na lei, aplicar multas e relevar a responsabilidade financeira;
- 3ª secção, exerce a função jurisdicional, procedendo ao julgamento dos processos de efetivação de responsabilidades financeiras e de multa, a requerimento das entidades competentes.

Os serviços de apoio técnico e administrativo são constituídos pelo gabinete do presidente e pela direção-geral, incluindo os serviços de apoio das secções regionais (artigo 30º, nº 1 da LOPTC). A direção-geral está estruturada em duas grandes áreas: a de apoio técnico-operativo, que executa funções de natureza operativa na dependência funcional direta dos juízes conselheiros, e que encontra-se organizado em: nove departamentos de auditoria, os quais dão suporte às atividades da 2ª secção; um departamento de verificação interna de contas; outro departamento de controlo prévio e concomitante, que presta apoio às atividades da 1ª secção; e por fim o departamento de consultoria e planeamento, onde está integrado o centro de estudos e metodologias de auditoria e controlo. A outra área da direção-geral é a de apoio instrumental, a qual conta com os departamentos de gestão financeira e patrimonial; de gestão e formação de pessoal; de sistemas e tecnologias de informação; de arquivo, documentação e informação; das relações externas; da secretaria do tribunal; e do núcleo de apoio ao ministério público (TC, 2020).

Capítulo III - A Inteligência Artificial no Tribunal de Contas de Portugal

A adoção do governo eletrónico (*e-government*) tem contribuído para o avanço da transformação digital dos órgãos do setor público nos mais diversos setores. O governo eletrónico é referido ao uso estratégico e coordenado das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na administração pública e nos centros de decisão política (Von Haldenwang, 2004). A utilização de modernas TIC no contexto da administração pública eletrónica permite uma transformação substancial e um aumento da eficiência e eficácia da prestação de serviços públicos, e, por isso, vários *stakeholders* e grupos de interesse da administração pública (cidadãos, empresas, organizações sem fins lucrativos, etc.) exigem uma administração mais produtiva, flexível e transparente e um aumento da proporção dos serviços prestados online (Wirtz & Daiser, 2018).

Com o advento de novos modelos de gestão pública e da transformação digital, os Estados contemporâneos precisam de ISC que estejam aptas a responder aos novos desafios e problemas, e isto requer um novo paradigma de controlo financeiro (da Costa, 2012). É, portanto, natural que o TC procure maneiras de acompanhar os avanços tecnológicos em suas atividades de controlo, as quais contribuem para o combate à fraude e à corrupção, atos ilegais que ameaçam o crescimento do Estado e da economia devido à diminuição de dinheiros públicos destinados às diversas políticas como de educação, saúde e transporte, trazendo com isto prejuízos a toda a sociedade (L. R. Schneider, 2021).

Os cidadãos tem direito em saber sobre o desempenho de seus governantes, os quais são obrigados a prestarem contas das suas ações, explicitando as políticas e objetivos adotados, além da forma como os recursos públicos foram empregados e os resultados alcançados (Rocha, 2007). Ainda em fase de protótipo, o TC português vem utilizando tecnologias que abarcam o conceito de IA para analisar alguns pontos relacionados à prestação de contas das entidades relacionadas no artigo 51º da LOPTC. Este tipo de controlo é realizado *a posteriori* e, portanto, suas atividades são de competência da 2ª secção do TC.

Contudo, qualquer projeto que utilize sistemas com IA necessita de dados de qualidade como pré-condição chave. A importância dos dados de qualidade, ou falta deles, é comumente levantada por especialistas como um fator importante que contribui para o sucesso ou fracasso de uma iniciativa de IA (Jamie Berryhill et al., 2019). Alguns até afirmam que a maioria dos governos simplesmente não está pronta para a IA e deve se concentrar primeiro em colocar seus dados em ordem (T. K. Schneider, 2019).

A questão que surge é “como que o Tribunal de Contas de Portugal utiliza a IA para controlar e fiscalizar o uso de recursos financeiros públicos?”. Esta pesquisa procura compreender em que fase de desenvolvimento e implementação dos sistemas de IA o TC está e o que já é possível concluir da utilização de IA em suas atividades de controlo e

fiscalização. Nos próximos tópicos é apresentada a metodologia de investigação utilizada e os resultados obtidos.

3.1. Metodologia

Devido às características do objeto de estudo proposto, da instituição estudada e dos profissionais envolvidos no estudo, além dos objetivos pretendidos com este trabalho, optou-se por utilizar uma metodologia de pesquisa de cariz qualitativa que permitisse alcançar um entendimento mais profundo do objeto de estudo sem focar em medições e análises estatísticas (Vilelas, 2009). A metodologia qualitativa permite “relacionar ideias e descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspetiva dos atores intervenientes no processo” (Coutinho, 2011).

A pesquisa qualitativa estuda as coisas em seu ambiente natural para compreender ou interpretar os fenómenos e seu significado (Given, 2008). Ela é um termo que inclui uma série de técnicas interpretativas que procuram descrever, decodificar e traduzir um fenómeno do mundo social (Van Maanen, 1979). Portanto, os investigadores que utilizam este tipo de metodologia tendem a recolher dados onde os participantes experimentam o problema que está sendo estudado (Creswell, 2007).

3.1.1. Método de abordagem

Para a realização deste trabalho optou-se pela utilização do método de “estudo de caso”, mas utilizado como estratégia de pesquisa, na visão e definição de Yin (2001), que envolve o planeamento, a análise e a exposição de ideais ao invés do foco mais tradicional da recolha de dados ou do trabalho de campo. Como estratégia de pesquisa, o estudo de caso pode ser utilizado em muitas situações, como em política, pesquisa em administração pública, em sociologia, em estudos organizacionais e gerenciais, de entre outras. Segundo Yin (2001), “em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo ‘como’ e ‘por que’, quando o pesquisador tem pouco controlo sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenómenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”, o que caracteriza e corrobora para o objetivo deste trabalho.

Portanto, o estudo de caso pode ser definido como “(...) uma estratégia de pesquisa cujas características incluem foco nas inter-relações que constituem o contexto de uma entidade específica, (...) análise da relação entre os fatores contextuais e a entidade que está a ser estudada, e o propósito explícito de usá-los (...) para gerar teoria e/ou contribuir para a teoria existente” (Mills, Eurepos, & Wiebe, 2010, como citado em dos Reis, 2019). Com isto, o estudo

de caso é útil para investigar novos conceitos, bem como para verificar como são aplicados e utilizados na prática elementos de uma teoria (Yin, 2009).

3.1.2. Técnica de recolha de dados

Yin (2001) sugere o uso de pelo menos duas fontes de evidências na recolha de dados, de entre as seis descritas por ele, ao se tratar de estudo de caso. Neste trabalho foram utilizadas como fontes de evidências a documentação oficial e a entrevista. Segundo o mesmo autor, para os estudos de caso, o uso mais importante de documentos é corroborar e valorizar as evidências oriundas de outras fontes. A outra técnica de recolha de dados foi a entrevista, na qual optou-se pelo tipo de entrevista semiestruturada, onde as perguntas são mais flexíveis, sendo a entrevista uma mistura de perguntas mais e menos estruturadas (Merriam & Tisdell, 2015), podendo ser adicionadas outras questões durante o processo.

Entre as possibilidades e contingências para a execução deste trabalho, foram selecionados, para serem entrevistados, cinco profissionais do TC, compostos por um gestor, dois profissionais da área da informática e dois profissionais da auditoria, todos com conhecimento e participação no desenvolvimento das tecnologias de IA no TC. A intenção da escolha destes profissionais foi da possibilidade em explorar a visão nos diversos níveis da estrutura funcional do TC, onde buscou-se extrair informações sobre a utilização da IA na visão da gestão, na visão tecnológica e na visão dos profissionais que utilizam, ou utilizarão, os benefícios dessas tecnologias diretamente em suas atividades. Inicialmente houve uma reunião presencial na sede do TC com o seu presidente, o qual, após ser apresentado a intenção e objetivos deste trabalho, autorizou o estudo e nomeou um funcionário para intermediar e fornecer os dados necessários à execução da pesquisa, inclusive indicando os entrevistados e fornecendo outros documentos do TC.

De acordo com o que consta no trabalho de Saunders & Townsend (2016), em relação à justificação para o número de entrevistas, é apontado que Brinkmann & Kvale (2015) recomendam entre cinco e 25, dependendo do propósito do estudo, podendo até mesmo um único participante ser suficiente (Becker, 2012). Contudo, Creswell (2007) aconselha entre três e cinco entrevistas por caso para estratégias de estudo de caso, o que condiz com esta pesquisa, a qual obteve um total de cinco entrevistas entre os integrantes do quadro funcional do TC que desenvolvem ou estão diretamente ligados ao desenvolvimento das tecnologias artificialmente inteligentes.

As entrevistas foram todas realizadas à distância, por meio do *software* Zoom, entre os dias 11 de junho e 29 de julho de 2021, e cada guião de perguntas (foram três modelos) foi elaborado conforme o nível que se pretendeu explorar, e de maneira integrada entre ambos,

englobando assim uma visão mais alargada e proporcionando uma melhor análise e entendimento do objeto em estudo.

3.1.3. Técnica de análise de dados

De acordo com Fernandes (1991) “a análise qualitativa é caracterizada pela procura da apreensão de significados na fala dos sujeitos, interligada ao contexto em que eles se inserem e delimitada pela abordagem conceitual do pesquisador, trazendo à tona, na redação, uma sistematização baseada na qualidade” (como citado em Alves & Silva, 1992).

Para a análise dos dados foi utilizada a abordagem conhecida como análise de conteúdo. De acordo com Guerra (2006), a análise de conteúdo pretende “descrever as situações, mas também interpretar o sentido do que foi dito. De facto, quando falamos em investigação empírica, falamos de uma série de operações como descrever os fenómenos (nível descritivo), descobrir as suas covariações ou associações (nível correlacional) e ainda descobrir relações de causalidade / de interpretação das dinâmicas sociais em estudo (nível interpretativo). Nas entrevistas em profundidade utiliza-se uma diversidade de técnicas de análise de conteúdo para cada uma destas operações” (como citado em dos Reis, 2019).

A técnica de análise de conteúdo utilizada neste estudo de caso foi a análise temática ou categorial, que consiste em operações de desmembramento do texto em unidades (categorias), segundo reagrupamentos analógicos (Minayo, 2000). Essas operações visam a descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, preocupando-se com a frequência desses núcleos, sob a forma de dados segmentáveis e comparáveis, e não com sua dinâmica e organização (Bardin, 1977).

Todas as entrevistas foram gravadas e os seus dados foram, manualmente, transcritos integralmente para possibilitar a contagem de palavras repetidas. Contudo, a análise qualitativa vai muito além do processo de contar palavras, para examinar intensamente a linguagem, com o intuito de classificar grandes quantidades de texto num número eficiente de categorias, que representam significados (Weber, 1990). Portanto, na sequência procedeu-se à categorização para em seguida analisar todo o conteúdo e redigir os resultados do estudo. O método de análise de dados foi realizado usando material de baixa tecnologia, pois no total foram analisados o conteúdo de cinco entrevistas, pois é aconselhável fazer uso de pacotes de análise de dados assistidos por computador quando há mais de meia dúzia de entrevistas (Bloor & Wood, 2006; Halperin & Heath, 2012, como citado em Reis, Amorim, & Melão, 2018).

3.2. Resultados

Neste tópicos são apresentadas as análises das entrevistas semiestruturadas relacionadas com a documentação utilizada para gerar os resultados do estudo. As problemáticas referidas pelos entrevistados resultaram em uma divisão de cinco categorias (ver quadro 2), as quais formam os subtópicos seguintes. O anexo A apresenta os quadros criados onde são realizadas as análises de conteúdo do texto transcrito das entrevistas relacionados a cada uma das categorias, e formam a base, junto às análises documentais, para a redação do texto dos resultados. Para efeitos de organização e melhor visualização, cada entrevistado foi relacionado a um código, como segue:

- E1 – Entrevistado 1 (gestão);
- E2 – Entrevistado 2 (tecnologia);
- E3 – Entrevistado 3 (tecnologia);
- E4 – Entrevistado 4 (auditoria);
- E5 – Entrevistado 5 (auditoria).

Quadro 2 - Categorias

Categoria	Subcategorias (mais frequentes)
Desenvolvimento da IA no TC	Tecnologia utilizada Objetivos Apoio à decisão
Dados	Preparação dos dados Referenciais contabilísticos Portal e-Contas Interoperabilidade dos sistemas
Desempenho dos sistemas	Eficiência Eficácia Economicidade
Recursos Humanos	Grupo de trabalho Falta de tempo IA integrante da equipe
Projetos e ideias	Cenários futuros

3.2.1. Desenvolvimento da IA no TC

De acordo com todos os entrevistados, o TC está em fase de desenvolvimento de soluções baseadas em tecnologias de IA voltadas à análise de dados e informações, portanto, relacionadas ao *Big Data*, a fim de subsidiar as ações dos auditores na verificação das

prestações de contas das entidades jurisdicionadas. Por estarem no início do projeto, consideram estes sistemas como protótipos.

A ideia inicial foi desenvolver tecnologias de análise dos dados provenientes das prestações de contas, as quais são realizadas anualmente por aproximadamente 7000 entidades sob a jurisdição do TC, e mais recentemente alargada às contratações ao abrigo da situação pandémica da COVID-19. Portanto, estão utilizando IA na fiscalização de contas de gerência, na área da contratação administrativa e das participações financeiras. O objetivo é que os sistemas, utilizando IA, gerem modelos em rede que possibilitam perceber os grupos e pontos mais influentes na rede, como as empresas mais influentes, e com isso obter modelos de previsão. Utilizando os dados das prestações de contas, as quais passaram a ser feitas eletronicamente e não mais por documentação física em papel, buscou-se aproveitá-los a fim de experimentar novas formas de análise e combinações sobre as relações e estruturas pré-existentes dos dados armazenados, sendo capaz de produzir conhecimento e perceber novos padrões, os quais, por exemplo, podem fundamentar o desencadeamento de novas ações de avaliação. Ou seja, são tecnologias que permitem novas formas de análise, exploração e compreensão da realidade, pois essas duas áreas, segundo um dos entrevistados³, não são fáceis de serem traduzidas pelas bases de dados do tipo relacionais ou outras tecnologias mais tradicionais. A grande dificuldade expressada foi em relação à extração de valor das informações não estruturadas, que ainda não estão sendo exploradas.

O desenvolvimento destas tecnologias de IA procura explorar as conexões para compreender e, se possível, prever comportamentos complexos, como vias de propagação, que foi definida em “como as coisas se espalham por uma rede”; fluxo e dinâmica, que tem a ver com “como as coisas se movem”; interações e resiliência, para compreender a dinâmica dos grupos, incluindo grupos disjuntos ou as interações entre grupos diferentes e “porque eles se unem”; e encontrar semelhanças. Procura-se potencializar o uso destas tecnologias para que aprendam a abordar e avaliar as informações das entidades e desenvolver a análise de risco destas, direcionando os auditores para outros tipos de análise mais exaustivas.

O foco, por enquanto, está concentrado somente nestas áreas citadas. Segundo um dos entrevistados⁴, o avanço no uso de IA a outras áreas do TC irá depender da obtenção de estabilidade e maturação da tecnologia em desenvolvimento nas áreas atuais. Desenvolvimento este que é direcionado a tecnologias como apoio às atividades dos auditores e, portanto, condicionadas à intervenção humana na tomada de decisão.

As tecnologias de IA são desenvolvidas pelo próprio quadro de funcionários do TC e envolve profissionais de diversas áreas da estrutura funcional, os quais compartilham experiências com equipes de TC de outros países e obtêm apoios pontuais em alguns casos.

³ Cfr. Entrevistado 2.

⁴ Cfr. Entrevistado 1.

A intenção é responder às necessidades dos auditores, o que ocasiona o envolvimento deles na construção das soluções, mas que, de momento, não executam operações nos sistemas para obtenção das análises, sendo estas realizadas pela área da informática.

Contudo, apesar do envolvimento de profissionais de diversas áreas no desenvolvimento destas tecnologias, foi reportado por alguns entrevistados a necessidade da composição de um grupo de trabalho dedicado à esta temática, pois as atividades que cada função exige acaba não deixando muito tempo para empenhar-se a isto, dificultando a conciliação para o desenvolvimento de soluções baseadas em IA.

As análises até então elaboradas e em estudo, realizadas nas duas áreas citadas, utilizam *Data Science* e Aprendizado de Máquina para fazer as inferências e as previsões, quer a nível dos nós, quer a nível das relações entre os nós. São análises que podem ser visualizadas por meio de gráficos, utilizando base de dados de *Graph Data Science*, que ajuda a formular questões complexas sobre dinâmica de grupo e comportamentos baseados em algoritmos de gráfico, em algoritmos de localização de caminho a redes neurais de gráfico.

O uso de IA não possui regulamentação em curso em Portugal. A nível da União Europeia, os países estão a desenvolver as estratégias nacionais e os limites da utilização, pois questões como ética, sigilo e segurança de dados devem ser respeitados. Isto para dizer que em termos legais o TC segue legislação e regulamentos internos que são baseados em normas de segurança nacional da informação, as quais transcrevem também as normas europeias para não haver contradições.

Por fim, foi demonstrada a necessidade de se dedicar mais recursos para o desenvolvimento das tecnologias de IA, quer humanos, quer técnicos, para utilizar essas tecnologias na resolução de problemas de eficiência e eficácia no cumprimento da missão institucional e dos trabalhos desenvolvidos pelo TC.

3.2.2. Dados

A IA necessita de dados de qualidade para produzir resultados confiáveis e para gerar novos *insights*. Neste aspeto o TC tem realizado esforços para obter dados estruturados com a qualidade adequada. Há duas frentes que foram pensadas e estão vigorando (ainda não na totalidade) que são: a implementação do portal “e-contas” para o recebimento das prestações de contas das entidades de maneira eletrónica; e o novo referencial contabilístico da Administração Pública, o Sistema de Normalização Contabilística para as Administrações Públicas (SNC-AP).

O TC se empenhou em adotar o uso de meios digitais eletrónicos para receber toda documentação relativa às prestações de contas, as quais são encaminhadas através do portal digital e-contas. A implementação deste portal faz parte da transformação digital do TC e

praticamente elimina o recebimento de documentos físicos em papel, facilitando todo o processo de verificação das contas das entidades por via de sistemas informáticos. Os dados provenientes das entidades servem como fonte para as análises realizadas pelos sistemas de IA. Estes dados, carregados pelo portal e-contas por meio de preenchimento de formulários online, ou importados, também no portal, os dados gerados pelos sistemas próprios das entidades, os quais devem ser certificados pelo MF, passam por diversas regras de validação para garantir a fiabilidade da informação e chega até o TC de forma muito estruturada, o que facilita ainda mais o processamento dos dados e as análises posteriores. Se os dados não cumprirem alguma regra de validação, o sistema reporta o erro e não aceita a submissão enquanto a regra exigida não for cumprida. Portanto, o TC e as entidades obrigadas a prestarem contas trabalham de forma integrada por meio de tecnologias totalmente eletrônicas. Contudo, apesar do sistema possuir regras de validação para garantir que a informação correta chegará às bases de dados do TC, segundo um dos entrevistados, os técnicos são orientados, ao menos nesta fase atual, a verificarem a validação de algumas das regras “até para perceber se os sistemas foram bem implementados”⁵.

Outro fator que possibilitou uma melhor estruturação e organização dos dados foi a instituição do SNC-AP. Deste modo, as entidades tiveram de adaptar-se aos novos referenciais contábilísticos, além de que houve um alargamento destes referenciais a entidades que utilizavam outras formas de registro contábilístico e prestavam contas em suporte de papel.

Com a implantação do portal e-contas, o TC passou a ser o ponto único de submissão das demonstrações orçamentais e financeiras, no âmbito do SNC-AP, tendo sido desenvolvida uma solução de *software* única, com responsabilidades partilhadas por todos. Essas informações recebidas são disseminadas entre as entidades de controlo como o MF e os Ministérios da Educação e da Saúde, para que todos tenham as mesmas informações do ponto de vista das demonstrações financeiras. O TC trabalha numa perspetiva distribuída porque, segundo um dos entrevistados⁶, parte dos algoritmos de análise são do TC e outra parte em sinergia com o MF, e uma vez identificados os riscos chave, a informação passa a ser monitorada continuamente. Isto possibilita adaptar, nestes processos, tecnologias de inteligência cognitiva focadas no tratamento intensivo de dados, o que permite extrair conceitos e relações a partir destes dados, além de compreender o seu significado e aprender a partir de padrões e de experiências passadas. Combinadas com tecnologias e algoritmos de gráficos, permitem a possibilidade de análises prospetivas. Portanto, todo o desenvolvimento dos sistemas de informação do TC levou a um grande envolvimento

⁵ Cfr. Entrevistado 4.

⁶ Cfr. Entrevistado 1.

multissetorial, que garantiu a interoperabilidade com os sistemas de informação do MF, sendo, então, possível consolidar e padronizar os dados financeiros de toda a Administração Pública.

3.2.3. Desempenho dos sistemas

O apontamento feito por todos, em diversos pontos das entrevistas, confere aos sistemas, mesmo em fase inicial de desenvolvimento, uma visão de eficácia, eficiência e economicidade. As áreas das participações financeiras e da contratação, de grande importância, foram reportadas como áreas preocupantes, sobretudo devido ao facto de que os recursos financeiros do Estado português são cada vez mais escassos e, portanto, devem ser bem utilizados e, segundo um dos entrevistados⁷, “é fácil perdermos o rastro quando trabalhamos com dados indiretos e relações circulares”, mas com o uso de tecnologias de IA o controlo das entidades torna-se mais tempestivo, ou seja, mais eficiente, e a descoberta de “padrões que eram difíceis ou muito complexos de obter”, mais eficaz. Há também um ganho de “rapidez no processamento, rapidez na obtenção de certos resultados e rapidez em lidar com volumes de dados muito grandes”⁸. São também mais económicos em termos de utilização de recursos em todo o processo de desenvolvimento e execução pois “conhecendo os algoritmos, é uma questão de implementação do código, ou seja, o desenvolvimento, praticamente todo o desenvolvimento, é feito por nós, internamente”⁹, utilizando a própria estrutura atual do TC.

Há uma necessidade de realizar um trabalho mais orientado ao acesso à informação, além, claro, do tratamento automático dela, utilizando-se tecnologias de IA, o que resultaria numa melhora em todo o procedimento de auditoria, tornando-o “mais eficiente, mais eficaz, e melhor”¹⁰, e conseqüentemente melhorando o desempenho das pessoas, dos trabalhos e do TC.

3.2.4. Recursos Humanos

Todos os entrevistados demonstraram grande interesse pelo uso de sistemas com IA para apoiar as atividades desenvolvidas pelo TC. Há um envolvimento entre as áreas da estrutura funcional no caminho da adoção destas tecnologias, além de outras que não necessariamente utilizam alguma técnica de IA, mas que auxiliam nas análises e preparam os dados para a IA.

⁷ Cfr. Entrevistado 1.

⁸ Cfr. Entrevistado 3.

⁹ Cfr. Entrevistado 3.

¹⁰ Cfr. Entrevistado 5.

Contudo, a maioria dos entrevistados expressaram certa preocupação em relação a alguns pontos.

Por exemplo, a nível de gestão, um dos entrevistados disse ser um grande desafio a questão da liderança¹¹. A aposta em projetos que à partida possam não entregar um retorno imediato, mas que é preciso empenho no desenvolvimento, deve ser motivada e isto é um grande desafio da liderança, a qual também deve estar envolvida no processo. Da parte tecnológica do TC, há quatro profissionais ligados ao desenvolvimento dos sistemas e outros três na parte de suporte e de análises de dados. Há dois departamentos de auditoria que também executam atividades de suporte de análise e, juntamente à área da tecnológica, desenvolvem rácios, indicadores e modelos de risco.

Neste ponto, alguns entrevistados sugerem a criação de um grupo de trabalho, a exemplo de outros TC da Europa, que englobe todos os envolvidos, a princípio, nas atividades de análise das duas áreas focais de aplicação de IA. No envolvimento externo do tribunal, há sim participação em alguns grupos de trabalho como o da EUROSAI e da INTOSAI no compartilhamento de conhecimentos e experiências acerca das tecnologias.

Um outro ponto referido é em relação à possibilidade de haver resistência, por parte dos auditores, em utilizar sistemas de IA, com receio de serem substituídos futuramente por estas tecnologias. Unanimemente não há esta preocupação e sequer o desenvolvimento destas tecnologias no TC leva isto em consideração. São sempre pensadas em como podem ajudar os auditores em suas atividades, em como aumentar seus desempenhos e tornar o trabalho mais célere, assertivo e com melhor qualidade. A questão é que “parte do trabalho pode sim ser substituída pelo uso de IA em termos operacionais e de apoio administrativo”¹², porém, isto acaba por liberar os auditores para se concentrarem nos aspetos “onde a máquina ainda não chega”¹³ e a dedicarem-se ao trabalho mais “intelectual”, tornando-se com isso um ponto positivo e fazendo com que a tecnologia cumpra o seu papel de apoio à sua atividade. Portanto, a IA é vista por todos os entrevistados não como uma ameaça de substituição, mas como uma integrante da equipa, principalmente num cenário onde há cada vez menos recursos à disposição e com restrições à contratação de pessoal.

Outra preocupação presente entre a maioria está relacionada ao treinamento dos funcionários ligados ao desenvolvimento das tecnologias de IA e à sua utilização. O aprendizado tem sido realizado em simultâneo ao exercício das atividades do cargo e isto ocasiona a falta de tempo para dedicar-se ao processo, o que para a maioria resolveria com a criação de um grupo de trabalho dedicado à temática. Contudo, alguns auditores são

¹¹ Cfr. Entrevistado 1.

¹² Cfr. Entrevistado 4.

¹³ Cfr. Entrevistado 5.

considerados “suficientemente autónomos no processamento da informação”¹⁴ e dificilmente recorrem à área de informática, mas em termos de desenvolvimento e uso de novas tecnologias e formas de análise de dados e informações, lhes falta tempo para buscarem o conhecimento.

3.2.5. Projetos e ideias

Ficou claro de que o foco atual de desenvolvimento das tecnologias de IA no TC está centrado nas áreas das participações financeiras e da contratação pública. A ideia atual é explorar as possibilidades que as tecnologias inteligentes proporcionam para conseguir bons resultados atingindo a confiabilidade e maturidade para só então aproveitar e expandir a outras áreas.

Entretanto, há ideias e projetos de aplicação sendo pensados em diversos níveis. Uma área tecnológica interessante é em relação ao *text mining* para aplicação aos relatórios de contas e demonstrações financeiras¹⁵. Ao nível da contratação, utilizar algoritmos automáticos para obtenção de testes e IA para procurar questões de litigância e fraudes.

Para um dos entrevistados¹⁶, o ideal, num futuro, seria o sistema de IA realizar a auditoria da entidade recolhendo as informações, elaborando os documentos e apresentando os resultados para que o auditor pudesse verificar e validar. Vendo o lado do auditor, as vantagens que a IA proporciona pode abranger todo o procedimento da auditoria. Uma ideia interna que está sendo amadurecida é a hipótese de, por meio de indicadores aplicados às contas, em consonância às regras de validação e informações tratadas de forma automática, alertar se a conta deverá ser verificada ou se pode considerá-la correta, sem a ação do auditor. Todavia, num primeiro momento, teria aplicação nas entidades que, em termos de dimensão financeira, gerem menos de um milhão de euros.

Outro foco apontado como importante por um dos entrevistados diz respeito à informação não estruturada, em tirar valor dessa informação e automatizar mais procedimentos, essencialmente naqueles onde não é necessário muito pensamento humano¹⁷.

¹⁴ Cfr. Entrevistado 3.

¹⁵ Cfr. Entrevistado 2.

¹⁶ Cfr. Entrevistado 5.

¹⁷ Cfr. Entrevistado 5.

Conclusão

O uso de Inteligência Artificial na sociedade atual, no setor privado e no setor público vêm se intensificando a cada ano devido ao grande potencial de aplicações e soluções que ela proporciona. A quantidade enorme de dados gerados a cada dia, além da variedade existente, já não é comportada por tecnologias digitais tradicionais em muitos tipos de análises e por isso têm-se optado em recorrer à IA devido a suas capacidades de resolução, aliadas ao grande potencial de processamento dos computadores.

Para controlar o uso dos recursos financeiros públicos não tem sido diferente. Em Portugal, o Tribunal de Contas começou a utilizar IA para apoiar algumas das suas atividades, em especial na prestação de contas efetuadas pelas diversas entidades sob sua jurisdição, trazendo inovação aos seus processos e novas formas de análise. Entretanto, o desenvolvimento e utilização de sistemas com essas tecnologias no TC está em fase inicial, o que corrobora com o expressado na literatura sobre o uso de IA no setor público, e o esforço despendido tem como foco específico o tratamento de dados, ou seja, a exploração e análise de *Big Data*.

Conforme já exposto, a IA necessita de dados de qualidade para aprender e o TC se preocupou em estruturar e garantir que os dados que necessita cheguem desta forma. A implantação do portal digital e-contas para recebimento das prestações eletrônicas de contas, somado à instituição do SNC-AP, dos referenciais contabilísticos, para padronização e alargamento do número de entidades, resultou numa medida de estruturação dos dados, o que facilita o processamento e amplia a aprendizagem dos sistemas de IA, que neste caso utiliza técnicas de Processamento de Linguagem Natural. O TC tem feito o recomendado pelos investigadores de IA: primeiramente organizar os dados.

O protótipo em desenvolvimento procura analisar os dados das prestações de contas, na área da contratação administrativa e das participações financeiras nas contas de gerência, e, portanto, pode ser classificado como uma IA Analítica (Huang & Rust, 2018, 2021). Em conjunto a outras tecnologias, como o *Data Science*, o sistema utiliza Aprendizado de Máquina para gerar modelos em rede a fim de perceber grupos e pontos de influência nestas redes e descobrir padrões que fundamentam o desencadeamento de outras ações de avaliação. Por este motivo, o treinamento desta IA utiliza a aprendizagem não supervisionada, onde os algoritmos ajudam a determinar as estruturas subjacentes e observam semelhanças entre os diferentes pontos para gerar novos *insights*. Para uma melhor visualização dos resultados, o TC optou por utilizar tecnologias de geração de gráficos que possibilitam enxergar a composição das redes e seus nós.

Todo este trabalho visa apoiar e subsidiar as atividades de fiscalização realizadas pelos auditores do tribunal e, portanto, são aplicadas no *back office* (von Lucke & Etscheid, 2020b).

A IA passa a ser uma integrante da equipe de apoio destes profissionais, os quais não a consideram como um potencial substituto nas suas funções em um futuro próximo.

Por ser um protótipo, os resultados gerados até então têm servido como indicativos, pois os dados disponíveis não contemplam todas as entidades e ainda não possuem um contexto histórico para gerar análises mais confiáveis devido à mudança dos referenciais contabilísticos ser recente e as prestações de contas submetidas de maneira totalmente eletrónica também, o que tem sido uma limitação que será mitigada nos próximos exercícios financeiros.

Assim como ocorre em outros TC na Europa, é interessante aderir à vontade da equipe em criar um grupo de trabalho orientado a procurar e desenvolver soluções relacionadas à IA para dar suporte e apoio às atividades de auditoria, pois a área de IA está em pleno crescimento e necessita atenção. As entidades que prestam contas começam também a aderir a tecnologias de IA em suas atividades e conseqüentemente tornam-se mais eficientes e eficazes e, portanto, mais tempestivas em suas atividades, e o TC deve acompanhar esta evolução tornando a fiscalização melhor. Um dos desafios será alocar os recursos necessários devido às restrições orçamentárias e de contratação de funcionários.

As oportunidades geradas no caso específico do TC são as formas diferentes de fiscalizar o uso dos recursos financeiros públicos por meio de análises das prestações de contas com a possibilidade de rastrear o fluxo do dinheiro e identificar os pontos e entidades mais influentes nas redes, identificadas pela IA. Estas análises mais complexas de serem feitas pelas pessoas, ao mesmo tempo liberta os auditores das atividades mais rotineiras e automatizáveis para direcioná-los a análises mais exaustivas onde a tecnologia ainda não consegue chegar. Conseqüentemente o trabalho destes profissionais torna-se mais tempestivo e assertivo, portanto, mais eficiente e eficaz. Em breve, com incrementos a outras tecnologias de IA e algoritmos, será possível analisar os dados não estruturados e direcionar esforços ao combate a fraudes.

Por fim, numa sociedade cada vez mais conectada e digital em que novas tecnologias surgem a cada dia visando facilitar a vida das pessoas, organizações e do próprio governo, em cenários com recursos cada vez mais escassos, torna-se importante, no setor público, que as ISC encontrem meios para melhorar a fiscalização das finanças públicas e combater fraudes e corrupção. Quantidades enormes de dados gerados a cada dia exigem mais recursos, sejam financeiros, humanos, tecnológicos, para processar e entender o que querem dizer, e as tecnologias artificialmente inteligentes estão sendo desenvolvidas para tornar este tipo de trabalho mais eficiente, eficaz e económico, liberando as pessoas para atividades de maior valor estratégico para a organização.

Este estudo de caso teve como uma das limitações o facto de as entrevistas serem todas realizadas via online, o que dificulta possíveis observações em contrapartida às realizadas no

local de estudo, que possibilita a triangulação com as demais técnicas de recolha de dados, enriquecendo as análises e tornando os resultados mais confiáveis. Há uma quantidade reduzida de bibliografia que aborda o uso de IA em ISC de maneira não técnica, o que também se tornou uma limitação para o estudo.

Para novas investigações, é sugerido realizar estudos comparativos entre outras ISC. Isso possibilita comparar como ISC de modelos diferentes (Tribunal de Contas; Auditor-Geral; Misto) utilizam IA em suas atividades, como também realizar comparações entre mesmos modelos.

Fontes

Legislação, Lei e Decretos-Lei

Constituição da República Portuguesa, VII revisão constitucional de 2005

Decreto-Lei nº 166/98, de 25 de junho, institui o sistema de controlo interno da administração financeira do Estado (SCI)

Decreto-Lei nº 440/99, de 2 de novembro, aprova o estatuto dos serviços de apoio do Tribunal de Contas

Lei 98/97, de 26 de agosto, Lei de Organização e Processo do Tribunal de Contas (LOPTC)

Documentos do TC

Análise ao exercício – Relatório gerado pelo sistema e-contas com suas validações
Anuário 2019

Finding patterns between entities and in procurement (contracts), based on public financial reporting. (Exploratory graph analysis)

Partilhar, divulgar e melhorar a prestação eletrónica de contas: Sistematização das regras de validação

Websites

<https://econtas.tcontas.pt/extgdoc/login/login.aspx>

<https://www.tcontas.pt/pt-pt/Pages/homepage.aspx>

Referências bibliográficas

- Agranoff, R. (2007). *Managing within Networks: Adding Value to Public Organizations*. 290.
- Alves, Z. M. M. B., & Silva, M. H. G. F. D. da. (1992). Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, (2), 61–69.
<https://doi.org/10.1590/s0103-863x1992000200007>
- Anyoha, R. (2017). The History of Artificial Intelligence. Retrieved November 27, 2020, from <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barros Júnior, C. S. (1978). *A fiscalização ou controlo da administração pública. O controlo financeiro da administração descentralizada*.
- Barth, T. J., & Arnold, E. (1999). Artificial intelligence and administrative discretion: Implications for public administration. *American Review of Public Administration*, 29(4), 332–351. <https://doi.org/10.1177/02750749922064463>
- Becker, H. S. (2012). Expert voices and early career reflections on sampling and cases in qualitative research. In N. C. for R. Methods (Ed.), *How many qualitative interviews is enough?* (p. 15).
- Bloor, M., & Wood, F. (2006). *Keywords in qualitative methods: A vocabulary of research concepts*. Sage publications, Thousand Oaks.
- Brinkmann, S., & Kvale, S. (2015). *Interviews*. (3rd edn).
- Chowdhury, G. G. (2005). Natural language processing. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37(1), 51–89. <https://doi.org/10.1002/aris.1440370103>
- Costa, P. N. (2012). Que Contas? — O controlo financeiro externo entre accounting e accountability. *Revista de Finanças Públicas e Direito Fiscal*, 49–70.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. Coimbra: Almedina.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches* (2nd ed.; T. Oaks, Ed.). London: Sage.
- da Costa, P. J. N. (2012). *O Tribunal de Contas e a boa governança: contributo para uma reforma do controlo financeiro externo em Portugal*. Universidade de Coimbra.
- Denhardt, R. B., & Denhardt, J. V. (2000). The new public service: Serving rather than steering. *Public Administration Review*, 60(6), 549–559. <https://doi.org/10.1111/0033-3352.00117>
- Dorn, N. (2013). No Taxation Without Representation Circa 1215 AD, or, Magna Carta: A Beginner's Guide. Retrieved August 8, 2021, from <https://blogs.loc.gov/law/2013/08/no-taxation-without-representation-circa-1215-ad-or-magna-carta-a-beginners-guide/>
- dos Reis, B. M. (2019). *Treino de combate em áreas urbanas aos baixos escalões: Estudo*

de caso do Iraque. Academia Militar.

- Fedotova, O., Teixeira, L., & Alvelos, H. (2012). E-participation in Portugal: evaluation of government electronic platforms. *Procedia Technology*, 5, 152–161.
<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2012.09.017>
- Fernandes, M. E. (1991). *Memória camponesa. Anais da 21ª reunião anual de psicologia*. Ribeirão Preto: SPRP.
- Figueiredo, C. R. B. de, & Cabral, F. G. (2020). Inteligência artificial: machine learning na Administração Pública. *International Journal of Digital Law*, 1(1), 79–96.
<https://doi.org/10.47975/IJDL/1figueiredo>
- Filgueiras, F. (2021). New Pythias of public administration: ambiguity and choice in AI systems as challenges for governance. *Ai & Society*, (0123456789).
<https://doi.org/10.1007/s00146-021-01201-4>
- Française, R. (1789). Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen de 1789. Retrieved August 8, 2021, from <https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/menu/droit-national-en-vigueur/constitution/declaration-des-droits-de-l-homme-et-du-citoyen-de-1789>
- Franco, A. de S., Paixão, J. C., & Filomena, M. (1992). *Origem e evolução do Tribunal de Contas de Portugal*. Lisboa.
- Frank, M. R., Wang, D., Cebrian, M., & Rahwan, I. (2019). The evolution of citation graphs in artificial intelligence research. *Nature Machine Intelligence*, 1(2), 79–85.
<https://doi.org/10.1038/s42256-019-0024-5>
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Gameiro, A. R. (2004). *O controlo parlamentar das finanças públicas em Portugal (1976 - 2002)*. Lisboa: Edições Almedina.
- Gameiro, A. R. (2021). A responsabilidade financeira pública: Sua modernidade. In A. R. Gameiro (Org.), *O Controlo Financeiro Externo do Estado* (pp. 11–44). Lisboa: Edições Almedina.
- Gameiro, A. R., da Costa, N. M., & Pimentel, L. M. (2020). *As finanças públicas e o seu controlo* (Almedina, Ed.). Lisboa.
- Given, L. M. (Ed. . (2008). *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*. Sage publications.
- Goldsmith, S., & Crawford, S. (2014). *The Responsive City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance* (1ª; Jossey-Bass, Ed.).
- Guerra, I. C. (2006). *Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso* (1ª edição). Cascais: Princípia.
- Halperin, S., & Heath, O. (2012). *Political Research. Methods and practical skills*. Oxford

- University Press.
- High-Level Independent Group on Artificial Intelligence. (2019). A Definition of AI: Main Capabilities and Disciplines. *European Commission*, 7. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single->
- Hood, C. (1991). A Public Management for All Seasons? *Public Administration*, 69(1), 3–19. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.1991.tb00779.x>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2018). Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155–172. <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). Engaged to a Robot? The Role of AI in Service. *Journal of Service Research*, 24(1), 30–41. <https://doi.org/10.1177/1094670520902266>
- INCoDe.2030. (2019). AI Portugal 2030: An innovation and growth strategy to foster Artificial Intelligence in Portugal in the European context. *Portuguese Government*. Retrieved from https://www.incode2030.gov.pt/sites/default/files/julho_incode_brochura.pdf
- INTOSAI. (n.d.). Overview. Retrieved August 23, 2021, from <https://www.intosai.org/about-us/overview>
- Jamie Berryhill, Heang, K. K., Clogher, R., & McBride, K. (2019). Hello, World: Artificial Intelligence and its use in the Public Sector. *OECD Observatory of Public Sector Innovation (OPSI)*, (36).
- Jelinek, F. (1997). *Statistical Methods for Speech Recognition* (MIT Press, Ed.).
- Leviathan, Y., & Matias, Y. (2018). Google Duplex: An AI system for accomplishing real-world tasks over the phone. Retrieved from <https://ai.googleblog.com/2018/05/duplex-ai-system-for-natural-conversation.html>
- Lopes, E. da M. (2017). *O Controlo da Administração Financeira do Estado* (ISCTE). Retrieved from https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/15329/1/erika_moeda_lopes_diss_mestrado.pdf
- Lynn, B. L. E. (2008). *What is a Neo-Weberian State ? Reflections on a Concept and its Implications Why Classify ?* (January), 1–14.
- Magna Carta 1215. (n.d.). Retrieved August 8, 2021, from British Library website: <https://www.bl.uk/collection-items/magna-carta-1215>
- Marçal, N., & Marques, F. L. (2011). *Manual de auditoria e controlo interno no sector público*. Sílabo.
- Marcelino, G. F., Wassally, L. P. M. P., & Silva, R. M. P. da. (2009). Controle Financeiro Governamental: uma pesquisa sobre os arranjos jurídico-institucionais e a relação político-administrativa em 18 países de diferentes continentes. *Contabilidade, Gestão e Governança*, 12(2), 3–14.
- Marr, B. (2018). How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read. Retrieved April 7, 2021, from Forbes website:

- <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/?sh=48990ebb60ba>
- Martins, G. D., & Tavares, J. F. F. (2011). *O Tribunal de Contas na Ordem Constitucional Portuguesa*. Lisboa: Tribunal de Contas.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*.
<https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Mehr, H. (2017). Artificial Intelligence for Citizen Services and Government. *Harvard Ash Center Technology & Democracy*, (August), 1–16. Retrieved from
https://ash.harvard.edu/files/ash/files/artificial_intelligence_for_citizen_services.pdf
- Meira, M. (2019). *O Impacto da Inteligência Artificial na Auditoria*.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation* (4th Ed.). Jossey-Bass.
- Mills, A., Eurepos, G., & Wiebe, E. (2010). *Encyclopedia of Case Study Research* (M. Weatherbee, Ed.). Sage publications Asia-Pacific Pte. Ltd.
- Minayo, M. C. de S. (2000). *O desafio do conhecimento-pesquisa qualitativa em saúde*. 296.
- Mitchell, C., Meredith, P., Richardson, M., Greengross, P., & Smith, G. B. (2016). Reducing the number and impact of outbreaks of nosocomial viral gastroenteritis: time-series analysis of a multidimensional quality improvement initiative. *BMJ Quality & Safety*, 25(6), 466–474. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004134>
- Moreira, A. T. L. (1985). O Tribunal de Contas (1849-1911). *Boletim Trimestral [Do Tribunal de Contas]*, 159–161.
- Moreno, C. (1997). *O Sistema Nacional de Controlo Financeiro - Subsídios para a sua apreensão crítica* (UAL, Ed.). Lisboa.
- Moreno, C. (1998). *Gestão e controlo dos dinheiros públicos*. Lisboa: Universidade Autónoma de Lisboa.
- Mozzicafreddo, J. (2009). O papel do Estado na sociedade. In *Pilares da estratégia nacional* (Prefácio, pp. 163–180). Lisboa.
- OECD. (2001). Citizens as Partners. *Citizens as Partners*.
<https://doi.org/10.1787/9789264195578-en>
- OECD. (2019a). *Artificial Intelligence in Society*. <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>
- OECD. (2019b). State of the art in the use of emerging technologies in the public sector. *OECD Working Papers on Public Governance No . 31*, (31), 74. Retrieved from
https://www.oecd-ilibrary.org/governance/state-of-the-art-in-the-use-of-emerging-technologies-in-the-public-sector_932780bc-en
- Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. *Expert Systems with Applications*, 39(9), 8490–8495.

<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.01.098>

- Osborne, S. P. (2009). The new public governance?: Emerging perspectives on the theory and practice of public governance. In *The New Public Governance?: Emerging Perspectives on the Theory and Practice of Public Governance*.
<https://doi.org/10.4324/9780203861684>
- Pitschas, R. (2003). Reformas da Administração Pública da União Europeia: porque necessitamos de mais ética no serviço público? In J. Mozzicafreddo, J. S. Gomes, & J. S. Baptista (Eds.), *Ética e Administração – Como Modernizar os Serviços Públicos?* (pp. 31–46). Oeiras: Celta Editora.
- Pollitt, C., & Bouckaert, G. (2011). *Public management reform*. 634. Retrieved from <http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF>
- Reis, J., Amorim, M., & Melão, N. (2018). Multichannel service failure and recovery in a O2O era: A qualitative multi-method research in the banking services industry. *International Journal of Production Economics*, 215(February), 24–33.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.07.001>
- Reis, J., Santo, P. E., & Melão, N. (2019). Artificial Intelligence in Government Services: A Systematic Literature Review. In *Advances in Intelligent Systems and Computing (special issue from WorldCIST 2019 – 7th World Conference on Information Systems and Technologies)* (pp. 241–252). https://doi.org/10.1007/978-3-030-16181-1_23
- Reis, J., Santo, P., & Melão, N. (2020). Impact of artificial intelligence research on politics of the European Union member states: The case study of Portugal. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17), 1–27. <https://doi.org/10.3390/SU12176708>
- Rocha, A. C. (2007). Auditoria de Gestão - Uma forma eficaz de promoção da Accountability. *Enanpad*.
- Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (Third; S. R. and P. Norvig, Ed.). Pearson Education.
- Saunders, M. N. K., & Townsend, K. (2016). Reporting and Justifying the Number of Interview Participants in Organization and Workplace Research. *British Journal of Management*, 27(4), 836–852. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12182>
- Schneider, L. R. (2021). Espécies, Tipos e Modelos de Controlo Financeiro. In A. R. Gameiro (Org.), *O Controlo Financeiro Externo do Estado* (pp. 213–231). Lisboa: Edições Almedina.
- Schneider, T. K. (2019). Your agency isn't ready for AI. Retrieved August 31, 2021, from Federal Computer Week website: <https://fcw.com/articles/2019/04/19/fcw-perspectives-ai.aspx>
- Serra, R. A. de C. F. (2015). *Controlo financeiro público e responsabilidade financeira*. Universidade Autónoma de Lisboa.

- Sharma, G. D., Yadav, A., & Chopra, R. (2020). Artificial Intelligence and effective governance: A review, critique and research agenda. *Sustainable Futures*, 2(November 2019), 100004. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2019.100004>
- Silva, C. V. S., & Rocha, H. A. da. (2010). Técnicas de mineração de dados como apoio às auditorias governamentais. *Revista Da CGU*, 5(8), 29–40. Retrieved from <https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/34406>
- Silva, L. A. D. e. (2016). Uso de técnicas de Inteligência Artificial para subsidiar ações de controle. *Revista Do TCU*, 0(137), 124–129. Retrieved from <http://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/1385>
- Simões, E. (2017). *Tribunais de Contas: Controlo externo das contas públicas*. Saraiva Educação SA.
- Sousa, A. J. de. (1998). *Controlo externo das finanças publicas: o tribunal de contas*. Retrieved from https://digitalis-dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/26203/1/BoletimXLI_Artigo2.pdf
- Sousa, R. M. de. (2015). Inteligência computacional aplicada ao controle externo da administração pública: aplicações da classificação de padrões utilizando redes neurais artificiais. *Revista Controle - Doutrina e Artigos*, 13(2), 201–218. <https://doi.org/10.32586/rcda.v13i2.11>
- Sousa Franco, A. L. (1987). *Finanças públicas e direito financeiro*. Coimbra: Edições Almedina.
- Sousa Franco, A. L. (1995). *Dinheiros públicos, julgamento de contas e controlo financeiro no espaço da língua portuguesa*. Lisboa: Tribunal de Contas.
- Sternberg, R. J. (1984). Toward a triarchic theory of human intelligence. *Behavioral and Brain Sciences*, 7(2), 269–287. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00044629>
- Sternberg, R. J. (1999). The Theory of Successful Intelligence. *Review of General Psychology*, 3(4), 292–316. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.3.4.292>
- Susar, D., & Aquaro, V. (2019). Artificial intelligence: Opportunities and challenges for the public sector. *ACM International Conference Proceeding Series, Part F1481(2017)*, 418–426. <https://doi.org/10.1145/3326365.3326420>
- Szeliski, R. (2011). *Computer Vision: Algorithms and Applications*. https://doi.org/10.1007/978-1-84882-935-0_1
- Tavares, J. F. F. (1996a). *Administração, fiscalização e responsabilidade: alguns aspetos relativos ao Tribunal de Contas e à Administração Pública*. Vilamoura.
- Tavares, J. F. F. (1996b). Sistema nacional de controlo: controlo interno e controlo externo. *Revista Do Tribunal de Contas*.
- Tavares, J. F. F. (1998). *Tribunal de Contas, do visto, em especial – Conceito, natureza e enquadramento*. Lisboa: Edições Almedina.

- TC. (2020). *Anuário 2019*. Retrieved from <https://www.tcontas.pt/pt-pt/TribunalContas/Publicacoes/anuario/Documents/2019/an2019.pdf>
- Turing, A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*.
- UK Government. (2019). A guide to using artificial intelligence in the public sector. Retrieved April 13, 2021, from <https://www.gov.uk/government/publications/understanding-artificial-intelligence/a-guide-to-using-artificial-intelligence-in-the-public-sector>
- Van Maanen, J. (1979). *Qualitative methodology*. Sage publications, Inc.
- Vilelas, J. (2009). *Investigação: o processo de construção do conhecimento*. Lisboa: Sílabo.
- Vives, F. V. (2003). *El control externo del gasto público: Configuración e garantía constitucional*. Madrid.
- Von Haldenwang, C. (2004). Electronic Government (E-Government) and Development. *The European Journal of Development Research*, 16(2), 417–432. <https://doi.org/10.1080/0957881042000220886>
- von Lucke, J., & Etscheid, J. (2020a). Künstliche Intelligenz im öffentlichen Sektor. *HMD Praxis Der Wirtschaftsinformatik*, 57(1), 60–76. <https://doi.org/10.1365/s40702-019-00579-6>
- von Lucke, J., & Etscheid, J. (2020b). Wie Ansätze künstlicher Intelligenz die öffentliche Verwaltung und die Justiz verändern können. In *International Trends in Legal Informatics, Festschrift für Erich Schweighofer zum 60* (Editions W). Walter Hötzendorfer, Christoph Tschohl und Franz Kummer.
- Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis*. Sage publications.
- Willeman, M. M. (2016). *O desenho institucional dos Tribunais de Contas e sua vocação para a tutela da accountability democrática: perspectivas em prol do direito à boa administração pública no Brasil. 2 v.* Retrieved from http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/1221597_2016_completo.pdf
- Wirtz, B. W., & Daiser, P. (2018). E-Government. In *Handbuch Staat* (pp. 981–995). https://doi.org/10.1007/978-3-658-20744-1_88
- Wirtz, B. W., & Weyerer, J. C. (2019). Artificial Intelligence in the Public Sector. *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*, (2018), 1–7. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_3701-1
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial Intelligence and the Public Sector—Applications and Challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596–615. <https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103>
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Sturm, B. J. (2020). The Dark Sides of Artificial Intelligence: An Integrated AI Governance Framework for Public Administration. *International Journal of Public Administration*, 43(9), 818–829. <https://doi.org/10.1080/01900692.2020.1749851>

- Xavier, D. (2006). *Administração Pública 2020*. In G. L. Cardoso (Ed.), *20 ideias para 2020 - Inovar Portugal*. Porto: Campos das Letras.
- Yfantis, V., & Ntalianis, K. (2020). Exploring the adoption of the artificial intelligence in the public sector. *International Journal of Machine Learning and Networked Collaborative Engineering*, 03(04), 210–218. <https://doi.org/10.30991/IJMLNCE.2019v03i04.003>
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2.ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research, design and methods (applied social research methods)* (Thousand O). California: Sage publications.
- Yu, A. (2019). How Netflix Uses AI, Data Science, and Machine Learning — From A Product Perspective. Retrieved April 27, 2021, from <https://becominghuman.ai/how-netflix-uses-ai-and-machine-learning-a087614630fe>
- Zanandrea, T. (2016). *Tribunal de Contas e Interesse Social*. Ulisboa.
- Zhang, X.-D. (2020). Machine Learning. In *A Matrix Algebra Approach to Artificial Intelligence* (pp. 223–440). https://doi.org/10.1007/978-981-15-2770-8_6

Anexo A – Análise de Conteúdo das entrevistas

Quadro 3 - Categoria “Desenvolvimento da IA no TC”

Desenvolvimento da IA no TC - Texto das entrevistas
<p>E1 “Aquilo que nós procuramos é a utilização da tecnologia para resolver um problema de eficácia e eficiência (...) da nossa missão e dos nossos trabalhos. (...) potencializar esse tipo de tecnologia para que elas aprendam a abordar e avaliar essas entidades, e a informação dessas entidades, e desenvolver a análise de risco, um pouco no lugar do auditor, para direcionar o auditor para fazer análises mais exaustivas, e ele poder tomar decisões mais acertadas e mais tempestivas (...)”.</p>
<p>E1 “É utilizada na prestação de contas (...), mas também na área da contratação. Esta nova lei que saiu, a 30 de 2021, que é aquela contratação ao abrigo do covid (...)”.</p>
<p>E1 “Os países estão a trabalhar nas estratégias nacionais e em relação a limites. É uma área muito importante a questão ética, da limitação ética, é uma questão muito importante. No mais, segue legislação e regulamentos internos, como proteção de dados e classificação de dados, mas que seguem numa forma muito calcada nas normas de segurança nacional da informação, que são publicadas pelas instituições governamentais, nesta área da segurança de dados, segurança da informação e dos acessos aos sistemas de informação, sobre os dados públicos, sobre os dados restritos. E aí seguimos numa forma muito calcada, que são as leis nacionais. E vou dizer que são normas nacionais porque elas próprias transcrevem também as normas Europeias, para não haver contradições”.</p>
<p>E1 “Não posso dizer que tenha chegado a um uso de uma tecnologia de forma mais estável e madura para dizer “agora vamos avançar para novas áreas”. Portanto, o foco será naquelas duas áreas”.</p>
<p>E1 “Não podemos tomar uma decisão no tribunal sem a intervenção humana nesta fase”.</p>
<p>E2 “aquilo que estamos a fazer ainda foi, sobretudo, um protótipo que desenvolvemos na área da fiscalização de contas de gerência entregues ao Estado em duas áreas dentro das contas. Na área da contratação administrativa e na área das participações financeiras entre entidades. Essa fiscalização é feita a posterior, a fiscalização sucessiva. É feita ao final do exercício financeiro. É produzida, aquilo que nós chamamos de conta de gerência, ou numa empresa, o relatório de contas, que é enviado eletronicamente à nossa instituição em formatos estruturados de dados. (...) Aquilo que procuramos foi (...) saber traduzir nomeadamente essas duas áreas, que não são fáceis de tradução pelas bases de dados do tipo relacionais, ou, por até mesmo, pelas chamadas tecnologias OLAP, ou tecnologias BI, que temos (...) Foi utilizar bases de dados de grafo Data Science e já introduzimos no campo da inteligência artificial através do machine learning”.</p>
<p>E2 “Vamos muito provavelmente produzir análises que nos estão a ser pedidas. Vamos passá-las para uma outra forma de persistência de expressão, que são as bases de dados de grafos, traduzi-los em grafos, seja nós e relações, e depois, a partir daí, vamos utilizar componentes de Data Science, de grafos Data Science em Neo4j com outro que chamamos de Graphic Pending, para depois fazermos as chamadas provisões, utilizando algoritmos próprios de Graphic Data Science e Machine Learning, e inteligência artificial nestas áreas, para fazermos, então, as tais inferências e as previsões, quer a nível dos nós, quer a nível das relações entre os nós”.</p>
<p>E2 “Sobre o que os sistemas geram (...) vamos fornecer, no fundo, são modelos em rede que nos mostram, por exemplo, a perceção de grupos, a perceção dos pontos mais</p>

influentes na rede, por exemplo, as empresas mais influentes, e perceber depois, pelos modelos de previsão. A partir desses modelos de influência é que podem vir a acontecer os comportamentos de grupos, quer a nível da contratação, quer a nível das chamadas participações financeiras”.

E2 “Essas análises, enquanto protótipo, ainda não são operadas pelos auditores”.

E2 “Fundamentalmente o desenvolvimento é interno. Procuramos a compilação de conhecimentos nossos, dos auditores, e da relação com os auditores, também, dos Tribunais de Contas externos”.

E2 “(...) termos novas formas de análise, novas tecnologias para explorar, novas perspectivas de compreendermos a realidade”.

E2 “Creio que agora, por via de uma outra porta que se abriu, que foi desta nova lei, que é a 30/2021, que dá poderes ao Tribunal de Contas de receber tudo que são os pequenos contratos feitos ao abrigo dos fundos europeus, de podermos ter aqui, de uma forma talvez mais tempestiva, a possibilidade de tratarmos a contratação pública usando este tipo de tecnologia”.

E3 “Aquilo que temos vindo a utilizar (...) são abordagens que se destinam sobretudo, no nosso caso, a lidar com volumes de dados que são grandes. O objetivo foi o de, por um lado, facilitar o trabalho dos auditores, por outro, tornar mais rápido e eficiente este trabalho”.

E3 “(...) usamos as tecnologias para auxiliar o trabalho dos auditores”.

E3 “(...) conhecendo os algoritmos é uma questão de implementação do código, ou seja, o desenvolvimento, praticamente todo o desenvolvimento, é feito por nós internamente. Pontualmente podemos pedir algum apoio por parte de entidades externas, mas que são apoios muito pontuais, para nos dizer, para solidificar conhecimento”.

E3 “(...) todos os vários sistemas de informação que tem vindo a ser desenvolvidos lá dentro, quer recorra a técnicas relacionadas com inteligência artificial, quer não recorram, são sempre desenvolvidos em contato com os próprios auditores, tentando responder às necessidades deles”.

E3 “Sinceramente eu penso que os resultados que hoje podem ser obtidos em termos de inteligência artificial ainda se circunscrevem a domínios relativamente limitados. Domínios mais, eu vou dizer, mecanizáveis. (...) no sentido de poderem ser definidos de uma maneira muito restrita, com conjunto de regras muito precisas. (...) Mas atenção. Também acredito que se chega lá. Não é para já, mas acredito que se chega lá, porque já se chegou muito longe dentro dessa área”.

E5 “Hoje em dia a inteligência artificial acho que está muito ligada com os aspetos do Big Data, por que no fundo, a informação é que alimenta a inteligência artificial, portanto, a grande luta, digamos assim, é agregar informação porque há tanta informação hoje em dia que é preciso tentar retirar valor dessa mesma informação. (...) a dificuldade, a grande luta, está na informação não estruturada, que é ir agregar e tirar valor dessa informação, portanto, áudio, redes sociais, vídeos etc, portanto, informação não estruturada”.

E5 “(...) a inteligência artificial, ao meu ver, está muito integrada, muito ligada, com o Big Data. Inteligência artificial para decidir e para fazer alguma coisa tem que ter informação (...) as oportunidades no acesso às informações é inevitável, (...) no acesso, na recolha, na

coleta da informação e, além disso, depois, o tratamento e a validação, e tudo o que tem a ver com a informação”.

E5 “(...) realmente faltava um núcleo dedicado a este tipo de processo. Eu acho que é o contrário, portanto, a grande prestação de trabalho é outra e esta área de inteligência artificial e Big Data, e outras áreas novas, ficam um pouco para segundo plano. (...) e é normal que seja assim, não é crítica”.

E5 “Será necessário realmente dedicar mais recursos, quer humanos, quer técnicos, a estas tecnologias para tornar a realização de qualquer coisa”.

Quadro 4 - Categoria “Dados”

Dados - Texto das entrevistas

E1 “Estamos a trabalhar numa perspetiva distribuída. Distribuída porque parte dos algoritmos de análise são nossos e outra parte em sinergia com o Ministério das Finanças”.

E1 “Nós ainda não dispomos de universo que poderíamos considerar bastante abrangente das entidades”.

E1 “Recentemente houve a necessidade de se adequar aos Referenciais Contabilísticos e à maneira de prestar contas via eletrônica, por meio do portal e-contas”.

E2 “Com relação à fonte de dados, estas são enviadas pelas próprias entidades. Elas são obrigadas, quer por via da conta de gerência, são obrigadas pelos poderes de jurisdição e controlo do tribunal, a enviar anualmente e, por via da nova legislação, que saiu agora muito recentemente, sempre que efetuarem um contrato que está dispensado de vir a visto, ou seja, fiscalização prévia, tem também que nos comunicar eletronicamente para um portal”.

E2 “Com a utilização desses sistemas, combinados com que é hoje a receção eletrônica de toda informação, deixamos de receber informação em papel”.

E2 “Eles são obrigados a enviar essa informação de forma estruturada. Aquilo que nós criamos foram mecanismos de integração eletrônica que permitem que os ERPs deles suportem a informação para formatos abertos tipo XML. (...) E depois eles só têm que importar nos nossos portais, e são portais web, portanto, eles apenas têm que ter credenciais para entrar. (...) nós recebemos essa informação, verificamos a qualidade da informação, e se ela estiver ok ela entra e disseminamos essa informação por entre essas entidades de controlo, como Ministério das Finanças, os Ministérios da Educação e da Saúde, para todos termos os mesmos dados do ponto de vista das demonstrações financeiras da Administração Pública municipal”.

E2 “Não somente com as entidades, mas também procuramos ter para nós a oportunidade, foi a mudança dos chamados referenciais contabilísticos, a introdução do SNC-AP”.

E2 “Hoje já trabalhamos de forma integrada através de tecnologias totalmente eletrônicas com essas entidades”.

E3 “De alguma forma, o universo de entidades que podem ser alvo da ação de alguma análise pelo Tribunal de Contas, em termos de prestação de contas, entidades que devem prestar contas, um universo de entidades registradas cerca de 7600. Estas 7600 entidades é suposto apresentarem contas todos os anos e a enviarem informação. Agora, este envio de informação, neste momento, já tende a ser feito de uma forma muito estruturada, porque já há aplicações de suporte a essa entrega de contas. (...) tanto pode haver preenchimento

de formulários online, como eles podem enviar para o Tribunal de Contas outputs obtidos a partir dos programas de contabilidade que usam”.

E3 “De acordo com a natureza dos dados eles são enviados e são processados e podem ser estruturados, podem ser não estruturados, podem obrigar a mais trabalho da parte da informática em fazer uma preparação dos dados para a entrega aos auditores”.

E3 “(...) os envios aqui tem que fazer todos os anos. Isso é algo que está convenientemente estabelecido mesmo em termos legislativos, ou seja, pode haver modificações, pode haver alterações todos os anos, mas as entidades sabem, à partida, que informação devem resolver, que nos devem enviar. Agora, compete, obviamente, a cada entidade usar os meios que forem necessários para garantir que nos envie essa informação, seja, estabeleçam ou façam os outputs a mão, ou usem os programas que quiserem. (...) Nós sabemos o que precisamos e vamos assumir que eles estão a nos enviar a informação de que nós precisamos. Por outro lado, há regras de validação inerentes ao nosso ambiente de processamento de dados. Há regras de validação suficientes para garantir que a informação que é necessária está mesmo lá”.

E4 “(...) o que nós fizemos foi de facto adaptar a plataforma que tínhamos aos novos regimes contabilísticos e aproveitamos para alargar a entidades que tinham outros registos contabilísticos, mas que prestavam contas em suporte de papel. Portanto, o que nós fizemos foi desmaterializarmos completamente o processo da prestação de contas”.

E4 “As entidades vão carregando essa informação, depois essa informação é sujeita então a validações de acordo com regras que nós pré estabelecemos e para já, essas regras, se houver alguma regra que não seja cumprida, a conta não entra”.

E4 “Este alargamento da utilização da plataforma às entidades todas coincidiu com aquela alteração ao regime contabilístico das entidades, e este regime é muito diferente do que nós tínhamos. Portanto, são duas mudanças em simultâneo”.

E4 “Nós, como já disse, estamos assim numa fase de passar agora a ver as contas, e, por isso, eu às vezes até digo aqui aos técnicos que há até algumas regras que, apesar de nós termos implementado, convém que verifiquem, até para perceber se os sistemas foram bem implementados”.

E5 “Uma mudança que se está a passar aqui em Portugal é basicamente isso, é o redesenho, a reengenharia dos vários sistemas de modo a prestar contas e de modo a ser integrado, possível integrar, a integração com outros sistemas nos termos exigidos”.

E5 “Nós utilizamos a informação disponibilizada pelo e-contas, que é a plataforma onde as entidades prestam as contas. E neste caso a informação fica disponível com mais qualidade, mais atualizada, com mais precisão, e nós como auditores podemos usufruir dessa informação a um custo menor por que fica disponível”.

Quadro 5 - Categoria “Desempenho dos sistemas”

Desempenho dos sistemas - Texto das entrevistas

E1 “(...) de facto que poderemos ter um controlo mais tempestivo das entidades. Tempestivo, pertinente. Também descobrimos padrões que eram difíceis ou muito complexos de obter. Por exemplo, seja a nível das participações financeiras, seja a nível, por exemplo, da chamada contratação. São áreas que são preocupantes. (...) Essas áreas são de facto áreas importantes porque é fácil perdermos o rastro quando trabalhamos com dados indiretos e relações circulares”.

E1 “(...) neste ano já teremos resultados bastante interessantes em termos de dados fonte, muito provavelmente já vamos conseguir tirar conclusões, por exemplo, ao nível da contratação, da existência de grupos financeiros, ou de grupos nas áreas da contratação, modelos de contratação que tem e que ainda não tínhamos apercebido. E este tipo de tecnologia permite, de facto, a chegarmos a isso de uma forma rápida e muito interessante que até aqui era extraordinariamente trabalhosa”.

E2 “Aquilo que nós fornecemos, fundamentalmente, são regras que alteram aquilo que nós chamamos de os níveis de risco e da conta, e da entidade. Produzimos relatórios de síntese com dados consolidados históricos, por exemplo, há 3 anos, que permitem ao auditor quando está a trabalhar e a fazer a validação, vamos chamar de intelectual, da conta, a ter todo um conjunto de dados há 3 anos, bem como, ter um modelo de risco que faça as regras automáticas em que essas demonstrações falharam”.

E2 “O ganho de eficiência é inevitável, mais do que a eficácia, porque isso já criamos. É de facto reduzir recursos associados a esta eficácia, mas também torná-la, vamos dizer, mais tempestiva, ou seja, agirem num curto espaço de tempo”.

E3 “(...) posso dizer que a perceção que eu tenho é que poderá ter facilitado, em termos de rapidez, rapidez no processamento, rapidez na obtenção de certos resultados, rapidez em lidar com volumes de dados muito grandes”.

E5 “É necessário realmente um trabalho, mais nessa área que é que o auditor se beneficia da inteligência artificial, essencialmente, é no acesso à informação e algum tratamento da informação que é feito automaticamente. (...) Portanto, algumas coisas trazem as outras e todo o procedimento da auditoria fica mais preciso, e mais eficiente, e mais eficaz, e melhor”.

E5 “Acho que pode ser realmente mais eficiente, mais eficaz, mais económico. Acho que o desempenho das instituições, das pessoas, dos trabalhos, poderá ser melhorado com a utilização da inteligência artificial”.

Quadro 6 - Categoria “Recursos Humanos”

Recursos Humanos - Texto das entrevistas

E1 “Da parte tecnológica temos três pessoas que estão envolvidas (...) de desenvolvimento, são três pessoas. Comigo, quatro. E depois tenho mais três colegas que fazem a parte de suporte e a parte de análise de dados, ou seja, a parte de Business Intelligence e Analytics”.

E1 “Os grandes desafios são de facto, ao meu ver, estão muito a nível da gestão, dessa capacidade de liderança, de motivar, de apostar em projetos que à partida possam não ter um retorno imediato, mas que é preciso aprender. (...) da disponibilidade de recursos humanos, não só a nível de quem age com a tecnologia, é de quem está a tomar decisões e pensar como utilizar a tecnologia. (...) Também está a nível dos recursos humanos, do treino dos recursos humanos, da existência dos recursos humanos”.

E3 “(...) sou eu que estou relacionado com o grupo de trabalho, não só do lado da EUROSAI, mas também da INTOSAI. Portanto, com os grupos de trabalhos que lidam com essas tecnologias”.

E3 “Temos auditores que já são suficientemente autónomos no processamento da informação para precisarem de muita pouca ajuda da parte da informática”.

E3 “Com relação à questão de aceitação ou resistência (...). À partida, nós não estamos a disponibilizar lhes ferramentas que eles possam ver como ‘ameaçando o seu trabalho’. Não há receios em ter que utilizá-las, pelo contrário, estão a lhes ser apresentadas como ‘estão aqui coisas as quais vocês podem recorrer para facilitar o vosso trabalho’. (...) Transpondo essa questão para o que se possa estar a passar em outras instituições, nunca vi essa questão ser discutida por outros colegas meus de outros Tribunais de Contas”.

E3 “(...) grau de preparação tem a ver com a quantidade de recursos humanos que estão alocados nesta área, o nível de preparação desses recursos humanos, a formação que eles tenham para lidar com isso, a possibilidade de ascender a dados que se prestem a este processamento. (...) Precisávamos de investir, precisávamos de estabelecer, de uma forma mais concreta, um grupo de trabalho ou de partilhamento que se dedicasse a isso, porque olhando para outros Tribunais de Contas, é isso que eles têm feito. (...) São grupos de trabalho que envolvem a parte da informática, a parte da auditoria, os cientistas de dados. Porque não está aqui apenas a capacidade de processar a informação e de extrair alguma informação, está também a causa da necessidade de apresentar esses resultados e ser frisado por toda a gente. (...) Lentamente estamos a caminhar nesse sentido, mas ainda não houve uma tomada concreta de decisão quanto à constituição de um grupo de trabalho ou um departamento orientado só para isso”.

E4 “(...) eu não acredito que os auditores irão acabar por força destas inteligências artificiais, mas algum do trabalho, ou parte do trabalho, de facto, pode ser substituído e em termos operacionais, e essa parte mais prática, de apoio administrativo, pode vir, de facto, reduzir”.

E4 “Eu vejo mais de facto como um elemento integrado da equipe e não vejo como ameaça. Eu diria que aqui no nosso departamento, e para quem está a ver os departamentos mais técnicos, eu acho que não é uma ameaça, é de facto uma ajuda. (...) Também há já cada vez menos recursos e pode se ter cada vez menos recursos na administração. Isto acaba por ser uma substituição, enfim, às vezes quase necessária, porque nós, também na administração pública, há restrições à contratação de pessoal e de facto tem-se reduzido muito os efetivos. (...) Esses procedimentos mecanizados que nós às vezes fazemos na verificação das contas, que é ver se esse valor deste mapa está igual aquele, ou igual aquele, como agora já não preciso fazer isso, eu, se calhar, posso estar com atenção a outro tipo de informação que vem nas contas, ou seja, eu posso melhorar, no fundo, a qualidade da verificação que faço”.

E5 “Quanto a esta questão da substituição, eu não acredito muito porque eu acho que os recursos humanos poderão ficar disponíveis para outras tarefas mais evoluídas, onde a máquina não chega. (...) Isso tem que ser visto como uma parceria da equipe e não uma inimiga da equipe, isto é, os recursos humanos depois, e também o que a inteligência artificial ainda faz hoje, assim por dizer, no geral, no comum, ainda não é nada que substitua o humano, portanto, eu acho que os humanos poderão ficar livres para outras questões mais importantes e mais evoluídas onde a máquina não faça. (...) Deve haver um bocado de ceticismo também no resultado, não é tomar aquilo como certo de olhos fechados, mas confiar e, sim, claro que sim, confiar sem dúvidas, mas encarar isto realmente como uma parceria de equipe eficiente e rápida, e boa, e não como uma substituição do humano. (...) O humano poderá sempre, realmente, ser disponibilizado para outros trabalhos que a máquina não faça”.

E5 “Falta de tempo é uma grande limitação. Falta de tempo em aprender, utilizar novas metodologias. Geralmente as pessoas aprendem em simultâneo com o seu trabalho. (...) no meu departamento de auditoria, ainda não foi criado nenhum grupo de trabalho, nem nenhuma equipe, nem nenhum departamento vocacionado para estas tecnologias. (...) Queria apenas dizer isso: falta tempo para efetuar o estudo em simultâneo com o seu trabalho normal que é exigido na instituição e, por vezes, sobra pouco tempo para estudar

e para aprender novas linguagens (...). A falta de tempo acaba por não haver um núcleo dedicado”.

Quadro 7 - Categoria “Projetos e ideias”

Projetos e ideias - Texto das entrevistas

E1 “Acho que vamos trabalhar nessas duas áreas e se conseguirmos bons resultados, é claro que queremos depois vir a aproveitar as lições para outras áreas”.

E2 “Também temos outras áreas que para nós são muito interessantes, as áreas text mining, o que é provavelmente uma área onde também poderíamos começar a prestar, por exemplo, mais do que ao nível das contas, ou seja, dos relatórios de contas e das demonstrações financeiras. Muito provavelmente poderá ser ao nível da contratação, utilização de algoritmos automáticos para obtenção dos testes e, aí, a utilização de inteligência artificial para procurarmos, também, questões interessantes de litigância, questões de fraudes, claro, que pode mexer já com outros conceitos que estão ali à volta, como Big Data (...)”.

E4 “Há também aqui um projeto interno, mas este não está sequer em prática, são ideias, ideias que se vão amadurecendo (...) Temos entidades, em termos de dimensão financeira são muito pequenas, gerem menos de um milhão de euros, e para nós isso é considerado entidades pequenas, e também há aqui um projeto que se tem falado que é da hipótese de nós, com as regras e com a informação que temos tratada de forma automática, criar uma série de indicadores que, aplicando a cada uma das contas, diga se a conta deve ser vista ou se pode simplesmente ser considerada correta. (...) Agora, assim para já, o que eu penso é que nós conseguiríamos aumentar o número de verificações, pelo menos temos essa esperança.”

E4 “(...) projeto ainda para este ano, que é definir uma série de indicadores de risco, e que uma vez cumpridos, se calhar, alertam-nos para que aquelas entidades devem ser verificadas porque há alguma coisa de estranho que se passa”.

E4 “Estamos nessa fase cheios de projetos”.

E4 “internamente as verificações que fazemos nós ainda temos o papel físico, porque tem que ir ao tribunal, tem que vir, tem que ir para secretaria, e nós também tínhamos a ideia de conseguir desmaterializar este processo, porque já temos a informação toda carregada na plataforma”.

E5 “Essas vantagens poderão abranger todo o procedimento da auditoria. Para o auditor, todo o procedimento da auditoria”.

E5 “Isto é ter em conta a informação não estruturada, ir mesmo fazer um trabalho sério nesta matéria”.

E5 “O ideal é, no futuro, nós dizermos assim “olha, audita aquela entidade” e a máquina vai recolher a informação, faz os textos, e dá-nos só o resultado, e nós depois poderíamos ir ver se está bem ou não. Até lá temos que usufruir, diria, das pequenas coisas, ou das pequenas grandes coisas que nos pode facilitar”.

E5 “Temos que explorar muito aquela parte da informação não estruturada. (...) tirar valor realmente dessa informação, e fazer procedimentos mais automatizados, essencialmente, naqueles que não é preciso muito pensamento humano (...)”.