

MESTRADO
CONTABILIDADE E CONTROLO DE GESTÃO

O impacto da Inteligência Artificial na Auditoria

Mariana Filipa Pinto Meira

M

2019



O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AUDITORIA

Mariana Filipa Pinto Meira

Dissertação

Mestrado em Contabilidade e Controlo de Gestão

Orientado por

Professora Renata Blanc de Melo

2019

Agradecimentos

Esta dissertação simboliza o culminar de um exigente e desafiante percurso ao longo de cinco anos e, principalmente estes dois últimos, de superação e conquistas diárias. A todos os que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho, deixo uma palavra de agradecimento.

À Professora Renata Blanc, minha orientadora, os meus sinceros agradecimentos pela orientação, acompanhamento e apoio incondicional que me proporcionou. O interesse demonstrado e a partilha do conhecimento, foram verdadeiramente fundamentais para a realização deste trabalho de investigação, motivando o meu gosto pela vida académica e pelo conhecimento.

Ao Professor João Oliveira exprimo-lhe, também, a minha gratidão pela sua total confiança e incentivo na realização desta investigação. O apoio prestado, desde a escolha da minha orientadora Prof. Renata, até à disponibilização de material deveras importante para este meu tema, foi fundamental para que chegasse até aqui, com grande vontade de continuar.

À Carmo & Cerqueira, empresa onde desempenho funções na área de auditoria há cerca de dois anos, que me permitiu crescer em termos profissionais e pessoais, agradeço reconhecidamente a todos sem exceção, pela constante preocupação e motivação, foram sem dúvida incansáveis.

A todos os auditores que, apesar da sua pesada agenda diária, colaboraram ativamente nesta investigação e possibilitaram a realização de entrevistas que em muito contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação, um especial agradecimento.

Ao Professor Miklos Vasarhelyi pelo enorme contributo bibliográfico, simpatia e atenção para com a minha pessoa, ao Professor João Gama, ao Engenheiro Jorge Soares, à Ana Costa e Silva e ao Sérgio Oliveira e a todos os que comigo colaboraram.

À minha família e amigos, em especial aos meus pais e ao meu irmão, grata por todos os conselhos, pelo apoio demonstrado e esforço em prol do meu percurso académico.

Ao meu namorado, sempre disponível e compreensivo, uma ajuda incessante em todas as fases deste percurso, agradeço todo o carinho e companheirismo.

Ao meu querido avô

Resumo

A auditoria externa tem evoluído no decurso do tempo e inclui hoje abordagens muito mais sofisticadas que outrora. A evolução vertiginosa da tecnologia a que atualmente assistimos poderá causar ainda mais mudanças, sendo que a Inteligência Artificial (IA) pode ser o próximo passo para dinamizar a auditoria, tornando-a mais eficaz e eficiente.

O presente estudo tem como principal objetivo compreender um tema ainda escassamente abordado pela comunidade científica: os impactos da IA na auditoria. Concretamente, pretende-se aferir as perceções dos auditores quanto às possíveis aplicações de IA na profissão de auditoria, aos impactos da sua implementação nas diferentes fases do trabalho e no futuro dos profissionais da área, aos fatores que potencialmente facilitam ou dificultam a sua implementação, e às vantagens e desvantagens que lhe estão associadas.

Para esta investigação foi adotada uma metodologia qualitativa assente em entrevistas semiestruturadas a profissionais de empresas de auditoria *Big Four* e *Non-Big Four*. Os resultados demonstram que, apesar de hoje em dia o impacto da IA ainda ser reduzido, existe a perceção de que a sua implementação é inevitável. Na opinião dos inquiridos, as fases do trabalho que sofrerão maior impacto serão aquelas que envolvem tarefas mais rotineiras e os profissionais da área terão de desenvolver novas competências para se adaptar à evolução tecnológica. Adicionalmente, consideram existir várias vantagens associadas à implementação de IA na profissão de auditoria, desde logo, a substituição dos tradicionais testes por amostragem pela análise integral das transações e a capacidade de garantir maior segurança e fiabilidade da informação financeira aos *stakeholders*.

Esta investigação contribui para um melhor conhecimento de um tema relativamente inexplorado em termos de investigação académica. Os resultados obtidos poderão sensibilizar as empresas e profissionais de auditoria quanto à provável evolução da IA e seu impacto na profissão, impulsionando a adoção de sistemas de IA e alertando os auditores para a necessidade de desenvolver novas competências.

Palavras-chave: Auditoria; Inteligência Artificial; Perceções.

Abstract

The external audit has evolved in the course of time and it includes today far more sophisticated approaches than ever before. The fast-paced evolution of the technology we are currently witnessing can cause even more change and, the Artificial Intelligence (AI) may be the next step to streamline auditing, making it more effective and efficient.

The main objective of this study is to understand a topic that is still scarcely addressed by the scientific community: the impacts of the AI on auditing. In particular, it is intended to assess the auditors perceptions about the potential AI applications in the audit function, the impacts of its implementation at different stages of work and in the future of auditors, the factors that potentially facilitate or hinder its implementation and the advantages and disadvantages associated with it.

For this study, a qualitative methodology based on semi-structured interviews was adopted in order to obtain perceptions of the auditors, both from the Big Four and the Non-Big Four. The results show that, although nowadays the impact of the AI is still minor, there is a perception that its implementation is inevitable. In the opinion of the respondents, the audit phases that will suffer the biggest impact are those involving more routine tasks and professionals in the area will have to develop new skills to adapt to technological developments. In addition, there are several advantages associated with the implementation of AI in the audit function, such as, the replacement of traditional sampling tests for integral analysis of transactions and the ability to ensure greater security and reliability of financial information to stakeholders.

This research contributes to a better understanding of a relatively unexplored theme in terms of academic research. The results obtained could sensitize companies and audit professionals as to the probable evolution of the AI and its impact on the profession, encouraging the adoption of AI systems and alerting auditors to the need to develop new competences.

Key words: Audit; Artificial Intelligence; Perceptions.

Índice de Conteúdo

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice de Conteúdo.....	iv
Índice de tabelas.....	vi
Índice de gráficos.....	vi
Índice de figuras.....	vi
Lista de abreviaturas	vii
1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura	4
2.1. Auditoria	4
2.1.1. Definição e evolução da função e dos meios tecnológicos de suporte	4
2.1.2. Sociedades de Auditoria	6
2.1.3. Fases do Trabalho de Auditoria.....	8
2.2. Inteligência Artificial	12
2.2.1. Breve Enquadramento	12
2.2.2. Conceito e Maturidade	13
2.3. Auditoria e IA	16
2.3.1. Evolução da auditoria e o efeito TPR.....	16
2.3.2. Investimentos levados a cabo nas <i>Big Four</i>	19
2.3.3. Impactos da IA na auditoria.....	21
3. Questões de Investigação e Metodologia	24
3.1. Questões de Investigação	24
3.2. Metodologia.....	24
3.2.1. Recolha de dados	25

3.2.2. Amostra	26
3.2.3. Análise de dados.....	27
4. Apresentação e Discussão dos Resultados	28
4.1. Conceito de IA.....	28
4.2. Impactos da IA na auditoria.....	29
4.2.1. Em geral na atividade e no seu futuro	29
4.2.2. Nas fases do trabalho	31
4.2.3. Nos profissionais da área	32
4.3. Fatores que facilitam/dificultam a implementação de IA à auditoria.....	35
4.4. Vantagens e desvantagens da implementação de IA à auditoria (atuais e futuras)	37
4.5. Aplicações já existentes.....	39
4.5.1. Em geral (do conhecimento do entrevistado)	39
4.5.2. Em específico (na empresa onde exerce funções)	40
5. Conclusão	44
6. Referências Bibliográficas	47
7. Anexos	52
7.1. Anexo I - Guião de entrevista.....	52
7.2. Anexo II – Declaração de Consentimento Informado.....	59

Índice de tabelas

Tabela 1 - Estruturação de tarefas por fase de trabalho	8
Tabela 2 – Fases do trabalho de auditoria e procedimentos a realizar	10
Tabela 3 – Tecnologias incluídas na definição de IA	14
Tabela 4 – Tecnologias e Efeitos TPR	17
Tabela 5 – Processo de auditoria (tradicional versus com IA).....	18
Tabela 6 – Caracterização da amostra	27
Tabela 7 – Impacto futuro da IA nas fases do trabalho de auditoria	31
Tabela 8 - Nível de Maturidade da IA nas Empresas dos Participantes	41

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Nível de Maturidade da IA na Europa.....	15
--	----

Índice de figuras

Figura 1 – Organização hierárquica de uma típica sociedade de auditoria.....	7
--	---

Lista de abreviaturas

BI – *Business Intelligence*

CAAT – *Computer Assisted Audit Tools*

Deloitte – Deloitte & Touche

EY – Ernst & Young

GRAPA – *Guided Risk Assessment Personal Assistant*

IA – Inteligência Artificial

ISA – *International Standards on Auditing*

MGI – McKinsey Global Institute

OCR – *Optical Character Recognition*

PIB – Produto Interno Bruto

PwC – Pricewaterhouse-Coopers

ROCs – Revisores Oficiais de Contas

TAAC – Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador

1. Introdução

Vivemos na era da tecnologia onde a opinião do auditor se baseia em grandes volumes de dados, com uma estrutura complexa e em constante renovação (Marques, 2016). Num contexto em que a informação financeira de uma empresa pode assumir milhares de transações, a utilização de ferramentas informáticas é indispensável para auxiliar o auditor (Andrade, 2017; Loureiro, 2017). Estas ferramentas, conhecidas por TAAC (Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador), tornam o processo de auditoria mais eficiente e mais eficaz, permitindo simplificar processos, analisar grandes quantidades de informação e obter conclusões adequadamente suportadas e mais seguras (Andrade, 2017; Baptista, 2017; Loureiro, 2017; Marques, 2016). Apesar dos profissionais de auditoria reconhecerem o potencial que estas ferramentas têm nomeadamente ao nível da standardização de papéis de trabalho e a automatização de alguns procedimentos (Andrade, 2017; Loureiro, 2017; Marques, 2016), a IA poderá dar origem a uma reformulação de processos (Issa et al., 2016).

A presente dissertação tem precisamente como objetivo compreender as perceções dos auditores quanto às possíveis aplicações de IA à auditoria e aos impactos da sua implementação, tanto nas diversas fases do trabalho como no futuro dos profissionais da área. Pretende-se ainda identificar os fatores que, na ótica dos inquiridos, podem facilitar ou dificultar a implementação de IA e ainda as vantagens e desvantagens que lhe estão associadas.

A IA é principalmente associada aos *smartphones* que nos identificam por reconhecimento facial ou impressão digital, a assistentes virtuais como a SIRI, a veículos com condução e estacionamento autónomos, ou computadores que automaticamente reconhecem e analisam documentos. Todavia, a IA está amplamente presente em diversas áreas, por exemplo nos departamentos de Qualidade, que conseguem antecipar e prevenir problemas antes de eles ocorrerem, nos departamentos de Recursos Humanos, otimizando o processo de seleção de candidatos, ao nível do Marketing, detetando padrões de consumo dos clientes e prevendo as suas necessidades, e também ao nível da Contabilidade (Charpentier, 2018).

Apesar de vários investigadores de IA reconhecerem oportunidades ao nível de aplicações empresariais, não chegam sequer a referir a área da auditoria quando “*a própria natureza da auditoria motiva o uso de IA*” (Baldwin, Brown e Trinkle, 2006, pág. 79).

As técnicas de análise de dados e de IA são particularmente apropriadas para a auditoria pela necessidade de automatização de tarefas repetitivas levadas a cabo durante o processo de auditoria e pelo desafio em incorporar grandes volumes de dados estruturados e não estruturados nas análises (Kokina e Davenport, 2017). A IA pode melhorar a qualidade do trabalho e acelerar o processo de tomada de decisão, já que o torna mais célere e menos suscetível a erros (McCollum, 2017).

O desenvolvimento e a evolução de técnicas de IA, especialmente associadas ao *deep learning*, como por exemplo, a análise textual; o processamento de áudio e linguagem; e o reconhecimento visual, podem ter um enorme potencial na auditoria e, muitas tarefas, como a revisão de contratos, a análise das demonstrações financeiras e o processamento de documentos em papel, podem ser automatizadas (Issa et al., 2016). Segundo um estudo relativo ao futuro do emprego de 702 profissões nos Estados Unidos, estima-se, com 94% de probabilidade, que as ocupações de contabilista e auditor estarão suscetíveis a automatização e computação nos próximos dez a vinte anos (Frey e Osborne, 2017).

A vertiginosa evolução tecnológica a que assistimos, aliada aos crescentes desafios com que se depara o auditor (em grande parte fruto da pressão acrescida trazida pelos escândalos e crises financeiras da última década), justificam por si só a relevância do tema abordado na presente dissertação. A sua pertinência é ainda maior devido à reduzida atenção que este tema tem obtido por parte da comunidade académica. De facto, constatou-se, ao longo desta investigação, ser muito reduzido o número de artigos científicos que cruzem os temas de auditoria e IA.

Ora, de acordo com Baldwin et al. (2006, pág. 82), para melhorar a área da auditoria os investigadores da área da contabilidade “*devem ultrapassar o gap existente entre os domínios da empresa e da contabilidade e os domínios da ciência dos computadores e da IA*”. Baldwin, Brown e Trinkle (2006, pág. 82) mencionam também que o desenvolvimento e implementação de aplicações de IA, p.e. redes neuronais, programação genética, sistemas híbridos, entre outros, pode ter um enorme potencial e “*deve ser investigado na máxima extensão possível*”.

Pretende-se com os resultados decorrentes desta investigação, conhecer melhor a ligação entre auditoria externa e IA. Pretende-se também sensibilizar as sociedades de auditoria quanto à pertinência (e mesmo inevitabilidade) da implementação da IA na sua atividade e

quanto às inerentes consequências da adoção destes novos tipos de tecnologias, quer na função de auditoria quer nos seus profissionais.

Dado o carácter inovador da problemática e a escassa literatura existente sobre o tema, adotou-se uma metodologia qualitativa, com recurso a entrevistas semiestruturadas individuais a uma amostra de oito Revisores Oficiais de Contas (ROCs), dos quais quatro desempenham funções nas *Big Four* e os restantes pertencem a *Non-Big Four*. A recolha de perceções permitiu identificar investimentos planeados ou já levados a cabo, prever os impactos da IA nas fases do trabalho de auditoria e nos profissionais da área, bem como antecipar os fatores que facilitam ou dificultam a implementação de IA.

Esta dissertação organiza-se em cinco capítulos. Após a introdução apresentada neste primeiro, apresenta-se, no capítulo 2, a revisão de literatura relevante sobre o tema, sendo abordados os dois conceitos-chave deste estudo: auditoria e IA. No capítulo 3 expõem-se as questões de investigação e a metodologia adotada. No capítulo 4 são descritos os resultados da análise das entrevistas efetuadas. Por fim, no capítulo 5, apresentam-se as conclusões, principais limitações da investigação e sugestões de pesquisa futuras nesta matéria.

2. Revisão de Literatura

Este capítulo é dedicado ao enquadramento teórico da temática em estudo e encontra-se dividido em três partes. Primeiramente é definido o conceito de auditoria e descritas as fases do trabalho que a incluem. Seguidamente apresenta-se a revisão de literatura relativa ao tema da IA e, por último, aborda-se a implementação da IA à auditoria e os seus potenciais impactos.

2.1. Auditoria

2.1.1. Definição e evolução da função e dos meios tecnológicos de suporte

Há mais de 150 anos que os auditores representam um símbolo de excelência nas atividades empresariais. Hoje em dia, os auditores, conhecidos em Portugal como ROCs, aconselham as organizações, moldam a política económica e assumem papéis de liderança (CAW, 2018).

O conceito e a própria função de auditoria têm evoluído ao longo do tempo, adaptando-se às mudanças económicas e sociais que imperam nas organizações. Se primordialmente o principal objetivo era o da descoberta de erros e fraudes, hoje, a auditoria representa um campo de ação muito mais alargado passando a desempenhar também uma função orientadora e preventiva (Tribunal de Contas, 1999).

Segundo a Deloitte & Touche (2019), uma das *Big Four*, a auditoria é um processo de elevada complexidade e os auditores têm um papel fundamental na cadeia de demonstrações financeiras sendo muito valorizados como conselheiros fidedignos.

Citando o Tribunal de Contas (1999, pág. 23):

“Auditoria é um exame ou verificação de uma dada matéria, tendente a analisar a conformidade da mesma com determinadas regras, normas ou objetivos, conduzido por uma pessoa idónea, tecnicamente preparada, realizado com observância de certos princípios, métodos e técnicas geralmente aceites, com vista a possibilitar ao auditor formar uma opinião e emitir um parecer sobre a matéria analisada”

Já Almeida (2017, pág. 3) define auditoria como:

“Um processo objetivo e sistemático, efetuado por um terceiro independente, de obtenção e avaliação de prova em relação às asserções sobre ações e eventos económicos, para verificar o grau de correspondência entre essas asserções e os critérios estabelecidos, comunicando os resultados aos utilizadores da informação financeira”

De facto, a auditoria não é um conceito de definição estática e tem sofrido alterações decorrentes, nomeadamente, de escândalos como a falência da Enron e subsequentes crises financeiras. Assim, e de forma a clarificar as definições apresentadas, importa mencionar quais os objetivos de uma auditoria. Ora, segundo a Norma Internacional de Auditoria (ISA) 200, a finalidade de uma auditoria é aumentar o nível de confiança dos *stakeholders* das demonstrações financeiras. Para tal, é necessário o auditor obter “*garantia razoável de fiabilidade*” de que as demonstrações financeiras como um todo estão isentas de distorção material, devido a erro ou fraude, e que foram preparadas, em todos os aspetos materiais, de acordo com um referencial de relato financeiro aplicável.

Apesar de historicamente não ser possível datar com exatidão a origem da utilização de procedimentos de auditoria, pode afirmar-se que foi a Revolução Industrial, e o consequente crescimento da atividade empresarial, que impulsionaram a adoção de métodos de auditoria como os conhecemos nos dias de hoje (A.I.C.P.A., 2012). Concretamente, segundo a mesma fonte, as empresas entenderam a importância da prestação de contas para os investidores dos mercados bolsistas e a necessidade de desenvolver mecanismos de deteção de fraude. Contudo, e embora estas matérias tenham tido reflexo ao nível das práticas de contabilidade e auditoria, foi depois do *Crash* da Bolsa de Valores em 1929 que a auditoria passou a ser obrigatória nos Estados Unidos para devolver a confiança aos investidores.

Desde então a auditoria tem sofrido alterações. De acordo com Gilly Lord, Diretora de Estratégia e Transformação de Auditoria da Pricewaterhouse-Coopers (PwC) no Reino Unido, sensivelmente há vinte anos atrás, quando começou a sua carreira, os meios de que dispunha eram uma calculadora, lápis de cor e papel de análise com 16 colunas. Até hoje, a profissão de auditor sofreu mudanças inevitáveis e evoluiu graças às tecnologias inovadoras a que temos acesso atualmente e, em 2017, a PwC recebeu o prémio de “Audit Innovation of the Year”, da revista *The Accountant*, com a ferramenta GL.ai., um protótipo de ferramenta que utiliza IA para detetar anomalias com base nos extratos contabilísticos das empresas.

Conforme afirma Baptista (2017), há sensivelmente 15 anos atrás, em Portugal, poucos eram os profissionais de auditoria que utilizavam meios informáticos como ferramenta no exercício das suas funções, mas a necessidade de responder eficazmente à crescente exigência dos normativos levou a que se explorassem ferramentas complementares às mais tradicionais.

Segundo Rezaee, Elam e Sharbatoghlie (2001) as tecnologias de informação vieram permitir que as organizações mantenham as suas transações em formato eletrónico e preparem as suas demonstrações financeiras num sistema *online* e em tempo real. A informação eletrónica e digital é mais acessível, flexível e é facilmente organizada e armazenada, ao contrário do que acontece com a informação em papel. Com os sistemas de informação contabilísticos atualmente utilizados, grande parte da informação financeira e da evidência de auditoria está disponível apenas em formato digital. O desaparecimento das tradicionais fontes de informação requer novos procedimentos de auditoria, ainda que as normas e o objetivo da auditoria financeira não se tenham alterado.

De facto, segundo Baptista (2017), apesar de a geração mais antiga dos profissionais de auditoria ser bastante conservadora no que toca à mudança de procedimentos, as novas gerações, além das normais qualificações relacionadas com auditoria, têm também apetência para a informática. Assim, com a redução da faixa etária dos auditores tem-se vindo a atribuir uma importância cada vez maior às novas tecnologias, podendo mesmo afirmar-se que a informática atualmente é indispensável no decorrer da auditoria (Baptista, 2017). Com efeito, de acordo com Lord (2017), a tecnologia já permitiu melhorar a qualidade da auditoria, mas a sua constante evolução é imperativa para que se mantenha útil para os *stakeholders*. Se há quatro décadas a única colaboração humano-máquina era confinada à calculadora, a promessa é de que com a ajuda da IA será possível auditar 100% das transações financeiras de uma empresa (Lord, 2017).

2.1.2. Sociedades de Auditoria

As sociedades de auditoria dividem-se em dois grandes grupos: as *Big Four* e as *Non-Big Four* (Almeida, 2017). Segundo este autor, o primeiro grupo é o resultado de diversas fusões que ocorreram após os anos 80 do passado século¹ e é composto pelas quatro empresas de

¹ Em 1987 o grupo era composto pelas *Big Eight*, mas o nº tem registado uma queda. Em 1989 passaram a *Big Six*; em 1998 para *Big Five* e, finalmente, em 2002, para *Big Four*.

auditoria de maior dimensão, a PwC, a Ernst & Young (EY), a Deloitte & Touche (Deloitte) e a KPMG. Estas grandes empresas estão dispersas a nível mundial através de filiais e, apesar destas terem maioritariamente sócios nacionais na sua estrutura, todas partilham as tecnologias, os procedimentos e as instruções da sede internacional.

De acordo com Almeida (2017), o grupo das *Non-Big Four* é constituído por empresas muito heterogéneas, as mais comuns, e que existem em maior abundância, são pequenas empresas nacionais de auditoria, porém há ainda um reduzido número de empresas internacionais, mas cuja dispersão mundial não é tão vasta e expressiva como a das *Big Four*.

As sociedades de auditoria estão tipicamente organizadas numa estrutura piramidal, em que a cada nível hierárquico cabem diferentes funções e níveis de responsabilidade:

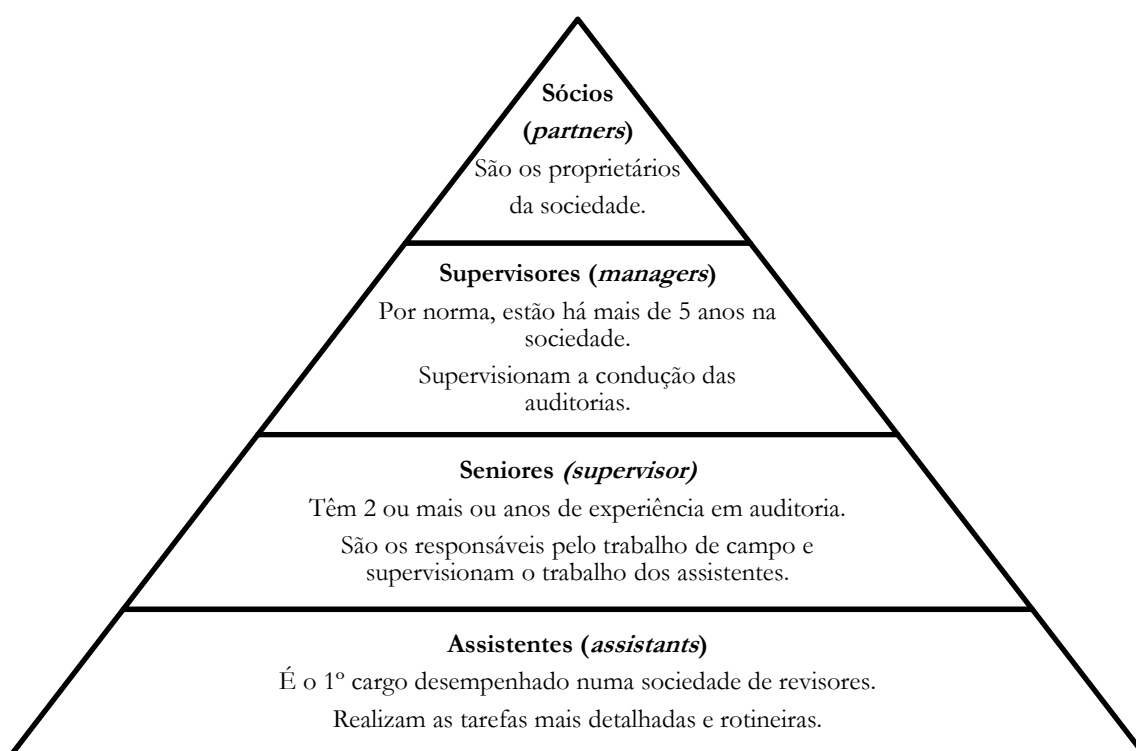


Figura 1 – Organização hierárquica de uma típica sociedade de auditoria

Adaptado de Almeida (2017)

2.1.3. Fases do Trabalho de Auditoria

O trabalho de auditoria está dividido em diversas fases, com diferente suscetibilidade de aplicação de IA.

Abdolmohammadi (1999) identificou 332 tarefas desempenhadas pelos auditores, das quais 39% são tarefas estruturadas, 41% são semi-estruturadas e apenas 20% são desestruturadas. Abaixo pode observar-se a estruturação das tarefas por fase de trabalho (tabela 1) bem como uma breve descrição de cada fase.

Fase de auditoria	Nº de tarefas	Estrutura de tarefas		
		Estruturadas	Semi-estruturadas	Desestruturadas
Orientação	45	7	14	24
Controlo Interno	75	10	58	7
Testes Substantivos	171	114	54	3
Opinião e emissão do relatório	41	0	9	32
Total	332	131	135	66
		39%	41%	20%

Tabela 1 - Estruturação de tarefas por fase de trabalho

Adaptado de Abdolmohammadi (1999)

A fase de **orientação** inclui a recolha de informação acerca do cliente e do setor em que ele está inserido. É aqui que o auditor adquire conhecimento acerca do negócio do cliente, do ambiente que o rodeia, das competências e ética dos gestores bem como a natureza e características da contabilidade e dos sistemas de reporte financeiro utilizados. É ainda durante esta fase que se faz a avaliação do risco e, consequentemente, se define as áreas críticas de auditoria, áreas de risco elevado e que envolvem julgamento profissional, pelo que serão alvo de maior escrutínio por parte da equipa de auditoria.

Quanto à perceção e avaliação do **controlo interno** da empresa, esta é uma etapa essencialmente de observação e indagação. Trata-se de perceber quais os procedimentos e controlos existentes na empresa e testá-los de forma a validar que estão de facto a ser aplicados. Quanto maior o conforto retirado desta fase, menos extensivos serão os testes que integram a fase seguinte.

Os **testes substantivos** são utilizados para garantir que não existem distorções materialmente relevantes nas demonstrações financeiras da empresa e para obter evidência de que o tratamento contabilístico é o adequado. Estes testes incluem procedimentos de

revisão analítica e testes de detalhe às diversas rubricas que integram as demonstrações, como por exemplo caixa, contas a receber, inventário, ativos fixos, entre outras.

Finalmente, o auditor está em condições de expressar a sua **opinião** quanto às demonstrações financeiras e de emitir o **relatório**. Para tal, é tido em consideração se os princípios contabilísticos geralmente aceites foram respeitados, se a auditoria decorreu de acordo com as normas, se todas as matérias de relevância estão corretamente divulgadas e se todas as incertezas inerentes à empresa e ao seu setor foram acauteladas.

Almeida (2017) defende que a auditoria, ainda que seja um processo altamente dinâmico e contínuo, pode ser dividida em 6 fases que estão relacionadas entre si. A tabela 2 esquematiza essas fases e resume os principais procedimentos a realizar em cada uma delas, baseados nas ISAs.

Fases de uma auditoria	Principais procedimentos a realizar pelo auditor
Condições de compromisso (Fase em que se decide a aceitação ou continuação do cliente.)	Avaliar a integridade do órgão de gestão através de: - Comunicação com o auditor antecessor e outras entidades que têm relações com a empresa (p.e. advogados, bancos, clientes e fornecedores); - Pesquisa em jornais, revistas, televisão ou internet; - Entrevistas preliminares ao órgão de gestão; - Inquéritos a entidades reguladoras. Averiguar se existem transações entre partes relacionadas Avaliar o potencial impacto da situação económica nacional e internacional no seu cliente Determinar se não estão em causa os valores éticos do auditor (principalmente a sua independência) Avaliar se a sociedade dispõe dos recursos (humanos e materiais) necessários Elaborar carta de compromisso de auditoria, ou acordo escrito equivalente, sobre os termos de trabalho da auditoria (se decisão for positiva) Elaborar contrato de prestação de serviços de auditoria e obtê-lo assinado
Planeamento (Fase de identificação das áreas de risco e definição da estratégia a adotar.)	Compreender a entidade e a sua envolvente Compreender o sistema de controlo interno da empresa Determinar o risco de auditoria Avaliar o risco de distorções materiais Determinar a materialidade Alocar a materialidade às rubricas Definir a estratégia e os programas de auditoria
Testes aos controlos (Fase que permite ao auditor retirar conforto quanto aos controlos existentes. Os	Recolher evidência sobre a eficiência do sistema de controlo interno Analisar o sistema informático da empresa Examinar documentação relacionada com os controlos implementados

resultados desta fase é que determinam a extensão dos procedimentos substantivos.)	Realizar testes de <i>walkthrough</i>² aos vários ciclos das demonstrações financeiras (combinação de entrevistas, observações, análise documental e reexecução de forma a que o auditor obtenha entendimento quanto aos controlos implementados) Selecionar uma amostra de transações para testar a evidência de que os controlos foram exercidos Comunicar as debilidades identificadas no controlo interno ao órgão de gestão
Procedimentos substantivos (Têm como finalidade detetar erros ou fraudes nas demonstrações financeiras que não foram detetados pelo sistema de controlo interno.)	Selecionar terceiros a circularizar (Bancos; Clientes; Fornecedores; Advogados e Partes Relacionadas) Obter confirmações de saldos das entidades circularizadas Encetar procedimentos alternativos de análise quando não obtidas respostas ao pedido de circularização Obter carta do advogado com informação detalhada dos processos em curso Efetuar procedimentos analíticos (análise de dados financeiros e não financeiros para aferir a plausibilidade da informação financeira, inclui p.e. comparar valores, analisar rácios e tendências, investigar flutuações, efetuar razoabilidades e estimar valores) Efetuar testes de detalhe aos saldos e transações (p.e. análise das reconciliações bancárias, contagem de caixa, observação das contagens do inventário, testes à valorização do inventário, teste à propriedade de ativos tangíveis, análise das imparidades, revisão das atas do órgão de gestão, <i>vouching</i>³ e <i>tracing</i>⁴, etc.) Efetuar testes de corte de modo a assegurar a correta especialização do exercício
Completar a auditoria (Fase para assegurar que a auditoria foi levada a cabo com eficiência e eficácia de forma a alcançar as expectativas dos <i>stakeholders</i>.)	Avaliar a continuidade da empresa Efetuar procedimentos adicionais de forma a identificar possíveis contingências e acontecimentos materiais ocorridos até à data de emissão do relatório de auditoria Avaliar a adequação das divulgações Sumariar todas as distorções não corrigidas detetadas ao longo da auditoria e avaliar o seu impacto nas demonstrações financeiras Comparar esse impacto com a materialidade definida e concluir se são ou não distorções materiais Obter declaração do órgão de gestão onde estão evidenciadas várias afirmações desse órgão Discutir com o órgão de gestão todos os assuntos relevantes antes da emissão do relatório
Relatórios (Fase de redação do relatório e sua emissão.)	Elaborar o Relatório de Auditoria / Certificação Legal de Contas (CLC) Este relatório pode ser: - opinião sem reservas nem ênfases, também denominada por opinião “limpa” (favorável) - opinião sem reservas mas com ênfases (favorável, o auditor chama apenas a atenção para determinadas matérias) - opinião com reservas (favorável, mas com reservas) - opinião adversa (desfavorável) - escusa de opinião (nem favorável, nem desfavorável)

Tabela 2 – Fases do trabalho de auditoria e procedimentos a realizar

² Tipo de teste que consiste em analisar uma transação na sua totalidade, desde o seu início até que seja refletida nas demonstrações financeiras.

³ Consiste em selecionar transações registadas na contabilidade e obter os documentos de suporte respetivos (nota de encomenda, guia de receção e fatura).

⁴ É o processo inverso do anterior. Parte-se dos documentos de suporte para chegar ao registo contabilístico.

Como se pode constatar, este é de facto um processo dinâmico visto que é possível ao auditor e à sua equipa trabalhar em várias fases em simultâneo e, a qualquer altura, consoante a informação recolhida, pode ter de se repensar a estratégia adotada e reformular os procedimentos. Do mesmo modo, a auditoria é também contínua pois quando o auditor está na fase dos relatórios está já a ponderar se deverá manter ou não o cliente no futuro.

2.2. Inteligência Artificial

2.2.1. Breve Enquadramento

Nas últimas décadas a IA tem sido um tema em constante debate e evolução. De facto, tal como apontado por Domingos (2018), hoje em dia vivemos na era dos algoritmos e eles estão presentes na nossa vida diariamente sem darmos conta disso. Nos nossos computadores, *smartphones*, eletrodomésticos, brinquedos, quando fazemos pesquisas na *Internet*, mas não só, existem muitas áreas onde os algoritmos podem ser aplicados e uma delas é a aprendizagem automática (Domingos, 2018; Oliveira, 2018).

Segundo Oliveira (2018), várias são as pessoas convencidas que os computadores não aprendem e apenas fazem aquilo para que estão programados, mas na realidade os algoritmos de aprendizagem automática permitem que os computadores aprendam com base na experiência. Ora, daqui advém que a IA pode vir a ter um impacto significativo na reformulação de tarefas atualmente desempenhadas por humanos, sendo até expectável que estas tecnologias tenham um impacto superior ao das Revoluções Industrial e Digital juntas (Makridakis, 2017).

De acordo com a Comissão Europeia, os efeitos da IA nos países e empresas que a adotarem será considerável. Aliás, estima-se que a implementação destas ferramentas cognitivas alargada a variadíssimos setores a nível global permitirá um aumento das receitas de negócios de 6,4 biliões de euros em 2016 para mais de 37,8 biliões de euros em 2020, sendo ainda antecipado que a IA pode vir a contribuir com 12,8 triliões de euros na economia mundial em 2030, representando um aumento de 14% do Produto Interno Bruto (PIB) atual (Comissão Europeia, 2018).

Segundo o artigo de discussão “Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier”, do McKinsey Global Institute (MGI) (2017), o avanço tecnológico ao nível de técnicas de IA foi significativo nos últimos anos, contudo a sua adoção por parte das empresas está ainda num estado de infância. Ainda assim, há já várias aplicações práticas que podem ser apontadas, como por exemplo: tanto a Amazon como a Netflix utilizam algoritmos que, com base nas compras anteriores, nos recomendam produtos de que poderemos gostar; também o Facebook utiliza a aprendizagem automática para decidir quais as atualizações a mostrar ou sugerir amigos; quando abrimos a nossa caixa de email não vemos a maior parte do *spam*

porque automaticamente ele foi filtrado e excluído; a plataforma *Watson* concebida pela IBM que foi capaz de vencer o concurso americano *Jeopardy* (concurso de perguntas e respostas); o aparecimento de carros autónomos; entre outras (Domingos, 2018; MGI, 2017; Oliveira, 2018; The IIA, 2017).

2.2.2. Conceito e Maturidade

A IA é um termo amplo e sem um significado único, no entanto, alguns autores definem-na como sistemas inteligentes, que incluem um conjunto diverso e distinto de técnicas, ferramentas e algoritmos, com capacidade de aprender e pensar. Adicionalmente, a IA está também relacionada com tecnologias que permitem desempenhar funções que, de outra forma, requereriam inteligência humana, como o reconhecimento de imagem ou a tradução de idiomas (Carter, 2018; Jarrahi, 2018; The IIA, 2017).

O MGI (2017) distingue dois tipos de IA. A IA genérica que consegue fazer qualquer tarefa desempenhada por um humano, mas que ainda está para chegar, e a IA específica⁵. Esta última só é capaz de desempenhar uma determinada tarefa e pode ser subdividida em cinco áreas da IA: visão computacional; linguagem; robótica e veículos autónomos; agentes virtuais; e *machine learning*, que é baseado em algoritmos que aprendem com dados sem depender de programação para dar uma determinada resposta. Muitos dos avanços recentes nas aplicações de IA têm sido ao nível desta última área e do seu subcampo denominado *deep learning*.

Um estudo acerca da IA na Europa (EY, 2018) apresenta-a como a capacidade de uma máquina desempenhar funções cognitivas normalmente associadas aos humanos, como por exemplo a resolução de problemas, a aprendizagem e o raciocínio. Este estudo contou com a participação de 269 empresas de 15 países europeus, incluindo Portugal, pertencentes a sete setores de atividade⁶, e a definição apresentada inclui as tecnologias que constam na tabela 3, abaixo apresentada.

⁵ A palavra utilizada no artigo foi “*narrow*”.

⁶ Ciências da Vida; Produtos industriais; Finanças; Serviços; Bens de Consumo e Retalho; Tecnologia, Entretenimento e Telecomunicações; Infraestruturas.

Tecnologia	Definição
<i>Machine learning</i>	Capacidade de um computador “aprender” a partir de dados, supervisionados ou não.
Robótica inteligente	Combinação de <i>robots</i> e IA para desempenhar tarefas mais complexas em comparação com os <i>robots</i> tradicionais.
Processamento de linguagem natural	Compreensão, interpretação e criação de linguagem humana natural escrita.
Redes neurais e <i>deep learning</i>	Máquinas que permitem aos modelos de IA aprender de maneira semelhante à dos humanos, imitando o cérebro.
Análise textual	Análise computacional de textos de forma a torná-lo perceptível para sistemas de computadores.
Agentes virtuais	Pessoas virtuais criadas por computadores que interagem com humanos em diferentes contextos (B2C, C2B e B2B ⁷).
Reconhecimento de voz	Permite decifrar linguagem falada e tratá-la como comandos para um computador ou transformá-la em texto escrito.
Visão computacional	Concede a possibilidade de um computador “ver” imagens como os humanos veem.
Biometria	Análise de características humanas, emocionais e físicas. Utilizado para controlo de acessos e identificação.

Tabela 3 – Tecnologias incluídas na definição de IA

Elaboração própria com base em EY (2018)

As empresas inquiridas manifestaram estar preferencialmente direcionadas para a IA específica e a tecnologia mais adotada era o *machine learning*, principalmente o supervisionado, onde se fornecem dados estruturados ao software e este encontra padrões que podem ser utilizados para interpretar novas observações.

Ainda neste estudo, as empresas foram questionadas quanto ao seu nível de maturidade da IA, numa escala de 5 níveis:

- **Nenhum** – A IA não está sequer no pensamento;
- **Planeado** – Apesar de ainda não ter sido posta em prática, já há planos para implementar a IA;
- **Fase experimental** – A IA já foi posta em prática, mas está numa fase experimental;
- **Inicial** – A IA já foi implementada em um ou alguns processos empresariais, mas ainda não é utilizada para desempenhar tarefas complexas;
- **Avançado** – A IA está presente em muitos processos empresariais e permite desempenhar tarefas com grau de complexidade considerável.

⁷ B2C - Business to Consumer; C2B - Consumer to Business; B2B - Business to Business.

Com base nas respostas obtidas, os autores do estudo (EY, 2018), demonstraram (gráfico 1) que a maioria das empresas se encontrava na Fase experimental ou Inicial, sendo que os setores da Tecnologia e as Telecomunicações; os Serviços Financeiros; e os Serviços de Hotelaria, são os líderes em termos de maturidade da IA.

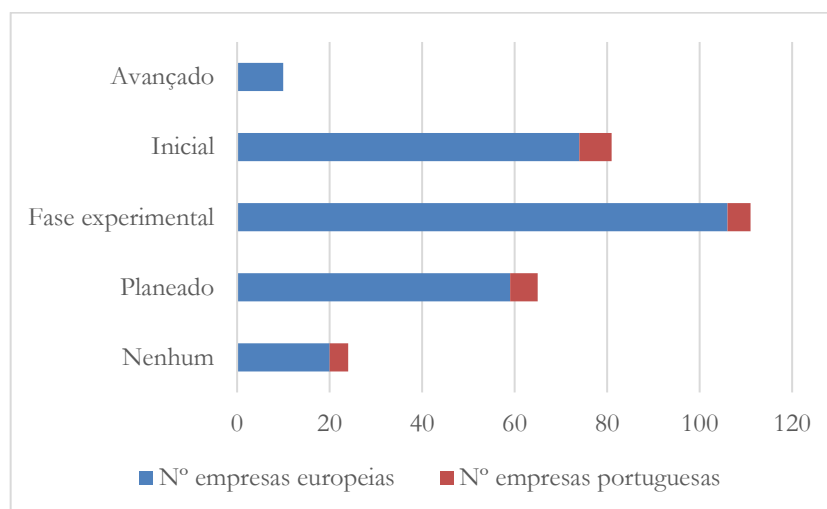


Gráfico 1 - Nível de Maturidade da IA na Europa

Adaptado de EY (2018)

De acordo com o mesmo estudo, as empresas portuguesas ficavam aquém quando comparadas com as restantes empresas europeias no seu conjunto, sendo que 18% das inquiridas ainda não estavam sequer a pensar na IA e nenhuma se encontrava num nível avançado.

Finalmente, importa destacar Issa, Sun e Vasarhelyi (2016), que afirmam que as tecnologias disponíveis têm um efeito direto nos procedimentos de auditoria e permitem que as tarefas sejam realizadas de modo mais eficaz e mais eficiente, e, não sendo o único artigo acerca da IA aplicada à auditoria, é uno por definir o conceito especificamente nesta área como um conjunto de tecnologias que a alteram e complementam.

2.3. Auditoria e IA

2.3.1. Evolução da auditoria e o efeito TPR

A evolução tecnológica tem provocado fortes alterações ao processo de auditoria (Correia, 2017; Marques, 2016). Num contexto em que a informação financeira de uma empresa pode assumir milhões de transações, é indispensável a utilização de ferramentas informáticas capazes de auxiliar o auditor (Andrade, 2017; Loureiro, 2017). Estas ferramentas conhecidas por TAAC, ou em inglês CAAT (*Computer Assisted Audit Tools*), tornam o processo de auditoria mais eficiente, consumindo menos recursos, e também mais eficaz, permitindo simplificar processos, analisar grandes quantidades de dados e obter conclusões adequadamente suportadas e mais seguras (Andrade, 2017; Baptista, 2017; Loureiro, 2017; Marques, 2016).

Apesar destas técnicas já permitirem a standardização de papéis de trabalho e a automatização de alguns processos (Andrade, 2017; Loureiro, 2017), a IA poderá dar origem a uma Reformulação de Processos Tecnológicos⁸ na área da auditoria, fenómeno que os autores Issa et al. (2016) definem como a reformulação de processos e métodos numa determinada área de atuação resultante do aparecimento de uma tecnologia disruptiva. A tabela 4 abaixo demonstra algumas das tecnologias que poderão causar este fenómeno na auditoria bem como os possíveis impactos da sua adoção.

Tecnologia	Aplicação Imediata	Efeito TPR
<i>Scanning</i> e OCR (<i>Optical Character Recognition</i>)	Avaliação de contratos	Verificação de Rendimentos Previsão de Rendimentos Registos totalmente eletrónicos
Registos eletrónicos e Computação	Testes a 100% da população e não por amostragem	Inclusão do <i>process mining</i> na auditoria Auditoria preditiva
<i>Cloud</i>	Dados disponíveis para aplicações empresariais	Partilha de aplicações (empresariais e de auditoria) entre empresas Necessidade de obtenção de dados de auditoria e standards de aplicação em todos os setores
<i>Blockchain</i>	Moedas virtuais	Registos de acesso público distribuídos Auditoria em tempo-real em várias localizações e organizações em simultâneo

⁸ Tradução de *Technological Process Reframing* (TPR), termo utilizado pelos autores.

Smart contracts, Armazenamento de grandes volumes de dados e Computação	Alertas para as principais fraquezas dos controlos	Monitorização da execução de contratos Monitorização automática de variações
--	---	---

Tabela 4 – Tecnologias e Efeitos TPR

Traduzido de Issa et al. (2016)

Os mesmos autores vão mais longe ainda e comparam o processo de auditoria tradicional⁹ com o processo baseado em IA (tabela 5).

Fase de Auditoria	Processo de Auditoria Tradicional	Processo de Auditoria com IA
Pré-planeamento Fase inicial de conhecimento do cliente e do setor onde se insere	Auditor analisa o setor do cliente Auditor analisa a estrutura organizacional da empresa, os métodos operacionais e os sistemas contabilísticos e financeiros Auditor estima o nível de risco inicial associado ao cliente	IA recolhe e analisa <i>Big Data</i> provenientes de várias fontes Dados relacionados com a estrutura da organização, os métodos operacionais e os sistemas contabilísticos e financeiros alimentam o sistema de IA IA estima o nível de risco inicial associado ao cliente
Contratação Fase de elaboração do contrato e definição dos honorários	Auditor prepara a carta de compromisso com base no risco estimado do cliente Cliente e Auditor assinam o contrato	IA utiliza a estimativa do nível de risco inicial para calcular os honorários de auditoria e o número de horas que esta exigiria IA analisa uma base de dados de contratos (previamente analisados) e prepara o contrato para o cliente automaticamente Cliente e Auditor assinam o contrato
Perceção dos controlos internos e identificação dos fatores de risco Fase importante para o planeamento da auditoria	Documentar na pasta de trabalho a informação obtida para entendimento dos controlos (fluxogramas, questionários, narrativas, visitas às instalações) Auditor reúne toda esta informação e utiliza o seu julgamento profissional para identificar fatores de risco Entendimento do sistema de controlo interno para determinar a extensão, natureza e o <i>timing</i> dos testes substantivos	Informação fornecida pelo cliente (fluxogramas, narrativas e questionários preenchidos) é introduzida no sistema de IA, que usa o reconhecimento de imagem e o <i>text mining</i> para a analisar Em vez de visitas físicas, podem ser utilizados drones para capturar imagens de vídeo que serão posteriormente analisadas pelo sistema IA utiliza o reconhecimento de padrões e métodos de visualização para identificar fatores de risco IA agrega toda a informação de forma a identificar risco de fraude e atos ilegais
Avaliação do risco de controlo Fase de análise ao sistema de controlo interno do cliente e à	Análise das políticas e procedimentos de controlo interno da empresa Avaliação do risco para cada componente	Sistema de monitorização contínua (baseado em IA) examina a totalidade dos registos e reporta quaisquer violações dos controlos IA utiliza o <i>process mining</i> de modo a verificar se o sistema de controlo interno, mais do que bem desenhado, está a ser implementado corretamente

⁹ Issa et al. (2016) utilizaram o processo de auditoria proposto pelos autores Louwers, Ramsay, Sinason e Strawser (2015). Apesar de este não ser coincidente com o processo apontado no presente estudo (Almeida, 2017), apresenta semelhanças, pelo que não se considerou relevante referi-lo de forma detalhada.

sua implementação	Teste aos controles Reavaliação do risco Documentar os testes aos controles	<i>Logs</i> gerados automaticamente para garantir a integridade dos dados e prevenir a sua falsificação
Testes substantivos Fase onde a diferença entre os dois processos (tradicional vs. IA) é mais pronunciada	Testes periódicos por amostra Testes de detalhe a uma amostra de transações Testes de detalhe de saldos (em determinado momento) Procedimentos analíticos	Qualidade dos dados e da evidência obtida é validada sempre que recolhida (eventualmente em tempo real) IA examina a proveniência dos dados Testes de detalhe a 100% das transações numa base contínua Testes de detalhe de saldos contínuos (em todos os momentos) Reconhecimento de padrões, visualização, <i>benchmarks</i> e métodos de detecção de <i>outliers</i> aplicados continuamente aliados aos procedimentos analíticos
Avaliação da evidência obtida Fase para aferir a qualidade e credibilidade da prova obtida	Auditor deve avaliar a suficiência, clareza e aceitação da evidência recolhida. Consequentemente, o auditor pode recolher mais evidência ou desistir do compromisso.	Passa a fazer parte da fase anterior dada a importância de garantir a qualidade dos dados antes da execução dos testes substantivos
Relatório de auditoria Última fase do processo de auditoria que consiste na emissão da opinião do auditor	Auditor reúne a informação obtida nas fases anteriores para emitir o relatório Relatório é taxativo: limpo, qualificado, adverso, etc.	IA utiliza um modelo preditivo para estimar os vários riscos identificados Relatório pode ser contínuo (por exemplo numa escala de 1-100) em vez de taxativo

Tabela 5 – Processo de auditoria (tradicional versus com IA)

Adaptado de Issa et al. (2016)

Como é observável (tabela 5), a IA pode ser aplicada a cada fase do trabalho de auditoria e, segundo os autores mencionados, várias tarefas atualmente desempenhadas se tornarão obsoletas. Acrescentam ainda que, potencialmente, a auditoria será vista como uma linha de produção, onde o sistema é capaz de planejar a auditoria com base na situação do cliente e nas evidências recolhidas, e ao auditor competirá complementar os processos de produção com o seu julgamento.

2.3.2. Investimentos levados a cabo nas *Big Four*

As *Big Four*, reconhecendo precisamente o potencial da IA, têm investido nestas tecnologias inovadoras (Issa et al., 2016; Kokina e Davenport, 2017). Abaixo exemplificam-se alguns destes investimentos para cada uma das empresas:

Deloitte

- A GRAPA (*Guided Risk Assessment Personal Assistant*) é uma ferramenta baseada em IA que funciona como um assistente pessoal do auditor na definição da estratégia de risco. Esta é uma parte importante do processo de auditoria já que determina a metodologia a adotar posteriormente e consiste em identificar as áreas de maior risco nas contas anuais, por exemplo com base na evolução do mercado, nos acontecimentos ocorridos na empresa ou em nova legislação que tenha entrado em vigor. Ora, para tal o auditor baseia-se no conhecimento e experiência adquiridos em auditorias anteriores. A GRAPA funciona como um “ajudante” que reúne o conhecimento de vários auditores da Deloitte numa base de dados e indica a estratégia de risco definida em casos anteriores semelhantes. Contudo, é sempre responsabilidade do auditor defini-la e personalizar a abordagem a cada cliente (Deloitte, 2018);
- De uma parceria com a Kira Systems resultou Argus, um sistema para analisar documentos e retirar a informação relevante de contratos de locação, faturas, contratos de trabalho, entre outros documentos (Issa et al., 2016; Kokina e Davenport, 2017). O sistema aprende com a interação humana e poderá mesmo substituir o auditor nesta tarefa tão manual que é a análise documental (Deloitte, 2018);
- Utilização de um *chatbot* como ferramenta de pesquisa na biblioteca *online* da empresa. Apesar de existir um motor de busca, era fácil para os colaboradores perderem-se no meio de inúmeras leis, normas de contabilidade e auditoria, e outra literatura especializada. Por essa razão, foi desenvolvido um *chatbot* baseado num algoritmo que vai fazendo perguntas até chegar à informação pretendida. Assim, o processo de pesquisa torna-se mais simples e o algoritmo vai sendo alimentado com as pesquisas dos seus utilizadores e o caminho para obter a informação desejada, tornando o processo cada vez mais eficiente (Deloitte, 2018).

PwC

- A GL.ai resultou de uma colaboração da PwC com a empresa H2O.ai. Esta ferramenta foi concebida para analisar todas as transações registadas em cada conta, os utilizadores que as registaram e os valores em causa, de forma a identificar anomalias que indiquem erros ou fraude. Para tal ser possível, o conhecimento e a experiência a nível global da PwC são incorporados nos algoritmos do GL.ai para que o sistema replique o pensamento dos auditores e aprenda com o tempo. O GL.ai foi já testado em 20 auditorias de 12 países diferentes e ficou comprovado que o processo de auditoria se torna mais célere e permite que seja dada atenção às áreas de verdadeiro risco (Faggella, 2019; PwC, 2018).

KPMG

- A KPMG Clara combina a experiência da KPMG com as competências da Microsoft em matéria de *cloud*, como o *Azure Machine Learning* e o *Power BI (Business Intelligence)*, e pode melhorar a qualidade da auditoria, reduzindo a carga imposta aos clientes na preparação e envio de dados necessários para a auditoria e permitindo partilhar resultados e riscos identificados entre as filiais do grupo. Aliás, com recurso a esta plataforma, a KPMG pode ser a primeira das *Big Four* a possibilitar que as suas filiais realizem auditorias “externas”, ou seja a clientes de outra cidade ou país, tendo sempre em conta as normas nacionais aplicáveis e eventuais termos contratuais com as empresas auditadas, já que a troca de informação entre filiais é em tempo real (KPMG, 2017);
- A KPMG *Contract Abstraction Tool* foi desenvolvida para auxiliar as empresas que se deparavam com a difícil tarefa de analisar e extrair os dados necessários de inúmeros contratos de locação para cumprir os requisitos da IFRS 16, que entrou em vigor em 1 de janeiro de 2019. Esta ferramenta foi concebida em colaboração com a IBM Watson e permite extrair dados de qualquer documento não estruturado num formato compatível com o sistema de informação da empresa, o que facilita o cumprimento da norma em questão. Além da maior fiabilidade conseguida com a sua implementação, uma tarefa que demoraria horas por cada contrato pode ficar concluída em alguns minutos (Samuel, 2018).

EY

- A EY *Lease Reviewer* é um assistente inteligente que analisa contratos de locação e identifica as informações relevantes para a sua correta contabilização, como por exemplo a data de início do contrato, os montantes de pagamento e as opções de rescisão e renovação do mesmo. É estimado que 70% a 80% de um contrato de locação simples possa ser analisado por este tipo de ferramenta, sendo que apenas o restante requer intervenção humana (EY, 2017b; Faggella, 2019);
- Com o intuito de melhorar a qualidade da auditoria, especificamente em matéria de inventário, a EY investiu num projeto pioneiro de utilização de drones para aumentar a frequência e exatidão das contagens de inventário. Recorrendo a uma *cloud* de monitorização de ativos alimentada por uma rede de sensores, as quantidades de inventário são analisadas em tempo real através da leitura de rótulos, como QR *codes* ou códigos de barras, e partilhadas diretamente na EY Canvas, plataforma digital que conecta mais de 80.000 auditores (EY, 2017a).

Com efeito, segundo Jon Raphael, Diretor de Inovação da Deloitte, o processo de auditoria com a adoção de tecnologias cognitivas ficará “*mais inteligente, mais perspicaz e mais eficiente [...] Isto não são carros autónomos. É o futuro da profissão de auditoria, e os utilizadores das demonstrações financeiras merecem-no*” (Raphael, 2015).

2.3.3. Impactos da IA na auditoria

Apesar do potencial da IA ser indiscutível, há já vários estudos que apontam para os receios que as empresas e a sociedade em geral lhe associam. A principal preocupação é a eliminação de postos de trabalho que passarão a ser desempenhados por *robots* e o que tal pode implicar (Carter, 2018; Makridakis, 2017; McCollum, 2017). Os *robots* conseguem trabalhar horas a fio quase sem supervisão e com uma margem de erro muito inferior. A sua utilização permitirá aumentar a eficiência e reduzir o desperdício, ao mesmo tempo que se reduzem os custos com pessoal e o tempo despendido na sua formação (Lord, 2017).

Segundo McCollum (2017), outros receios são a rapidez com que as máquinas aprendem e a possibilidade de ficarem fora de controlo, apontando o exemplo de um *chatbot* desenvolvido pela Microsoft que, depois de contactar com pessoas, começou a utilizar linguagem racista e insultuosa.

Contudo, há muitas outras visões que apontam para a criação de novos postos de trabalho e para a necessidade de desenvolver competências que permitam uma adaptação a estas tecnologias (Carter, 2018).

A EY (2018) identificou os potenciais benefícios que a implementação da IA poderá trazer aos vários setores alvo do seu estudo, como por exemplo, o aumento da eficiência dos funcionários e dos ciclos de produção, a transformação de produtos, a criação de serviços de maior valor acrescentado e a automatização de tarefas ou processos repetitivos. De facto, também a auditoria se pode transformar num processo muito mais eficaz e eficiente (Baldwin et al., 2006; Issa et al., 2016).

Claro que nenhuma profissão está imune à automação. Na profissão de auditor, a automação permite aumentar a rapidez e qualidade das auditorias, assim como reduzir o risco de erro. Por exemplo, com recurso a tecnologias de processamento de linguagem natural é possível analisar um contrato de 100 páginas em segundos, detetando frases ou palavras que indiciem uma difícil decisão de reconhecimento de rendimento, enquanto uma pessoa, mesmo com uma leitura bastante rápida, demoraria 4 horas a analisar o mesmo contrato (Lord, 2017). Issa et al. (2016), referem que a auditoria é baseada em normas e, portanto, novas metodologias ou tecnologias inovadoras não podem ser implementadas se não forem aprovadas ou solicitadas pelos órgãos responsáveis pela preparação das mesmas. Hoje em dia, vivemos na era da economia digital e as normas estão ainda assentes em procedimentos de auditoria tradicionais, que eram efetivos quando o volume de dados disponível era reduzido. Ora, estas normas terão de possibilitar e até encorajar os auditores e as empresas de auditoria a utilizarem a IA de forma a conceder um nível de confiança elevado aos utilizadores da informação financeira mais frequentemente, se não em tempo real. Em vez de analisarem transações por amostra manualmente, os auditores poderão examinar todas as transações e num período de tempo menor. Assim, passarão menos do seu tempo a fazer tarefas manuais e poderão focar-se na interpretação dos resultados produzidos pela IA, fazendo um melhor uso das suas competências. Os auditores vão ter a IA como auxiliar ao seu julgamento profissional o que potenciará uma decisão tomada com base em melhor informação e, consequentemente, assegurará um nível de confiança maior.

De acordo com Lord (2017), os auditores não serão substituídos, as tarefas mais rotineiras, morosas e que envolvem menos julgamento profissional serão o foco destas tecnologias

inovadoras. O auditor acrescenta o seu pensamento, intuição e capacidade de diálogo aos testes e análises detalhados. Além disso, será sempre preciso alguém que programe e que forneça os dados base necessários para a aprendizagem das máquinas. Tradicionalmente as empresas de auditoria contam essencialmente com recursos humanos de áreas financeiras, agora precisarão também de técnicos especializados em dados e IA.

3. Questões de Investigação e Metodologia

Realizada a revisão de literatura, importa agora elencar as questões de investigação e descrever a metodologia de investigação utilizada.

3.1. Questões de Investigação

Conforme anteriormente destacado, a IA tem sido um tópico em crescente debate nos últimos anos, mas cuja investigação aplicada à auditoria está ainda num estado embrionário.

Neste contexto, e alavancada pelas lacunas existentes na literatura, a presente dissertação tem como principal objetivo compreender qual a perceção dos auditores quanto às seguintes questões:

1. Quais as possíveis aplicações de IA à auditoria?
2. Que impactos a implementação de IA pode implicar no processo?
3. Em que fases do trabalho de auditoria a IA terá maior impacto?
4. Quais os potenciais impactos da adoção destas técnicas no futuro dos profissionais da área?
5. Que fatores facilitam / dificultam a implementação de IA à auditoria?
6. Quais as vantagens / desvantagens associadas à implementação de IA na auditoria?

3.2. Metodologia

Na presente dissertação, dado o carácter inovador da problemática em estudo e a escassez de investigação neste tema, adotou-se uma metodologia qualitativa.

Este tipo de metodologia procura analisar experiências e opiniões de indivíduos, ou grupos, acerca de uma determinada temática (Aires, 2015; Carmo e Ferreira, 2008), sendo uma metodologia de investigação flexível, focada em palavras e descrições, que assenta na informação que os indivíduos estão dispostos a partilhar com o investigador (Creswell, 2013).

Mason (2002) atribui importância a este tipo de abordagem uma vez que esta permite explorar dimensões sociais distintas, como a imaginação, o entendimento e a experiência dos participantes envolvidos. Assim, é possível compreender problemas e estudar comportamentos, permitindo o desenvolvimento de conceitos a partir de padrões

descobertos nos dados e não a recolha de dados para comprovar modelos como é o caso de uma investigação quantitativa (Sousa e Baptista, 2011).

3.2.1. Recolha de dados

Quanto à técnica de recolha de informação, tendo por base Aires (2015), foi utilizada uma técnica direta (ou interativa) de recolha de dados, as entrevistas individuais. Esta técnica permite que, com recurso a uma amostra pequena, se possa adquirir informação rica, nova e detalhada (Mason, 2002).

Na presente investigação foram utilizadas entrevistas semiestruturadas e, portanto, apesar de existir um guião (anexo I), este não deve ser considerado imutável, podendo alterar-se no decurso da entrevista em função das respostas obtidas. Além disso, o entrevistado tem liberdade para abordar tópicos relacionados (Sousa e Baptista, 2011). Este tipo de entrevistas inclui questões de resposta aberta e fechada (Aires, 2015) e procura obter as perceções dos entrevistados com a máxima profundidade possível. Segundo Mason (2002), as entrevistas semiestruturadas apresentam-se como uma interação sob a forma de diálogo, com um estilo relativamente informal, focada em tópicos e contextos relevantes de modo a que o conhecimento possa ser produzido. Assim, e segundo o mesmo autor, é essencial saber gerir a dinâmica intelectual e social da entrevista de modo a obter informação relevante, já que esta depende da capacidade das pessoas em interagir, lembrar e verbalizar.

É de notar que, com o intuito de compreender melhor o tema e formular as questões de investigação, numa fase inicial, foram realizadas entrevistas não estruturadas a dois profissionais da área da IA, para obter informação relevante quanto à definição do conceito e aplicações já existentes, e a três auditores, que levantaram questões pertinentes acerca da temática e, consequentemente, facilitaram a construção do guião.

Posteriormente, seguiu-se o trabalho de pesquisa semiestruturado onde foram efetuadas entrevistas a oito ROCs, que decorreram entre junho e agosto de 2019, com duração aproximada de 30 a 40 minutos. Estas foram realizadas presencialmente, gravadas e transcritas, de forma a garantir a fiabilidade dos dados e facilitar a análise.

No início de cada entrevista foram explicados os objetivos do estudo, bem como o anonimato dos dados disponibilizados, e assinada a declaração de consentimento informado (anexo II), seguindo-se algumas questões de caracterização sociodemográfica. As questões

formuladas posteriormente, as primeiras de caráter mais geral sobre o impacto da IA na auditoria e as restantes sobre o caso específico da empresa onde o entrevistado desempenha funções, estão assentes na revisão de literatura vertida no capítulo anterior.

3.2.2. Amostra

Na metodologia qualitativa, a amostra selecionada deve ser o mais variada possível no sentido de captar o máximo de informação (Aires, 2015). Os participantes deste estudo foram selecionados recorrendo à amostragem opinática e à amostragem por bola de neve. A primeira, segundo Aires (2015), implica que sejam selecionados os sujeitos mais facilmente abordáveis de forma a poupar recursos materiais e humanos. No caso da amostragem por bola de neve é pedido aos intervenientes já entrevistados para identificar potenciais participantes que se enquadrem nos critérios de seleção da amostra (Ritchie e Lewis, 2003).

A presente dissertação contou com a participação de oito ROCs de sociedades de auditoria diferentes, quatro pertencentes às *Big Four* e outros quatro que desempenham funções em *Non-Big Four*.

Foi definido o critério de entrevistar ROCs atualmente em funções uma vez que são profissionais com experiência comprovada na área de auditoria, pois o acesso à profissão requer formação e prática adequadas à atividade profissional, e por possuírem conhecimento de causa acerca dos procedimentos das empresas onde trabalham.

A amostra selecionada atenta à distinção entre *Big Four* e *Non-Big Four* apresentada na caracterização das sociedades de auditoria de Almeida (2017), conforme apresentado no capítulo 2.1.2., permitindo comparar as perceções dos profissionais tendo em conta a realidade em que estão inseridos.

A tabela abaixo apresenta a caracterização da amostra, sendo que, por questões de confidencialidade, os nomes dos participantes foram codificados com as letras B, se exerce numa *Big Four*, ou NB, se exerce numa *Non-Big Four*.

Entrevistado	Género	Idade	Qualificações	Anos de experiência em auditoria	Função atual
B1	M	42	Licenciatura em Economia	20	<i>Manager</i>
B2	M	44	Licenciatura em Economia	22	<i>Partner</i>
B3	M	42	Licenciatura em Contabilidade e Auditoria	18	<i>Partner</i>
B4	F	47	Mestrado em Ciências Empresariais	23	<i>Partner</i>
NB1	M	39	Licenciatura em Economia	16	<i>Partner</i>
NB2	F	43	Licenciatura em Economia	20	<i>Partner</i>
NB3	F	39	Licenciatura em Gestão de Empresas	16	<i>Partner</i>
NB4	F	41	Licenciatura em Contabilidade e Auditoria	17	<i>Manager</i>

Tabela 6 – Caracterização da amostra

Elaboração própria

Dos entrevistados que constituem a amostra, B1, B2, NB1, NB2 e NB4, foram selecionados por amostragem opinática. Os restantes, B3, B4 e NB3, foram indicados como potenciais candidatos.

3.2.3. Análise de dados

Após a realização das entrevistas, a informação obtida deve ser devidamente tratada para sua discussão no próximo capítulo. Conforme já referido, as entrevistas foram gravadas e transcritas para facilitar o processo de análise de conteúdo.

Neste processo, importa proceder à categorização dos dados, o que implica a sua ordenação, contraste e comparação (Aires, 2015).

No capítulo que se segue, dedicado aos resultados alcançados, as diferentes perceções e interpretações dos entrevistados foram agrupadas e, para cada categoria e respetivas subcategorias (se aplicável), foram transcritos excertos das entrevistas de modo a transmitir uma análise mais profunda da categoria identificada.

4. Apresentação e Discussão dos Resultados

Nesta secção serão apresentados e discutidos os principais resultados obtidos nas entrevistas semiestruturadas aos ROCs acerca do possível impacto da IA na auditoria. Para um melhor entendimento dos resultados apresentados, estes foram organizados e agrupados em diferentes categorias e subcategorias.

4.1. Conceito de IA

Dado que este estudo assenta na recolha de percepções quanto à aplicação e impacto da IA na auditoria, a primeira questão colocada referia-se ao conceito de IA. Na revisão de literatura várias foram as definições apresentadas (Carter, 2018; EY, 2018; Issa et al., 2016; Jarrahi, 2018; MGI, 2017; The IIA, 2017) já que este é um conceito amplo e abrangente a diversas tecnologias.

Na sua generalidade, com maior ou menor aprofundamento, todos os entrevistados entendem a IA como algo que não tem uma definição única e que envolve um conjunto alargado de técnicas e ferramentas que permite automatizar processos e tarefas.

Abaixo encontram-se transcritas algumas das definições mencionadas:

“A IA pode ser considerada em termos estritos ou alargados. Em termos estritos é uma disciplina de conhecimento que visa obter conhecimento através de dados criando um modelo de comportamento. Em termos alargados, e de forma mais literal, pode ser considerada qualquer técnica que substitua uma atividade que pode ser realizada com recurso à inteligência humana [...]” (Entrevistado **B3**)

“A percepção que eu tenho é que a IA é o desenvolvimento de algoritmos que permitem trabalhar, ou dar resposta, ao tratamento de informação, com foco na obtenção de resultados baseados em registos históricos e em bases de dados. Através de mapeamento, tabelas e análise matricial, gerar algoritmos que permitem dar resposta a problemas ou resolver situações do dia-a-dia.” (Entrevistado **NB1**)

“A IA é extremamente vasta, tem componentes de robotização, machine learning, novas tecnologias aplicadas aos processos, procedimentos que o mundo utiliza nas diversas áreas. Fundamentalmente, aquilo que para mim é mais visível, tem a ver com machine learning.” (Entrevistado **B2**)

“A IA na auditoria inclui a automatização e robotização de tarefas rotineiras, p.e. preparar um ficheiro de teste às depreciações de forma automática.” (Entrevistado **B4**)

“[...] Trata-se de uma inteligência similar à humana, exibida por mecanismos ou software.”
(Entrevistado **NB4**)

A este nível não foi notória a diferença de perceções entre ROCs das *Big Four* e das *Non-Big Four*.

4.2. Impactos da IA na auditoria

A presente categoria centra-se nos impactos que a IA tem, ou poderá vir a ter no futuro, na auditoria. Vários foram os impactos identificados, tanto na generalidade desta atividade profissional, como ao nível das fases do trabalho que a constituem, bem como nos profissionais que a integram e, por essa razão, a análise de conteúdo repartiu-se em 3 subcategorias.

4.2.1. Em geral na atividade e no seu futuro

Os ROCs, que foram questionados quanto ao impacto da IA na auditoria nos dias de hoje, responderam que este é ainda reduzido. Presentemente, e conforme se pode verificar pelos excertos abaixo transcritos, esta perceção é transversal a todos os entrevistados, quer aos das *Big Four* como aos das *Non-Big Four*.

“Está a começar a ter.” (Entrevistado **B1**)

“Considero que a IA já hoje tem algum impacto na auditoria, não tanto como poderá vir a ter no futuro, em diversas matérias, [...]” (Entrevistado **B2**)

“Começa a ser muito considerada na perspetiva de ganho de eficiência e da qualidade do trabalho. Todos os esforços estão numa fase inicial, embora já existam um conjunto de ferramentas de automatização do trabalho do auditor.” (Entrevistado **B3**)

“Tem impacto e quem não perceber isso está desatualizado.” (Entrevistado **B4**)

“Acredito que o impacto de hoje é ainda reduzido na atividade de auditoria.” (Entrevistado **NB1**)

“Eu diria que será ainda bastante ténue.” (Entrevistado **NB2**)

“Há impacto, mas residual para já, pelo menos no mercado nacional. A implementação de AI depende de investimento do auditor e, muitas vezes, do cliente.” (Entrevistado **NB3**)

“Considero que na generalidade das empresas de auditoria em Portugal, ainda não existe grande impacto derivado da LA. Tenho conhecimento que nas Big Four existem já alguns desenvolvimentos ao nível de softwares para incorporar a LA na atividade de auditoria, mas não sei se em alguma delas estará já algo em pleno funcionamento.” (Entrevistado **NB4**)

Contudo, é também unânime a convicção de que esta é uma realidade em ascensão e que, seja no curto ou no longo prazo, será utilizada e repercutirá os seus impactos.

“Não tenho dúvidas nenhuma que a sua utilização se vai intensificar. E eu diria que, daqui a 5 anos, muito do trabalho do auditor vai ser apenas focado numa série de coisas que nos serão apresentadas como tendo mais risco depois de todos os dados terem sido tratados pela máquina. O que nos vai poupar tempo de tarefas que não têm risco, ou são mais rotineiras, e focar-nos naquelas áreas de verdadeiro risco, quer pelo tipo de lançamentos, quando foram feitos e por quem.” (Entrevistado **B1**)

“[...] o que é expectável é que a evolução tecnológica, incluindo a LA, venha a caminhar para que o auditor não tenha processos de fecho como hoje e que seja uma auditoria feita ao longo do ano.” (Entrevistado **B2**)

“Sem dúvida que será utilizada, e com grande peso adicional na fase de execução do trabalho. Considero que a verificação do comportamento contabilístico das transações será algo cada vez mais exequível de ser automatizado, considerando a crescente digitalização do suporte das transações económicas, bem como a necessidade de tornar o processo de auditoria mais eficiente e robusto.” (Entrevistado **B3**)

“Cada vez mais estamos dependentes de sistemas de informação mais complexos e difíceis de validar através de um conceito de amostra. Portanto, acho ser cada vez mais necessário nos mais variados ramos da indústria e acredito que será fundamental devido à dimensão do tratamento de dados nos dias de hoje. [...] A LA irá ter grandes implicações na ótica de trabalho adaptando-se às realidades futuras, na lógica de uma monitorização contínua dos controlos e dos registos feitos pelo cliente, num objetivo de substituição das típicas visitas às empresas e testes rotineiros que continuam a ser feitos.” (Entrevistado **NB1**)

“Quase de certeza que será utilizada, não sei se esse futuro serão 3, 5 ou 10 anos, mas seguramente que sim e admito que a um nível crescente. Eventualmente coisas que nem sejamos capazes de visualizar ainda.” (Entrevistado **NB2**)

De forma resumida, a eficiência pela via da poupança de recursos, o aumento da qualidade do trabalho e a monitorização contínua em detrimento dos tradicionais testes por amostragem, foram os impactos apontados pelos entrevistados. De facto, estes são concordantes com o que já tinha sido identificado na revisão de literatura. McCollum (2017) defende que a IA pode melhorar a qualidade do trabalho de auditoria já que o torna mais célere e menos suscetível a erros. Também a eficiência foi referida por vários autores (Baldwin et al., 2006; Issa et al., 2016; Raphael, 2015) e a abolição do conceito de amostra para passar a auditar 100% da população é uma certeza (Issa et al., 2016; Lord, 2017).

4.2.2. Nas fases do trabalho

Apesar dos impactos percecionados serem abrangentes a todo o processo de auditoria, foi pedido aos ROCs que identificassem de 1 (Nenhum) a 5 (Muito Elevado) o nível de impacto da IA nas diferentes fases do trabalho, conforme elencadas na secção 2.1.3. com base no autor Almeida (2017). Esta questão teve como objetivo identificar as fases que mais serão impactadas.

Fases do trabalho	B1	B2	B3	B4	NB1	NB2	NB3	NB4	Média
Condições de compromisso	2	1	2	2	1	1	1	1	1
Planeamento	5	5	2	3	2	3	3	2	3
Testes aos controlos	4	3	4	4	5	5	4	4	4
Procedimentos substantivos	4	5	5	5	4	5	5	4	5
Completar a auditoria	2	3	2	3	2	1	3	2	2
Relatórios	2	2	2	1	1	1	4	1	2

Tabela 7 – Impacto futuro da IA nas fases do trabalho de auditoria

Elaboração própria

Como é facilmente observável pela análise da tabela 7, as fases que mais se destacam são os Testes aos Controlos e os Procedimentos Substantivos, com uma média de 4 e 5, respetivamente. Estas fases foram identificadas como as que englobam um maior número de tarefas rotineiras passíveis de automatização e não implicam tanto julgamento profissional.

Por outro lado, a fase das Condições de compromisso foi aquela onde o nível de impacto percebido foi mais reduzido. Ainda assim, o entrevistado **B4** chamou a atenção para um tópico especialmente relevante:

“Acaba por ter muito impacto num 1º ano [...] Para ganhar um cliente é essencial demonstrar que estás à frente no mercado e que pensas mais além.”

Realça-se ainda que esta análise pode ser complementada com a análise efetuada na categoria 4.5.2. Com efeito, às fases mencionadas, Testes aos Controlos e Procedimentos Substantivos, correspondem os níveis de maturidade da IA mais avançados, até mesmo nas *Non-Big Four*. De facto, estas foram as fases onde os ROCs identificaram maior probabilidade de automação e consequente investimento por parte das empresas de auditoria.

4.2.3. Nos profissionais da área

Um dos maiores receios apontados quando se fala em IA é definitivamente a influência que a sua adoção pode ter ao nível da redução de postos de trabalho (Carter, 2018; Makridakis, 2017; McCollum, 2017). Todavia, Carter (2018) refere também que podem ser criados novos postos e que é necessário que os profissionais desenvolvam novas competências para se adaptar a estas tecnologias.

Neste contexto, importa identificar a perceção quanto aos potenciais impactos da implementação de IA nos profissionais da área de auditoria.

A grande parte dos entrevistados não considera que vá ocorrer uma redução do número de pessoas, acredita sim que a profissão, à medida que esta, ou outras tecnologias, vão estando à disposição da auditoria, vá sofrer uma transformação no que respeita às competências necessárias para a desempenhar.

*“Eu acho que não se prende com uma redução do número de pessoas, prende-se sim com sua a formação, e essa terá que ser claramente diferente. E se calhar as “Bigs” aí estarão um passo à frente. Normalmente esta formação passa por “on-job training”, num pós-licenciatura, onde será para mim aqui que irá residir a grande mudança, ou seja, uma boa parte da formação incidir e envolver programação ou outro tipo de ferramentas que comecem a surgir tendo por base matrizes, análise de dados, [...]. O impacto para mim será ao nível da formação e das skills que são procuradas, mais do que o número de pessoas.” (Entrevistado **NB1**)*

“[...] há uma necessidade crescente de ter novas competências, nas áreas da estatística, da matemática e dos sistemas de informação.” (Entrevistado B2)

“O futuro dos profissionais será afetado de forma muito significativa tendo em conta que muitos dos objetivos de algumas tarefas, hoje realizadas de forma manual, serão atingidos por processos automáticos. A função do auditor será parcialmente convertida para funções de desenvolvimento e parametrização de sistemas, permanecendo como papéis mais clássicos e reforçados do auditor, a compreensão do negócio do cliente, identificação de riscos e interpretação dos normativos aplicáveis.” (Entrevistado B3)

De encontro ao que foi referido por Lord (2017), é opinião dos entrevistados que o auditor não será substituído, mas terá sim mais tempo para acrescentar o seu pensamento e julgamento aos testes e análises efetuados.

“[...] não acredito que o auditor seja substituído pelo “robot”. Existe uma parte da “inteligência” do auditor que é ainda “demasiado humana”. Os profissionais terão menos tempo dedicado aos procedimentos em si, mas mais à análise das conclusões dos testes, o que irá implicar uma adaptação às novas abordagens de auditoria e eventual alteração regulatória.” (Entrevistado NB3)

“Eu tenho muitas dúvidas que o processo de auditoria desapareça com a implementação de LA, vai é libertar muita gente para utilizar a sua competência e o seu julgamento a interpretar dados.” (Entrevistado B2)

“O tempo que era consumido em análises substantivas e de preparação de informação, será transferido para tempo de análise e avaliação da informação. As tarefas executivas, deverão ser transferidas para tarefas de análise.” (Entrevistado NB4)

“É de esperar que, pelo menos, possa libertar trabalho ao nível das tarefas mais básicas e possibilitar que as pessoas estejam disponíveis para outras funções. Não diria que o número absoluto de pessoas que está a trabalhar no departamento irá diminuir. Podem é evoluir no sentido de desempenhar novas tarefas.” (Entrevistado B1)

Durante as entrevistas foram ainda mencionados dois temas que não foram identificados na literatura, nomeadamente:

1. Se a profissão se manterá interessante e aliciante para os potenciais candidatos.

“[...] E depois a questão que se coloca sempre é: E a profissão vai ser interessante? O computador dizer tudo será interessante? Se calhar perde a piada, deixa de haver o contacto com o cliente e com as pessoas, será que os novos auditores vão gostar e achar desafiante? É algo muito difícil de prever.” (Entrevistado **B4**)

2. Se a utilização de IA pode beneficiar as sociedades de auditoria quanto à retenção dos seus recursos humanos, limitação com que se deparam nos dias de hoje.

“Acho que não só poderá haver impacto como deverá haver, porque um dos grandes problemas que as empresas de auditoria têm tido nos últimos anos é a questão da retenção das pessoas e do perfil que é exigido para as pessoas trabalharem em auditoria, [...]. Tem-se notado que as empresas têm dificuldade em recrutar pessoas com qualidade, e mesmo em quantidade, e depois reter as mesmas, devido ao nível de exigência que é estabelecido na profissão, nomeadamente a carga de horas de trabalho que é exigida e que as novas gerações não estão disponíveis para esse desequilíbrio de carga de trabalho. De modo que, até é positivo para equilibrar isto.” (Entrevistado **NB2**)

Adicionalmente, e ainda dentro desta categoria, os ROCs foram questionados quanto ao cargo que será mais afetado na organização hierárquica que atualmente está instituída.

Em termos visuais, considerando a pirâmide apresentada no capítulo 2.1.2., a função que mais será afetada é unânime entre os entrevistados, os Assistentes. Estes *“[...] tradicionalmente, começam por realizar tarefas de menor valor acrescentado devido à menor experiência, talvez repetitivas numa primeira fase, o que faz com que as empresas de auditoria, hoje em dia, já estejam num processo de alguma sistematização deste trabalho [...]”* (Entrevistado **B2**). Os seniores também foram mencionados numa ótica de que terão de ser *“mais experientes, [...], e com maior capacidade analítica [...]”* (Entrevistado **B4**).

Ainda assim, e no que respeita às *Big Four*, as convicções são as de que o impacto será transversal a todos os cargos, mesmo que indiretamente.

Por último, é de notar que a típica forma de pirâmide poderá ver-se alterada, conforme exposto nas transcrições abaixo:

“Acredito que esta pirâmide muito bem definida se poderá tornar rapidamente num barril pois serão precisas mais pessoas para supervisionar os resultados e mais processos de outsourcing de tratamento de dados.” (Entrevistado **B2**)

“A esta típica hierarquia vão ser acrescentadas novas funções, p.e. informáticos ou gestores com novas skills.” (Entrevistado **B4**)

4.3. Fatores que facilitam/difícultam a implementação de IA à auditoria

Neste estudo, atentando ao facto de que a IA ainda não é utilizada no desenvolvimento de tarefas complexas nem é aplicada de forma abrangente em todas as sociedades de auditoria, considerou-se importante apurar o entendimento dos auditores quanto aos fatores que facilitam ou dificultam a sua implementação.

Os fatores **facilitadores** apontados, alguns dos quais já identificados pela literatura, são os que seguem:

- Mudança geracional

Conforme o que havia sido referido por Baptista (2017), a maior apetência das novas gerações para a informática.

“Eu diria que a apetência cada vez maior dos profissionais mais jovens para a programação e para o termo IA fazer parte do seu léxico do dia-a-dia. Acredito ser pelos mais novos que estas mudanças podem começar a surgir, mudança geracional associada à vertente da programação.” (Entrevistado **NB1**)

- Sistemas de Informação

“Desde logo o sistema de informação do cliente. Um sistema usual (p.e. SAP) é muito mais fácil do que um sistema customizado para o cliente e há muitos destes sistemas personalizados.” (Entrevistado **B4**)

“[...] capacidade de sistemas por parte dos clientes que permitam aceder a informação em massa.” (Entrevistado **B2**)

“Sistemas de informação dos clientes [...]” (Entrevistado **B1**)

- Normas e Organismos Reguladores

Para Issa et al. (2016), as normas de auditoria devem possibilitar, e até encorajar, os auditores e as empresas de auditoria a implementar a IA de forma a conceder um maior nível de confiança aos utilizadores da informação financeira. Estes autores afirmam ainda

que novas metodologias ou tecnologias inovadoras não podem ser implementadas se não forem aprovadas ou solicitadas pelos órgãos responsáveis pela preparação das mesmas.

De facto, este foi também um fator apontado como facilitador, ou até impulsionador, da implementação de IA à profissão.

“Seria importante mudanças profundas na ordem dos revisores, pois enquanto a mesma for gerida por pessoas que pertencem a uma geração para quem estas referências são desconhecidas, vai ser muito difícil que o resto avance. Começar, portanto, pelo organismo regulador. Alguma diretiva Europeia ou Americana que pudesse surgir com estas novas técnicas poderia de igual forma impulsionar a IA na auditoria.” (Entrevistado **NB1**)

- Outros fatores referidos

“Digitalização do suporte transacional e standardização dos formatos de reporte (p.e. o SAFT-PT), que poderão ser forçados por regulação crescente nestas áreas. Bem como a sensibilização para os riscos de não utilização deste tipo de ferramentas.” (Entrevistado **B3**)

“[...] O grande facilitador é realmente a necessidade efetiva dos auditores de automatizar um conjunto de processos para libertação de carga de trabalho excessiva.” (Entrevistado **NB2**)

Relativamente aos maiores **bloqueios** identificados, elencam-se os seguintes:

- Investimento necessário (mencionado pelos entrevistados: **B1**, **B2** e **NB4**);
- Falta de conhecimento tecnológico (mencionado pelos entrevistados: **B2** e **NB3**);
- Regulamentação não adaptada aos desenvolvimentos tecnológicos (mencionado pelos entrevistados: **B4** e **NB3**);
- Resistência à mudança por parte dos clientes, na disponibilização de informação, e dos auditores, pela inércia das pessoas e pela questão da idade (mencionado pelos entrevistados: **B2**, **B3**, **B4**, **NB1**, **NB2**, **NB3** e **NB4**).

Os sistemas de informação foram igualmente referidos como um dos principais bloqueios à implementação de IA na auditoria:

“Ainda temos no nosso tecido empresarial alguns casos de sistemas de informação, ou por falta de integração ou por próprias deficiências do sistema até ao nível da sua atualização, onde não conseguimos aplicar todas estas potencialidades a todos os clientes. Depende do tipo de ERP que ele

está a usar, p.e. se for um sistema básico para ter a contabilidade feita, que por defeito lança tudo com data do fim do mês e nem sequer identifica os users, não há qualquer mais-valia em aplicar estas tecnologias.” (Entrevistado B1)

Finalmente, outro ponto interessante referido foi a dimensão das sociedades de auditoria:

“As empresas internacionais, que normalmente têm uma prática de consultoria mais forte, estão a desenvolver processos de transformação na auditoria, que passam por processos de sistematização e automação de procedimentos, com a recolha de informação e competências que têm nas outras áreas de consultoria, onde já estiveram a fazer processos de implementação de robótica e IA para clientes. De repente, estão a formar-se equipas conjuntas para transformar a prática de auditoria. Agora, isso envolve custos bastante relevantes e, obviamente, organizações mais pequenas, com um universo de clientes mais pequeno e menos sofisticado, a transformação não tem grande valor acrescentado.” (Entrevistado B2)

4.4. Vantagens e desvantagens da implementação de IA à auditoria (atuais e futuras)

Nesta secção são abordadas as vantagens e desvantagens da implementação de IA, para as firmas de auditoria e para os seus clientes, antecipadas pelos ROCs entrevistados.

Primeiramente, elencam-se as **vantagens** referidas para as sociedades de auditoria, sendo de notar que algumas destas foram já mencionadas no capítulo 4.2.1. como impactos em geral na auditoria.

- Testes a 100% das populações numa base contínua

A vantagem mais referenciada foi, sem dúvida, a capacidade de analisar 100% das populações e, conseqüentemente, a maior facilidade em detetar distorções nas contas.

“Há sempre algum risco de subjetividade que está associado à seleção das amostras. Com um conjunto de automatismos, ferramentas e algoritmos que podem ser adotados ao nível da IA, podemos trabalhar sempre com 100% da população e, portanto, a partir daí identificar as transações não usuais, ou indiciadoras de erro ou fraude.” (Entrevistado NB2)

Todos os entrevistados reconhecem haver riscos associados aos métodos por amostragem, e a IA pode ajudar a mitigá-los se permitir analisar populações completas. Os entrevistados acreditam ainda que a adoção de IA permitirá “[...] evoluir rapidamente

para uma auditoria efetuada muito mais tempestivamente, quase como uma auditoria online no limite.” (Entrevistado **B2**).

- Eficiência

Outra vantagem indicada por quase todos os ROCs foi o facto de tornar a auditoria mais eficiente, principalmente por via da “[...] *redução de horas de trabalho mais repetitivo e menos interessante.*” (Entrevistado **NB2**). Por conseguinte, haverá uma “*redução dos gastos e dos recursos necessários nalgumas fases do processo de auditoria.*” (Entrevistado **NB3**).

- Eficácia

A eficácia tinha já sido um dos benefícios apontados por autores como Baldwin et al. (2006) e Issa et al. (2016). Com efeito, a implementação de IA permitirá “*libertar toda a hierarquia/estrutura de processos morosos e manuais para poder dar respostas mais efetivas em relação aos riscos do negócio do cliente.*” (Entrevistado **NB2**). De facto, “*O trabalho será mais direccionado à exceção, ao pormenor e à análise de tendências e expectativas.*” (Entrevistado **NB4**). O foco “[...] *em temas que envolvem mais julgamento e mais risco.*” (Entrevistado **B3**) será uma certeza e pode possibilitar a “*antecipação de problemas*” (Entrevistado **NB3**).

- Reputação

“Em termos reputacionais, uma empresa que consiga demonstrar perante o mercado e os clientes que consegue ser mais eficiente e analisar mais dados, dando dessa forma um maior nível de segurança, terá vantagem sobre as restantes.” (Entrevistado **B1**)

Em termos de **desvantagens**, apenas três dos entrevistados apontaram as seguintes:

“Aumento da complexidade das análises” (Entrevistado **NB3**)

“[...] excesso de confiança nestes sistemas, porque continuamos com um grande problema no que se refere à questão da completeness, i.e., nada disto vai ser eficaz para detetar alguma coisa que não está lá. Claro que por revisão analítica pode detetar algo que esteve no ano passado e agora não está. Mas o que nunca esteve não está nos dados e, portanto, terá de ser muito bem analisado pelas pessoas.” (Entrevistado **B1**)

“Pode ser um risco para o auditor. Ou seja, se o auditor consegue ter acesso a toda a informação e não deteta determinada coisa, p.e. se não houver pessoas capazes de analisar essa informação, em

termos de regulador há aqui um problema. O regulador vai conseguir verificar que o auditor tinha determinada informação e não a viu. Sendo por amostra, é possível afirmar que não se viu. Agora, com a informação toda não detetar é problemático.” (Entrevistado **B4**)

Quanto aos clientes, não foram identificadas quaisquer desvantagens na ótica dos ROCs¹⁰ e foram referidas as **vantagens** que se seguem:

- Redução de honorários (mencionado pelos entrevistados: **B3** e **NB3**);
- Detecção mais célere e atempada de erros, omissões ou fraudes (mencionado pelos entrevistados: **B4**, **NB2** e **NB3**);
- Prestação de um serviço de maior valor acrescentado (mencionado pelos entrevistados: **B1**, **B2**, **B3**, **NB1**, **NB2** e **NB4**).

Esta última já tinha sido referenciada como potencial benefício no estudo da EY (2018) e foi a mais destacada pelos participantes. A IA permitirá “[...] *fornecer recomendações mais relevantes e mais direccionadas às necessidades dos clientes.*” (Entrevistado **B2**) e “*tornar o trabalho dos auditores mais just in time.*” (Entrevistado **NB4**).

4.5. Aplicações já existentes

Tendo em conta as interpretações partilhadas do conceito de IA, nas categorias infra são apresentados exemplos da sua implementação, tanto em termos gerais, como especificamente nas empresas dos ROCs que constituem a amostra.

4.5.1. Em geral (do conhecimento do entrevistado)

Os ROCs foram questionados quanto às aplicações que já existem de IA na auditoria. Esta questão tinha como intuito perceber o nível de conhecimento dos intervenientes quanto a possíveis exemplos já implementados. Abaixo transcrevem-se algumas das respostas obtidas:

¹⁰ Apesar de os ROCs entrevistados não terem identificado desvantagens para os seus clientes, estas poderão existir e devem ser apuradas, p.e. alargando a amostra do estudo aos auditados. Esta constitui uma limitação da presente dissertação e é uma sugestão de investigação futura.

“Existem já várias ferramentas que leem todos os lançamentos da CTB e conseguem determinar outliers, padrões, lançamentos em função das datas e dos users, é possível fazer uma série de análises.”
(Entrevistado **B1**)

“[...] o que é mais visível é a análise de dados em massa de forma a encontrar tendências ou correlações que possam existir.” (Entrevistado **B2**)

“Inicialmente, as ferramentas surgiram sobretudo nas fases de planeamento e conclusão do trabalho ao nível da produção automática de documentos (p.e. relatórios), sendo esta uma forma muito óbvia de automatizar o trabalho do auditor. Na fase de execução já é também utilizada como forma de analisar grandes volumes de dados e verificar a concordância com determinado comportamento, quer em termos de testes aos controlos quer em procedimentos substantivos.” (Entrevistado **B3**)

“Análise de dados, correlações de dados e lançamentos contabilísticos.” (Entrevistado **NB3**)

“Existem já hoje em dia técnicas de análise de Big Data, efetuadas por softwares que dão um bom apoio ao auditor, através da identificação de valores redondos, repetições de números, registos em horas após horário normal de trabalho, registos ao fim-de-semana, etc.” (Entrevistado **NB4**)

4.5.2. Em específico (na empresa onde exerce funções)

Na revisão de literatura ficou evidente que as *Big Four* já estão a investir em tecnologias baseadas em IA (Issa et al., 2016; Kokina e Davenport, 2017). À semelhança do que foi efetuado no estudo desenvolvido pela EY (2018), e no sentido de aprofundar o conhecimento relativamente aos investimentos que estão a ser planeados e levados a cabo, não só nas *Big Four* como também nas *Non-Big Four*, os participantes foram questionados quanto ao nível de maturidade da IA para cada fase de trabalho da auditoria nas empresas onde desempenham funções. Os possíveis níveis de maturidade foram definidos segundo esse estudo e estão referidos no ponto 2.2.2.

Fases do trabalho	B1	B2	B3	B4	NB1	NB2	NB3	NB4
Condições de compromisso	N	N	I	I	N	N	N	N
Planeamento	I	I	I	FE	N	N	N	N
Testes aos controlos	FE	N	I	I	P	I	P	P
Procedimentos substantivos	FE	I	I	I	P	I	I	P
Completar a auditoria	P	N	P	FE	N	N	N	N
Relatórios	P	N	FE	N	N	N	N	N

Tabela 8 - Nível de Maturidade da IA nas Empresas dos Participantes

Elaboração Própria

Conforme é visível na tabela acima, é claramente notório que a maturidade da IA nas *Big Four* está em níveis mais avançados comparativamente às *Non-Big Four*, o que pode ser explicado pelo montante de investimento necessário e pela dimensão dos clientes auditados, fatores abordados na secção 4.3. É igualmente evidente que as fases do trabalho para as quais a IA está mais desenvolvida são os Testes aos Controlos e os Procedimentos Substantivos, as mesmas fases referidas no ponto 4.2.2. como as mais impactadas pela IA, e, tal como aconteceu no estudo da EY, nenhuma das empresas se encontra num nível avançado.

Apesar da maturidade da IA estar refletida, importa agora especificar algumas das aplicações de IA nas empresas onde os entrevistados desempenham as suas funções. É, contudo, de realçar que certos investimentos levados a cabo pelas *Big Four*, relevados na revisão de literatura, não foram difundidos internacionalmente por ainda se encontrarem em fase inicial e, portanto, o seu funcionamento não é do conhecimento dos entrevistados.

No sentido de facilitar a análise dos diversos exemplos que subsequentemente se expõem, estes foram divididos por fase de trabalho.

Condições de compromisso

“Automatização da produção de documentos standard (p.e. contrato de prestação de serviços).”
(Entrevistado **B3**)

Planeamento

“Data analytics, machine learning, processos de risk assessment.” (Entrevistado **B2**)

“Automatização do processo de avaliação de riscos de sistemas de informação.” (Entrevistado **B3**)

“Já definimos muitas das contas significativas para efeitos de procedimentos substantivos com recurso a estas técnicas.” (Entrevistado B4)

Testes aos controlos

“Automatizações de análise de configurações de acessos a sistemas de informação.” (Entrevistado B3)

“Forma como selecionamos e testamos os controlos.” (Entrevistado B4)

“Temos pessoas de auditoria de IT, que junto de alguns clientes, já fazem uma extração dos dados dos sistemas de informação, associados a todos os registos contabilísticos que são efetuados e alguns processos de work flow gerados. A partir daí conseguimos fazer uma análise estatística, testes de incoerências, sinais de registos contraditórios e que possam indiciar algum erro.” (Entrevistado NB2)

“Testes a controlos automáticos, o que implica um maior conhecimento dos sistemas de informação e se apresenta como vantajoso por permitir reduzir procedimentos substantivos e antecipar problemas.” (Entrevistado NB3)

Procedimentos substantivos

“Nós já começamos a ter algumas ferramentas, p.e. relacionadas com o procedimento de confirmações externas. A ferramenta seleciona os saldos aleatoriamente de forma estatística, a resposta é recebida numa determinada mail box, é analisado a que engagement de trabalho de auditoria aquela resposta diz respeito e, através de indicações que são previamente fornecidas pela equipa, aquela resposta é colocada automaticamente dentro do file de auditoria previamente especificado para receber aquela resposta.” (Entrevistado B1)

“Recorrendo à tecnologia OCR foi desenvolvida uma ferramenta que consegue ler registos prediais. P.e. para análise de fundos imobiliários com centenas de imóveis, muito do trabalho de auditoria é analisar certidões prediais para validar a titularidade do imóvel e se tem algum ónus associado. Visto que estas certidões estão mais ou menos padronizadas, é possível extrair e resumir a informação necessária desses documentos numa folha excel para ser analisada.” (Entrevistado B1)

“Ao nível de reconhecimento de informação e leitura de contratos já têm sido testadas várias ferramentas no âmbito da nova norma das locações, a IFRS 16. Esta norma envolve o tratamento em massa de contratos e foram testadas diversas soluções de machine learning naquilo que é o

reconhecimento do contrato e autopreenchimento de informação. Em Portugal não foi testado porque não temos dimensão para tal e porque temos um problema chamado português que dificulta parte do reconhecimento.” (Entrevistado B2)

“Também já existe uma ferramenta, baseada em machine learning, que analisa por rubricas contabilísticas todas as relações e apresenta graficamente as contrapartidas de todos os lançamentos feitos em determinada rubrica, p.e. crédito. A ‘máquina’ automaticamente, com base no conhecimento que tem daquele setor, estratifica os lançamentos em: esperados, não esperados, lançamentos que não fazem sentido, etc. Portanto, nós podemos focar-nos só nesses lançamentos e, em função do risco e dos montantes associados, definir procedimentos a realizar.” (Entrevistado B1)

“Análise massiva da totalidade das transações contabilísticas e verificação de padrões contabilísticos de acordo com o esperado.” (Entrevistado B3)

“Para procedimentos analíticos temos várias ferramentas que permitem analisar o total da população, em vez de amostras, e fazer análise de tendências e análise de outliers [...]” (Entrevistado B4)

“Análise de SAFT com reportings diversos: documentos de valor igual, datas iguais, horários de registo de documentos, users não usuais por tipologia de registos, registos de valor redondo, entre outros.” (Entrevistado NB4)

Relatórios

“Automatização da produção de relatórios standard.” (Entrevistado B3)

Em suma, pode afirmar-se que a IA começa a ter algum impacto na auditoria. Apesar de não haver grandes diferenças entre perceções das *Big Four* face às *Non-Big Four* no que se refere ao conceito de IA e aos impactos que a sua implementação pode ter ao nível das fases do trabalho e dos profissionais da área, relativamente às aplicações existentes a disparidade é notável. Neste contexto, a ação dos organismos reguladores pode ser chave para a implementação destas tecnologias também nas *Non-Big Four*.

5. Conclusão

Nas últimas décadas a IA tem sido um tópico em crescente debate e evolução. Vivemos numa era em que as tecnologias se desenvolvem rapidamente e podem ser aplicadas universalmente a diversos meios empresariais. A IA deixou o campo da ficção científica para passar a ser utilizada em *gadgets* tão simples como os telemóveis. Mas não só, a IA promete afetar diversos setores a nível global. Na auditoria, este é ainda um tópico escassamente abordado pela comunidade científica, o que justifica a relevância deste estudo.

Neste contexto, a presente dissertação teve como principais objetivos compreender as perceções dos auditores relativamente às possíveis aplicações de IA na auditoria, assim como os potenciais impactos da sua implementação, quer nas diversas fases do trabalho, quer no futuro dos profissionais da área. Pretendeu-se ainda identificar quais os fatores que, na perspetiva dos inquiridos, facilitam ou dificultam a implementação de IA, bem como as vantagens e desvantagens que lhe estão associadas.

Apesar do impacto da IA ser ainda reduzido nos dias de hoje, existe a perceção de que a sua implementação é inevitável. De facto, a auditoria envolve tarefas rotineiras que podem ser dinamizadas e automatizadas com recurso a estas técnicas, potenciando a eficiência e eficácia do trabalho. Atualmente, a IA já é utilizada por exemplo na automatização da produção de relatórios standard, para análise de tendências e leitura de contratos. Contudo, na opinião dos inquiridos, as áreas de Testes aos Controlos e os Procedimentos Substantivos serão ainda mais impactadas.

Ao nível dos profissionais da área, os auditores identificaram a função de assistentes como aquela que sofrerá maior impacto com a adoção destas tecnologias. Porém, para os participantes do estudo, apesar dos receios apontados por vários autores no sentido da redução de pessoas, o auditor não será substituído, terá sim de desenvolver novas competências para se adaptar à evolução tecnológica e ao aparecimento de novas funções.

A mudança geracional, o investimento necessário, a dimensão das empresas de auditoria, os sistemas de informação utilizados pelos auditados, a possibilidade de inclusão de novos testes e metodologias nas normas de auditoria, são alguns dos fatores que, para os inquiridos, facilitam ou condicionam a implementação da IA à auditoria.

Relativamente às vantagens para as sociedades de auditoria, a substituição das amostras por uma auditoria contínua e tempestiva; a capacidade de garantir maior segurança e fiabilidade da informação financeira aos *stakeholders*; uma análise de tendências mais preditiva em detrimento de uma análise baseada em factos históricos, foram algumas das apontadas pelos ROCs. Em termos de desvantagens, foram mencionadas a complexidade das análises, o excesso de confiança do auditor em sistemas de IA e o risco perante o órgão regulador.

Similarmente, os participantes identificaram também vantagens da implementação da IA para os clientes auditados, tais como a redução dos honorários, a deteção mais célere de erros e/ou fraudes e a prestação de um serviço com maior valor acrescentado.

Em suma, a tendência evolucionar da profissão é óbvia. Aqueles procedimentos que há alguns anos eram utilizados, hoje são obsoletos, e a auditoria, não só deve, como tem de caminhar no sentido das novas tecnologias para acompanhar os desenvolvimentos dos seus clientes e até ir mais para além disso. Aos auditores resta-lhes alargar horizontes, adquirir novas competências e contribuir com o sentido crítico e o julgamento que tão bem os caracterizam.

Finalmente, convém referir as limitações desta dissertação, particularmente no que diz respeito à amostra. Dado que os critérios de seleção da amostra recaíram sobre os métodos de amostragem opinática e por bola de neve, os ROCs entrevistados apresentam idades próximas, o que pode enviesar a amostra dado que a mudança geracional foi um dos fatores apontados como facilitador para a implementação de IA. Além disso, e apesar da seleção da amostra atentar à distinção apresentada na literatura entre *Big Four* e *Non-Big Four*, estas últimas incluem sociedades de auditoria muito variadas, desde sociedades que têm redes internacionais a sociedades nacionais de maior e menor dimensão. Ora, esta diversificação pode dificultar a comparação de dados. Obviamente, a perceção de um ROC cuja sociedade onde trabalha funciona apenas com 3 colaboradores é diferente quando comparada com um ROC inserido numa sociedade com dimensão internacional, onde são partilhados conhecimentos e tecnologias entre países. Neste contexto, para posteriores pesquisas, seria útil alargar a amostra a outras faixas etárias e considerar, eventualmente, subdividir as *Non-Big Four* em empresas de média e pequena dimensão.

Adicionalmente, para efeitos de investigações futuras, seria interessante considerar: 1) identificar os impactos da IA numa lógica do auditado; 2) avaliar desvios que as ferramentas

de IA possam apresentar; 3) validar se os auditores que utilizam estas ferramentas tomam decisões apropriadas; 4) averiguar se os sistemas de IA refletem eventuais enviesamentos que os humanos, que os criaram ou interagem com eles, apresentam; 5) e, por último, além de se perceber a aplicabilidade da IA na auditoria, poderiam esclarecer-se quais os fatores que levam a auditoria a evoluir e porque é necessário que a auditoria implemente a IA.

6. Referências Bibliográficas

- Abdolmohammadi, M. J. (1999), A comprehensive taxonomy of audit task structure, professional rank and decision aids for behavioral research, *Behavioral Research in Accounting*, Vol. 11, pp. 51-92.
- Aires, L. (2015), *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*, Lisboa, Portugal: Universidade Aberta.
- Almeida, B. (2017), *Manual de Auditoria Financeira: Uma análise integrada baseada no risco*, 2ª edição, Lisboa, Portugal: Escolar Editora.
- American Institute of Certified Public Accountants (A.I.C.P.A.) (2012), Evolution of Auditing: From the Traditional Approach to the Future Audit, *White Paper*.
- Andrade, T. (2017), A importância da utilização de aplicações informáticas na execução de um trabalho de auditoria, *Revisores e Auditores*, Nº 76, pp. 32-33.
- Baldwin, A. A., C. E. Brown e B. S. Trinkle (2006), Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: the case for auditing, *Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management: International Journal*, Vol. 14, Nº. 3, pp. 77-86. Doi: [10.1002/isaf.277](https://doi.org/10.1002/isaf.277).
- Baptista, N. (2017), SIPTA – Sistema Informático de Papéis de Trabalho de Auditoria – Utilização de CAATs online, *Revisores e Auditores*, Nº 76, pp. 26-31.
- Carmo, H. e M. Ferreira (2008), *Metodologia da Investigação: Guia para Auto-aprendizagem* (2ª edição), Lisboa, Portugal: Universidade Aberta.
- Carreira, T. (2017), Analisador Saft – solução de apoio à auditoria, *Revisores e Auditores*, Nº 76, pp. 34-37.
- Carter, D. (2018), How real is the impact of artificial intelligence? The business information survey 2018, *Business Information Review*, Vol. 35, Nº. 3, pp. 99-115. Doi: [10.1177/0266382118790150](https://doi.org/10.1177/0266382118790150).
- Charpentier, L. (2018), *From artificial intelligence to accounting intelligence*. Disponível em: <https://www.accountingtoday.com/opinion/from-artificial-intelligence-to-accounting->

[intelligence?fbclid=IwAR05wRarq46QKmOf-SgZf39PKgr2GvXHVIgTDDaSbIn5VnJkiENKc0qMr5E](https://www.intelligence?fbclid=IwAR05wRarq46QKmOf-SgZf39PKgr2GvXHVIgTDDaSbIn5VnJkiENKc0qMr5E), acessado em 27/02/2019.

Chartered Accountants Worldwide (CAW) (2018), *Who are Chartered Accountants Worldwide?* Disponível em: <https://charteredaccountantsworldwide.com/about-us/>, acessado em 17/03/2019.

Comissão Europeia (2018), *The Age of Artificial Intelligence – Towards a European Strategy for Human-Centric Machines*, EPSC Strategic Notes, N°. 29. Disponível em: https://ec.europa.eu/epsc/sites/epsc/files/epsc_strategicnote_ai.pdf, acessado em 03/01/2019.

Creswell, J. W. (2013), *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 4ª edição, Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Deloitte (2018), *16 Artificial Intelligence projects from Deloitte - Practical cases of applied AI*. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/innovatie/deloitte-nl-innovatie-artificial-intelligence-16-practical-cases.pdf>, acessado em 23/03/2019.

Deloitte (2019), *What is Audit & Assurance?* Disponível em: <https://www2.deloitte.com/pt/pt/pages/audit/solutions/what-is-audit.html>, acessado em 20/02/2019.

Domingos, P. (2018), *A Revolução do Algoritmo Mestre: Como a Aprendizagem Automática está a mudar o Mundo* (7ª ed.), Barcarena, Portugal: Editorial Presença.

EY (2017a), *EY scaling the use of drones in the audit process*. Disponível em: <https://www.ey.com/gl/en/newsroom/news-releases/news-ey-scaling-the-use-of-drones-in-the-audit-process>, acessado em 25/05/2019.

EY (2017b), *How artificial intelligence can enhance your lease accounting approach*. Disponível em: https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-can-artificial-intelligence-enhance-your-lease-accounting-approach, acessado em 26/05/2019.

EY (2018), *Artificial Intelligence in Europe – How 277 Major Companies Benefit from AI*, Report commissioned by Microsoft and conducted by EY.

Faggella, D. (2019), *AI in the Accounting Big Four – Comparing Deloitte, PwC, KPMG, and EY*. Disponível em: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/ai-in-the-accounting-big-four-comparing-deloitte-PwC-kpmg-and-ey/>, acessado em 26/05/2019.

Frey, C. B. e M. A. Osborne (2017), The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?, *Technological forecasting and social change*, Vol. 114, pp. 254-280. Doi: [10.1016/j.techfore.2016.08.019](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019).

International Standard on Auditing 200 (2009), *Overall objectives of the independent auditor and the conduct of an audit in accordance with international standards on auditing*. Disponível em: <http://www.ifac.org/system/files/downloads/a008-2010-iaasb-handbook-isa-200.pdf>, acessado em 20/02/2019.

Issa, H., T. Sun e M. A. Vasarhelyi (2016), Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation, *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol. 13, Nº. 2, pp. 1-20. Doi: [10.2308/jeta-10511](https://doi.org/10.2308/jeta-10511).

Jarrahi, M. H. (2018), Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making, *Business Horizons*, Vol. 61, Nº. 4, pp. 577-586. Doi: [10.1016/j.bushor.2018.03.007](https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007).

Kokina, J. e T. H. Davenport (2017), The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing, *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol. 14, Nº. 1, pp. 115-122. Doi: [10.2308/jeta-51730](https://doi.org/10.2308/jeta-51730).

KPMG (2017), *Microsoft and KPMG global alliance launches new digital solution hub*. Disponível em: <https://home.kpmg/au/en/home/media/press-releases/2017/07/microsoft-and-kpmg-global-alliance-digital-solutions-hub.html>, acessado em 23/04/2019.

Lord, G. (2017), *Confidence in the future – Human and machine collaboration in the audit*. Disponível em: <https://PwC.blogs.com/corporatereporting/2017/10/who-moved-my-calculator.html>, acessado em 11/01/2019.

Loureiro, A. (2017), Risco e análise de dados ao serviço da Auditoria, *Revisores e Auditores*, Nº 76, pp. 22-25.

Makridakis, S. (2017), 'The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms, *Futures*, Vol. 90, pp. 46-60. Doi: [10.1016/j.futures.2017.03.006](https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006).

Marques, P. (2016), 'Técnicas de Análise de Dados (Data Analytics) no contexto de uma auditoria financeira, *Revisores e Auditores*, N° 73, pp. 12-23.

Mason, J. (2002), *Qualitative researching*, Londres, Reino Unido: Sage Publications.

McCollum, T. (2017), 'Audit in an age of intelligent machines: Already in use at many organizations, artificial intelligence is poised to transform the way business operates, *Internal Auditor*, Vol. 74, N°. 6, pp. 24-30.

McKinsey Global Institute (MGI) (2017), *Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier*, discussion paper.

Oliveira, A. (2018), *Mentes Digitais: A Ciência redefinindo a Humanidade* (2ª ed.), Lisboa, Portugal: IST Press.

PwC (2018), *Harnessing the power of AI to transform the detection of fraud and error*. Disponível em: <https://www.PwC.com/gx/en/about/stories-from-across-the-world/harnessing-the-power-of-ai-to-transform-the-detection-of-fraud-and-error.html>, acessado em 01/06/2019.

Raphael, J. (2015), *How Artificial Intelligence Can Boost Audit Quality*. Disponível em: <http://ww2.cfo.com/auditing/2015/06/artificial-intelligence-can-boost-audit-quality/>, acessado em 19/12/2018.

Rezaee, Z., R. Elam e A. Sharbatoghlie (2001), 'Continuous auditing: the audit of the future, *Managerial Auditing Journal*, Vol. 16, N°. 3, pp. 150-158. Doi: [10.1108/02686900110385605](https://doi.org/10.1108/02686900110385605).

Ritchie, J. e J. Lewis (2003), *Qualitative Research Practice: A Guide for Social Science Students and Researchers*, Londres, Reino Unido: Sage Publications.

Samuel, J. (2018), *KPMG applying IBM artificial intelligence to help businesses efficiently meet IFRS 16 lease accounting requirements*. Disponível em: <https://home.kpmg/xx/en/home/media/press-releases/2018/03/kpmg-applying-ibm-ai-to-help-businesses-meet-ifs-16.html>, acessado em 23/04/2019.

Sousa, M. J. e C. S. Baptista (2011), *Como Fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios - Segundo Bolonha*, Lisboa, Portugal: Pactor.

The Institute of Internal Auditors (The IIA) (2017), Artificial Intelligence – Considerations for the Profession of Internal Auditing Part I (Special Edition), *Global Perspectives and Insights*.

Tribunal de Contas (1999), Manual de Auditoria e de Procedimentos, Vol. I.

7. Anexos

7.1. Anexo I - Guião de entrevista

Nome: _____

Empresa: _____

Caracterização Sociodemográfica

Género: Feminino ☐ Masculino ☐

Idade: _____

Formação académica: _____

Profissão: _____

Anos de experiência na área: _____

Questões sobre o impacto da IA em geral na atividade de auditoria

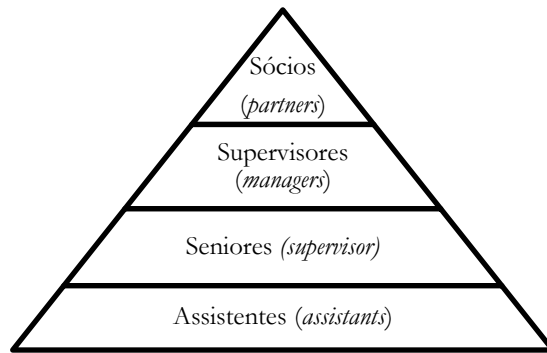
1. Qual a sua percepção quanto ao conceito de Inteligência Artificial (IA)?
2. Considera que a IA tem hoje impacto na atividade de auditoria em geral?
3. Quais as técnicas/ferramentas de IA que sabe serem já hoje aplicadas na auditoria?
4. Considera que a IA será utilizada no futuro para o desempenho da atividade de auditoria?
5. Se sim, em que áreas de trabalho pensa que terá maior impacto? E de que forma é/será aplicada?

No diagrama apresentado, classifique numa escala de 1 a 5 (1 – Nenhum; 2 – Baixo; 3 – Médio; 4 – Elevado; 5 – Muito Elevado) o nível de impacto que estima vir a ocorrer em cada uma das fases do trabalho de auditoria.

Fases do trabalho	Impacto IA
Condições de compromisso	
Planeamento	
Testes aos controlos	
Procedimentos substantivos	
Completar a auditoria	
Relatórios	

Nota: A divisão do processo de auditoria nestas fases teve por base Almeida (2017) pelo que pode não corresponder inteiramente à estruturação que conhece. No anexo 1, encontra as várias tarefas incluídas nas fases do trabalho expostas.

6. Fala-se muito do impacto da IA no trabalho, no sentido de reduzir a necessidade de recurso a pessoas para desempenho de funções. Na sua opinião, em termos organizacionais, existe este possível impacto da IA?
 - a. De que forma o futuro dos profissionais da área será afetado pela adoção destas técnicas?
 - b. Tendo em conta a típica organização hierárquica de uma sociedade de auditoria, qual o cargo que poderá ser mais afetado?



7. Quais os fatores facilitadores da implementação da IA à auditoria?
8. Na sua opinião, quais são os maiores bloqueios à implementação da IA à auditoria?
9. Quais as vantagens/desvantagens que a sua implementação trará:
 - a. Para as firmas de auditoria?
 - b. E para os clientes?

Questões sobre a implementação da IA nas empresas inquiridas

10. Dos 5 níveis de maturidade de IA descritos abaixo, assinale, para cada uma das fases do processo de auditoria, o que melhor representa a empresa onde trabalha.

Nenhum (N)

Não utilizamos quaisquer práticas/instrumentos de IA, nem há planos de isso vir a ocorrer.

Planeado (P)

Apesar de ainda não ter sido posta em prática, já há planos para implementar a IA.

Fase experimental (FE)

A IA já foi posta em prática, mas está numa fase experimental.

Inicial (I)

A IA já foi implementada em um ou alguns processos, mas ainda não é utilizada para desempenhar tarefas complexas.

Avançado (A)

A IA está presente em muitos processos e permite desempenhar tarefas com grau de complexidade considerável.

- a. Para as fases do trabalho em que foi assinalado um nível de maturidade diferente de (N), indique exemplos de implementação da IA bem como os seus impactos, vantagens e desvantagens.

Fases do trabalho	Maturidade IA	Exemplos Implementação	Impactos	Vantagens	Desvantagens
Condições de compromisso					
Planeamento					
Testes aos controlos					
Procedimentos substantivos					
Completar a auditoria					
Relatórios					

Anexo 1

Fases de uma auditoria	Principais procedimentos a realizar pelo auditor
Condições de compromisso (Fase em que se decide a aceitação ou continuação do cliente.)	Avaliar a integridade do órgão de gestão através de: - Comunicação com o auditor antecessor e outras entidades que têm relações com a empresa (p.e. advogados, bancos, clientes e fornecedores); - Pesquisa em jornais, revistas, televisão ou internet; - Entrevistas preliminares ao órgão de gestão; - Inquéritos a entidades reguladoras. Averiguar se existem transações entre partes relacionadas Avaliar o potencial impacto da situação económica nacional e internacional no seu cliente Determinar se não estão em causa os valores éticos do auditor (principalmente a sua independência) Avaliar se a sociedade dispõe dos recursos (humanos e materiais) necessários Elaborar carta de compromisso de auditoria, ou acordo escrito equivalente, sobre os termos de trabalho da auditoria (se decisão for positiva) Elaborar contrato de prestação de serviços de auditoria e obtê-lo assinado
Planeamento (Fase de identificação das áreas de risco e definição da estratégia a adotar.)	Compreender a entidade e a sua envolvente Compreender o sistema de controlo interno da empresa Determinar o risco de auditoria Avaliar o risco de distorções materiais Determinar a materialidade Alocar a materialidade às rubricas Definir a estratégia e os programas de auditoria
Testes aos controlos (Fase que permite ao auditor retirar conforto quanto aos controlos existentes. Os resultados desta fase é que determinam a extensão dos procedimentos substantivos.)	Recolher evidência sobre a eficiência do sistema de controlo interno Analisar o sistema informático da empresa Examinar documentação relacionada com os controlos implementados Realizar testes de <i>walkthrough</i>¹¹ aos vários ciclos das demonstrações financeiras (combinação de entrevistas, observações, análise documental e reexecução de forma a que o auditor obtenha entendimento quanto aos controlos implementados) Selecionar uma amostra de transações para testar a evidência de que os controlos foram exercidos

¹¹ Tipo de teste que consiste em analisar uma transação na sua totalidade, desde o seu início até que seja refletida nas demonstrações financeiras.

	Comunicar as debilidades identificadas no controlo interno ao órgão de gestão
Procedimentos substantivos (Têm como finalidade detetar erros ou fraudes nas demonstrações financeiras que não foram detetados pelo sistema de controlo interno.)	Selecionar terceiros a circularizar (Bancos; Clientes; Fornecedores; Advogados e Partes Relacionadas) Obter confirmações de saldos das entidades circularizadas Encetar procedimentos alternativos de análise quando não obtidas respostas ao pedido de circularização Obter carta do advogado com informação detalhada dos processos em curso Efetuar procedimentos analíticos (análise de dados financeiros e não financeiros de forma a aferir a plausibilidade da informação financeira, inclui p.e. comparar valores, analisar rácios e tendências, investigar flutuações, efetuar razoabilidades e estimar valores) Efetuar testes de detalhe aos saldos e transações (p.e. análise das reconciliações bancárias, contagem de caixa, observação das contagens do inventário, testes à valorização do inventário, teste à propriedade de ativos tangíveis, análise das imparidades, revisão das atas do órgão de gestão, <i>vouching</i> ¹² e <i>tracing</i> ¹³ , etc.) Efetuar testes de corte de forma a assegurar a correta especialização do exercício
Completar a auditoria (Fase para assegurar que a auditoria foi levada a cabo com eficiência e eficácia de forma a alcançar as expectativas dos <i>stakeholders</i> .)	Avaliar a continuidade da empresa Efetuar procedimentos adicionais de forma a identificar possíveis contingências e acontecimentos materiais ocorridos até à data de emissão do relatório de auditoria Avaliar a adequação das divulgações Sumariar todas as distorções não corrigidas detetadas ao longo da auditoria e avaliar o seu impacto nas demonstrações financeiras Comparar esse impacto com a materialidade definida e concluir se são ou não distorções materiais Obter declaração do órgão de gestão onde estão evidenciadas várias afirmações desse órgão Discutir com o órgão de gestão todos os assuntos relevantes antes da emissão do relatório
Relatórios (Fase de redação do relatório e sua emissão.)	Elaborar o Relatório de Auditoria / Certificação Legal de Contas (CLC) Este relatório pode ser: - opinião sem reservas nem ênfases, também denominada por opinião “limpa” (favorável) - opinião sem reservas mas com ênfases (favorável, o auditor chama apenas a atenção para determinadas matérias) - opinião com reservas (favorável, mas com reservas) - opinião adversa (desfavorável) - escusa de opinião (nem favorável, nem desfavorável)

¹² Consiste em selecionar transações registadas na contabilidade e obter os documentos de suporte respetivos (nota de encomenda, guia de receção e fatura).

¹³ É o processo inverso do anterior. Parte-se dos documentos de suporte para chegar ao registo contabilístico.

7.2. Anexo II – Declaração de Consentimento Informado

A presente entrevista faz parte de uma investigação no âmbito do Mestrado em Contabilidade e Controlo de Gestão da Faculdade de Economia da Universidade do Porto e visa compreender o impacto da Inteligência Artificial na Auditoria.

Com o intuito de facilitar o registo da informação recolhida será gravado o áudio desta entrevista e os dados aqui recolhidos serão somente utilizados em contexto de investigação. Todos os aspetos relativos à confidencialidade, anonimato e forma de tratamento dos dados estão, por isso, assegurados. Salientamos que a sua participação neste estudo é voluntária e pode retirar-se a qualquer momento, ou recusar participar, sem que tal tenha consequências para si. Informamos que após esta entrevista poderá ser necessário complementar dados e, neste sentido, poderá ser contactado/a novamente.

A investigação será desenvolvida pela mestranda Mariana Meira, sob a orientação da Professora Doutora Renata Blanc, da Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Ambas agradecem, desde já a sua disponibilidade.

Eu, _____, consinto em participar voluntariamente no projeto de investigação acima descrito, consciente de que os meus dados serão confidenciais e que não serão citados nomes de pessoas ou instituições que eu não deseje. Mais acrescento que fui informado dos objetivos desta investigação.

Data: ____/____/____

FACULDADE DE ECONOMIA

