

MESTRADO
CONTABILIDADE E CONTROLO DE GESTÃO

O IMPACTO DA BLOCKCHAIN NA AUDITORIA EXTERNA

Angie Gabriela de Oliveira Pinheiro Almeida

M

2022



FACULDADE DE ECONOMIA



O IMPACTO DA BLOCKCHAIN NA AUDITORIA EXTERNA

Angie Gabriela de Oliveira Pinheiro Almeida

Dissertação
Mestrado em Contabilidade e Controlo de Gestão

Orientado por
Professora Renata Blanc de Melo

2022

Agradecimentos

Este é o momento final de mais um ciclo da minha vida, a conclusão da Dissertação do Mestrado em Contabilidade e Controlo de Gestão. Encaro com grande entusiasmo esta oportunidade, preenchida por um percurso de dois anos deveras enriquecedor, mas também desafiante. Esta conquista só foi possível graças ao apoio dos meus colegas e motivação dos meus familiares e amigos, por isso os meus sinceros agradecimentos a todos os que me acompanharem de perto nesta jornada.

A quem me orientou nesta dissertação, Professora Renata Blanc, um especial agradecimento pelas sugestões de ideias, pela partilha de informação, pela disponibilidade, pelo feedback e apoio constante. A motivação no tema e o contínuo feedback foram cruciais para manter a confiança e ultrapassar os desafios que foram surgindo.

A todos os professores do curso, um agradecimento pela partilha de conhecimentos e experiências, enriquecedoras para o meu percurso profissional.

Agradeço também aos que aceitaram colaborar no meu trabalho de investigação, pela disponibilidade e pelos bons *inputs* partilhados sobre o tema.

Às minhas amigas e irmãs, estou mais do que tudo grata pelo desabafo, confiança e motivação para conseguir chegar onde estou hoje.

Aos meus pais, exprimo toda a minha gratidão, pelo suporte incondicional, pelas conversas de reflexão, meditações e incentivo, para acreditar na minha capacidade de superar as dificuldades ao longo desta etapa.

Aos meus avós, um agradecimento com muito carinho, por todas as orações em prol do meu sucesso profissional.

Ao meu parceiro, quero agradecer do fundo do coração pela ajuda incansável em todas as etapas deste percurso, pela motivação e interesse neste tema, pelas horas a assistir documentários sobre a blockchain e a sua importância nos tempos de hoje, pelas explicações sobre a arquitetura da tecnologia, pela paciência, compreensão e por todo o carinho.

Resumo

A evolução da atividade e profissão de auditoria externa tem sido, à semelhança do que acontece noutras indústrias, impactada pelo surgimento de diversos desenvolvimentos tecnológicos, de que são exemplo o MS Excel e *softwares* de suporte específico ao trabalho do auditor. É por isso de esperar que a blockchain, uma nova tecnologia que tem sido alvo de forte atenção por parte do meio empresarial e da sociedade em geral, venha também a influenciar esta área de atividade.

Com a presente investigação pretende-se explorar o impacto da blockchain na auditoria externa e nos seus profissionais. Adicionalmente, pretende-se obter um melhor entendimento quanto aos fatores que facilitam ou dificultam a adoção desta tecnologia nas firmas de auditoria, o nível de maturidade da utilização da blockchain nas firmas e quais as estratégias a serem adotadas para implementar a blockchain na auditoria.

A metodologia adotada no presente estudo foi qualitativa, tendo sido utilizadas como técnicas de recolha de dados a aplicação de questionário e realização de entrevistas semiestruturadas a profissionais de auditoria de empresas *Big Four* e não *Big Four*. A partir dos resultados foi possível verificar que, na perceção dos inquiridos, o impacto da blockchain nas firmas de auditoria portuguesas é nulo, devido à não aplicação desta tecnologia nas firmas, o que resulta essencialmente do pouco conhecimento por parte dos profissionais, do elevado custo de implementação e manutenção da tecnologia, da falta de regulação e ausência de clientes com blockchain integrada nos seus sistemas de contabilidade. Apurou-se também existir a perceção de que o impacto da blockchain poderá ser maior, no médio-longo prazo, particularmente nas fases de auditoria de avaliação do controlo de risco (CRA), de execução dos testes e obtenção de evidência, pois são fases em que é crucial a integridade e autenticidade da informação, o que é garantido através da blockchain.

Palavras-chave: Auditoria Externa, Tecnologia Blockchain, Firms de Auditoria

Abstract

The evolution of the external audit activity and profession has been, as in other industries, impacted by the emergence of several technological developments, such as MS Excel and specific support software for the auditor's work. It is therefore to be expected that blockchain, a new technology that has been the target of strong attention by the business community and society in general, will also influence this area of activity.

This research aims to explore the impact of blockchain on external audit and its professionals. Additionally, it is intended to obtain a better understanding as to the factors that facilitate or hinder the adoption of this technology in auditing firms, the level of maturity of the use of blockchain in firms and what strategies should be adopted to implement blockchain in auditing.

The methodology adopted in the present study was qualitative, having been used as techniques of data collection the application of a questionnaire and the conduction of semi-structured interviews to audit professionals of Big Four and non-Big Four companies. From the results it was possible to verify that, in the perception of the respondents, the impact of blockchain in the Portuguese audit firms is null, due to the non-application of this technology in the firms, which essentially results from the little knowledge on the part of the professionals, the high cost of implementation and maintenance of the technology, the lack of regulation and the absence of clients with blockchain integrated in their accounting systems. It was also found that there is a perception that the impact of the blockchain may be greater, in the medium-long term, particularly in the audit phases of control risk assessment (CRA), execution of tests and obtaining evidence, as these are phases in which the integrity and authenticity of the information is crucial, which is guaranteed through the blockchain.

Key Words: External Auditing, Blockchain Technology, Audit Firms

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice	iv
Índice de tabelas	vi
Lista de abreviaturas, sinais e siglas	vii
1. Introdução	1
2. Revisão de Literatura	3
2.1. Auditoria	3
2.1.1. Visão geral	3
2.1.2. Processos e fases de Auditoria	6
2.1.3. Auditoria digital	8
2.2. Blockchain	11
2.2.1. Mecanismo e características da Blockchain	11
2.2.2. Benefícios e limitações associados à Blockchain	12
2.2.3. Possíveis aplicações da Blockchain nas diversas áreas	17
2.3. Auditoria e a tecnologia Blockchain	19
2.3.1. Evolução da Auditoria com a adoção da Blockchain	19
2.3.2. Blockchain nas <i>Big Four</i>	22
2.3.3. Potenciais impactos da Blockchain na Auditoria	24
3. Questões de Investigação e Metodologia	26
3.1. Questões de Investigação	26
3.2. Metodologia	27
3.2.1. Recolha de dados	27
3.2.2. Caracterização da amostra	28
3.2.3. Análise de dados	29

4. Análise dos Resultados	29
4.1. Percepções sobre a Blockchain	30
4.2. Impacto da Blockchain nos diversos Setores de Atividade Económica	31
4.3. Impacto da Blockchain na Auditoria Externa	33
4.3.1. Nos processos e fases de auditoria	33
4.3.2. Em termos de funções do auditor	36
4.3.3. Nos profissionais de auditoria	38
4.4. Fatores que (im)possibilitam a implementação da Blockchain à Auditoria Externa	40
4.5. Vantagens e Desvantagens da adoção da Blockchain na Auditoria Externa	42
4.6. Percepção sobre a estratégia a adotar na implementação da Blockchain nas firmas de auditoria	44
5. Conclusão	47
6. Referências Bibliográficas	49
7. Anexos	54
7.1. Anexo I - Inquérito	54
7.2. Anexo II - Declaração de consentimento informado	60

Índice de tabelas

Tabela 1 - Processo e fases de auditoria	6
Tabela 2 - Dimensões de qualidade de informação	15
Tabela 3 – Comparação de algumas práticas de auditoria antes e após Blockchain	22
Tabela 4 – Informações demográficas da amostra	28
Tabela 5 – Caracterização da amostra 1	29
Tabela 6 – Principais vantagens associadas ao uso da blockchain (em geral)	30
Tabela 7 – Impacto da blockchain nos diversos setores de atividade económica	32
Tabela 8 – Impacto da blockchain nos processos de auditoria (atual e médio-longo prazo)	33
Tabela 9 – Impacto da blockchain nas fases de auditoria (médio-longo prazo)	35
Tabela 10 – Principais impactos positivos associados à adoção da blockchain na auditoria externa	43
Tabela 11 – Principais desafios associados à adoção da blockchain na auditoria externa	44

Lista de abreviaturas, sinais e siglas

CAAT - *Computer Aided Audit Tools*

CLC – Certificação Legal de Contas

CMVM - Comissão do Mercado de Valores Mobiliários

Deloitte - Deloitte Touche

EC - Estrutura Conceptual

ESEF - *European Single Electronic Format*

EY - Ernst & Young

I4.0 - Indústria 4.0

IASB - *International Accounting Standards Board*

IoS - *Internet of Services*

IoT - *Internet of things*

IPE – *Information Provided by the Entity*

ISA - *International Standards on Auditing*

OROC – Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

PWC - PricewaterhouseCoopers

ROC – Revisor Oficial de Contas

SAF-T – *Standard Audit File for Tax Purposes*

SCF - *Cyber-Physical Systems*

SNC - Sistema de Normalização Contabilística

SROC – Sociedades de Revisores Oficiais de Contas

WWW - *World Wide Web*

1. Introdução

A Auditoria, que segundo Ajao et al. (2016) vem da palavra latina *audire*, que significa “ouvir”, é uma atividade baseada na análise de informações e verificação de registos financeiros de uma empresa (Team, 2022), de forma a assegurar que as demonstrações financeiras apresentam uma visão verdadeira e apropriada do negócio da empresa (Ajao et al., 2016). Assim sendo, de acordo com a ISA 200, o objetivo da auditoria é permitir ao auditor dar uma opinião sobre se as demonstrações financeiras estão preparadas, em todos os aspetos materiais, de acordo com um quadro de reporte financeiro identificado (IASB).

A função de auditoria tem mudado ao longo do tempo desde consistir na deteção de fraudes e de suporte ao Gestor ou Diretor Financeiro até uma função de dar credibilidade às informações financeiras e não financeiras fornecidas pela administração em relatórios anuais. Este desenvolvimento progressivo tem sido acompanhado pela evolução tecnológica, tendo-se por exemplo introduzido ferramentas como as Técnicas de Auditoria Assistida por Computador (*Computer Aided Audit Tools*, CAATs), que vieram facilitar os procedimentos de extração, triagem e análise dos dados (Neves, 2006; Ajao et al., 2016). Posteriormente surgiram também desenvolvimentos associados à Indústria 4.0, com impacto na auditoria, como por exemplo: *big data*, inteligência artificial, *data analytics*, *blockchain* ou a automação. Estas ferramentas de cariz tecnológico tornam o processo mais eficiente e aumentam a qualidade de trabalho de auditoria, no entanto ainda há margem para potenciar o seu uso nesta profissão. Atualmente, embora o processo de auditoria apresente procedimentos automatizados, ainda existem outros que são realizados manualmente, como por exemplo os testes de auditoria, que são selecionados manualmente pelos auditores, para testar lançamentos contabilísticos, *three-way matches* e efetuar testes de detalhe (Tavares et al., 2022; Appelbaum et al., 2017). Uma das mais recentes tecnologias que poderá ter impacto na função de auditoria é a blockchain, que está normalmente associada às moedas digitais (por exemplo Bitcoin e Ethereum). A blockchain é um sistema de armazenamento de registos de transações em blocos e que se mantém em vários computadores ligados a uma rede *peer-to-peer*. Como a informação é armazenada em várias cópias nos computadores da rede descentralizada, ninguém dentro da rede pode alterar unilateralmente os registos, facilitando a gravação de transações a alta velocidade e permitindo a imutabilidade das informações.

Devido à sua inovadora forma de registar, processar e armazenar as transações e a informação financeira, é provável que a auditoria seja revolucionada por esta tecnologia (Liu et al., 2019; Maffei et al., 2021), tornando-a cada vez mais automatizada e digital, automatizando,

como consequência, algumas tarefas do dia-a-dia da auditoria (consideradas como repetitivas) e criando, portanto, uma necessidade de qualificação adicional dos profissionais de auditoria.

Embora cada vez mais os profissionais de auditoria estejam sensibilizados com a importância da aplicação das novas tecnologias, a blockchain é considerada um desafio, devido ao pouco conhecimento por trás desta tecnologia e ao verdadeiro impacto que esta terá a nível global. A nível de investigação académica, a aplicabilidade da blockchain na auditoria continua a ser explorada (Cangemi & Brennan, 2019), mas dado o ritmo do avanço tecnológico, este é um tema de elevada importância.

A presente investigação tem como principal objetivo compreender qual a perceção de uma amostra de auditores externos portugueses, quanto ao impacto da blockchain nos objetivos, processos e fases de auditoria e também nos seus profissionais. Além disso, pretende-se apurar, qual a sua perceção quanto aos fatores que facilitam a implementação da blockchain na auditoria e quanto às vantagens e desvantagens mais relevantes da aplicação desta tecnologia nas suas firmas de auditoria (de um ponto de vista atual e futuro).

A partir dos resultados obtidos, pretende-se, por um lado, sensibilizar os profissionais quanto à importância (e mesmo imprescindibilidade) da adoção da blockchain na auditoria externa, realçando as vantagens, os desafios e as consequências da implementação desta nova tecnologia, quer na sua atividade, quer nas suas funções.

Dada a relativa escassez de literatura sobre este tema, utilizou-se uma metodologia exploratória e fundamentalmente qualitativa assente na aplicação de um questionário a onze profissionais de auditoria e, em entrevistas semiestruturadas a uma amostra de seis Revisores Oficiais de Contas, três estão integrados em *Big Four*, e três pertencem a não *Big Four*.

A presente dissertação é composta por cinco capítulos. Do primeiro capítulo consta a introdução. No segundo é apresentada a revisão de literatura sobre o tema em questão. No terceiro capítulo são introduzidas as questões de investigação e é descrita a metodologia adotada neste estudo. No capítulo quatro são apresentados e analisados os resultados e, por último, no capítulo cinco é apresentada uma breve síntese do trabalho de investigação, os principais contributos, limitações e oportunidades de futuras investigações.

2. Revisão de Literatura

2.1. Auditoria

2.1.1. Visão geral

A Auditoria Externa é uma atividade, que envolve procedimentos e processos altamente complexos e permite às empresas alcançarem os seus objetivos estratégicos, gerir os seus riscos e melhorar o desempenho dos seus negócios (Deloitte, 2019b).

O desenvolvimento da função de auditoria resultou da influência social e económica das empresas, pois a sociedade foi ganhando consciência do impacto das decisões empresariais no ambiente, nomeadamente ao nível da biosfera, do investimento, do emprego e do consumo, surgindo a necessidade de se adotar uma estratégia de prevenção relativamente à poluição, proteção dos consumidores, entre outros. Neste sentido, agências governamentais (como por exemplo as anglo-saxónicas), criaram uma estrutura complexa regulatória para disciplinar e normalizar as responsabilidades dos gestores e o tratamento das contas. Consequentemente, as partes interessadas, nomeadamente as associações, o governo, os funcionários, o público geral, os clientes, os fornecedores, entre outros, começaram a exigir aos auditores uma maior intervenção, por forma a tomarem as melhores decisões e criar valor para a organização, tendo assim a atividade de auditoria assumido maiores responsabilidades (Almeida, 2015). As partes interessadas, como os acionistas, as entidades bancárias, os credores comerciais e de empréstimos, bem como potenciais investidores, também têm interesse no estado dos assuntos financeiros da empresa, pois é com base na opinião do auditor que tomam decisões de investimento numa empresa (Melnyk & Melnyk, 2019).

Além disto, devemos distinguir entre auditoria externa e auditoria interna. Por um lado, na auditoria externa, os auditores pertencem a uma entidade externa à empresa, enquanto a auditoria interna é geralmente praticada por auditores efetivamente empregados na empresa ou organização.

O papel do auditor externo consiste em exprimir uma opinião sobre as demonstrações financeiras da empresa e dar um parecer sobre o controlo interno da empresa (Kueppers & Sullivan, 2010). Por outro lado, auditoria interna é simultaneamente uma atividade de garantia e consultoria em função da avaliação e melhoria da eficácia dos processos de gestão, controlo e governação dos riscos. Desta forma, exige que a administração certifique a adequação dos controlos internos da empresa e informe sobre a eficácia destes controlos no relatório anual. As atividades de auditoria interna podem incluir a monitorização e melhoria dos controlos internos, os exames de informação financeira e operacional, a revisão das atividades operacionais, a revisão

do cumprimento das leis, dos regulamentos e das políticas, assim como a identificação, avaliação das exposições de risco, melhoria da gestão dos riscos e avaliação do processo de governação corporativa (Munro & Stewart, 2011).

A auditoria (em concreto, a auditoria externa) foi evoluindo ao longo dos anos, acompanhando a evolução do contexto externo. Inicialmente, tal como exposto pelo autor Ajao et al. (2016) o único dever do auditor era detetar fraudes e dar apoio ao Gestor ou Diretor Financeiro, ao demonstrar a verdadeira situação financeira do negócio. Por sua vez, este dever mudou e os auditores passaram a detetar fraudes, erros técnicos e erros de princípios. Consequentemente, introduz-se a teoria de agência, que consiste em alinhar os interesses dos gestores com os dos acionistas e permite explicar o desempenho dos auditores externos, isto porque a auditoria dá uma visão independente sobre o trabalho dos gestores e do estado financeiro da empresa, mantendo assim a confiança dos acionistas nos gestores (Neves, 2006). Segundo Ajao et al. (2016), é também a partir deste período que começou a ser introduzido o conceito de materialidade. No início de 1980, é desenvolvida a auditoria em função do risco. Esta é uma abordagem de auditoria, em que o auditor se concentra nas áreas mais suscetíveis de conter riscos. Desta forma, os auditores passam a ter de obter uma compreensão mais aprofundada dos seus clientes em termos de organização interna, de políticas, do contexto externo ao negócio, bem como obter fontes (que sejam prova de auditoria), ou seja, informação interna do cliente e externa ao cliente (como por exemplo informação por parte das entidades bancárias sobre o cliente) (Ajao et al., 2016). Até à data foi acrescida a função do auditor em dar credibilidade sobre as informações financeiras e não financeiras fornecidas pela administração em relatórios anuais. Por outro lado, a nível técnico, com a evolução da tecnologia na atividade de auditoria foram introduzidas Técnicas de Auditoria Assistida por Computador (*Computer Aided Audit Tools*, CAATs) que facilitaram os procedimentos de extração, triagem e análise dos dados (Ajao et al., 2016).

É de realçar também que, embora a auditoria externa, em conformidade com as ISAs, se destine a dar garantias razoáveis de que as demonstrações financeiras estão isentas de declarações de erros materiais, existem limitações inerentes a uma auditoria que podem afetar a capacidade do auditor de detetar erros materiais.

Uma parte fundamental do planeamento da auditoria é a necessidade de compreender o risco global do negócio do cliente e avaliar o risco de erros materiais no relatório financeiro, através da análise aos riscos inerentes ao negócio e riscos no controlo interno da organização. O risco de negócio também pode ser definido como o risco dos objetivos comerciais de uma entidade não serem alcançados em resultado dos fatores externos e internos, de pressões, forças

e, em última análise, o risco associado à sobrevivência e rentabilidade da entidade. E com cada nova fraude e “falha de auditoria” (como divulgam nos *media*) colocam-se questões sobre o valor da auditoria externa (Melnyk & Melnyk, 2019; Munro & Stewart, 2011). A verdade é que as falhas de empresas importantes e os escândalos associados à fraude de informação financeira, no passado e nos tempos atuais, criaram uma fase muito turbulenta na profissão. Como consequência, teve de haver intervenção dos governos, entidades reguladoras, que teve como reflexo visível a publicação de novas regulações e normas (Piñeiro-Sánchez et al., 2018).

Contudo, de acordo com Piñeiro-Sánchez et al. (2018), para evidenciar uma *“imagem justa e verdadeira”* da atividade da entidade devem ser criados *“incentivos na atividade, como forma de obter valor a longo prazo, nomeadamente, com recomendações para medidas corretivas apropriadas em relação às deficiências que possam ser notadas”*. Piñeiro-Sánchez et al. (2018) também referem que nos serviços de auditoria ainda há muito a fazer, mas a administração de uma entidade deve inclusive *“promover todos os processos de melhoria e nunca dificultar ou, até mesmo, impedir que o auditor/ revisor oficial de contas desenvolva a sua atividade”* (Piñeiro-Sánchez et al., 2018).

2.1.2. Processos e fases de Auditoria

Conforme exposto pelos autores Issa et al. (2016) e Gálvez (2022) é possível dividir um processo de auditoria nas seguintes fases:

Processo de auditoria	Fase de auditoria	Breve Enquadramento
Planeamento de auditoria	Estudo preliminar do cliente	Visita ao cliente, realizar entrevistas com os administradores, analisar o setor, a estrutura organizacional, os métodos operacionais, a contabilidade e os sistemas financeiros do cliente.
	Contratação	Elaboração da carta de compromisso preparado pelo auditor (baseada nos riscos estimados) e assinatura do contrato por ambas as partes.
	Determinação de áreas de auditorias críticas	Análise aos controlos internos da entidade e identificação dos fatores de risco.
Aplicação do modelo de auditoria	Preparação do programa de auditoria	Elaboração do programa de auditoria e distribuição de atividades pelos membros da equipa de trabalho.
	CRA - Avaliação do controlo de risco	Entrevistas para verificar os controlos, questionários para descobrir novos riscos e para confirmar os detetados previamente.
	Execução dos testes e obtenção de evidência	Realização de testes substantivos e avaliação da evidência.
Reporte de auditoria final	Opinião do auditor	Determinar o grau de maturidade da empresa na gestão de cada um dos processos avaliados e medir o grau de maturidade de acordo com os resultados.
	Preparação do reporte de auditoria	Agregação da prévia informação e elaboração do relatório de auditoria.

Tabela 1 - Processo e fases de auditoria

Elaboração própria com base em Issa et al. (2016) e Gálvez (2022)

Avaliação de Risco

Um processo de auditoria inicia antes de o auditor aceitar um compromisso com um potencial cliente. Antes de aceitar um cliente é necessário realizar uma avaliação preliminar dos riscos potenciais, da natureza e complexidade do negócio do potencial cliente e se tem os recursos e conhecimentos necessários para realizar a auditoria. Também a reputação, a integridade da gestão e o comité de auditoria são fatores tidos em conta na aceitação do cliente. Esta é uma fase não exigida nas normas, mas a verificação de antecedentes serve para mitigar os riscos de aceitar um cliente cujos princípios não estão nos padrões considerados éticos e responsáveis (Kueppers & Sullivan, 2010; Melnyk & Melnyk, 2019). Por sua vez, se o auditor decidir aceitar o cliente e o comité de auditoria do cliente decidir contratar o auditor externo,

então é construído um plano de auditoria baseado na compreensão dos riscos comerciais da empresa e dos seus controlos, para minimizar os tais riscos, com foco na probabilidade de quaisquer erros materiais (Melnyk & Melnyk, 2019). Para tal, são adotadas medidas que incluem a revisão de informações como o registo público, leitura de relatórios anteriores da empresa, análise e *benchmarking* da indústria e concorrentes, informações de analistas externos, identificação e consideração de novos tipos de transações, identificação de movimentos incomuns, assim como a consideração de um histórico passado de declarações financeiras erradas. Esta revisão é realizada anualmente, devido à evolução constante do contexto externo ao negócio da empresa, assim como ambiente interno da organização (Melnyk & Melnyk, 2019).

Em suma, como um plano de auditoria inclui a avaliação dos riscos, o auditor deve testar uma amostra de registos de risco, de forma a assegurar que as informações encontradas nos registos correspondem às realidades de avaliação de risco e gestão de risco, para a área em questão. Compreender o contexto externo, o ambiente de controlo interno e respetivas práticas e processos instituídos na entidade, permite ao auditor preparar e concretizar os procedimentos de avaliação de risco (de Contas, 1991).

Plano de Auditoria:

Tal como exposto pelo autor Gálvez (2022) num processo de auditoria existem 3 tipos de planeamentos:

1. **Planear a auditoria financeira:** inclui auditar as demonstrações financeiras e inclui a auditoria financeira em particular;
2. **Planear a auditoria de gestão:** tem como objetivo avaliar o grau de economia, a eficiência e eficácia na gestão dos recursos económicos, assim como o desempenho dos colaboradores no que respeita ao cumprimento de horários, objetivos e alcance de resultados.
3. **Planear análises específicas:** combina os objetivos da auditoria financeira e auditoria de gestão.

A elaboração de um plano de auditoria permite aos auditores identificar as áreas mais suscetíveis a fraude e que requerem maior atenção na auditoria. Planear uma auditoria consiste em estabelecer a estratégia global do trabalho de auditoria e desenvolver o plano de auditoria. Isto permite identificar e ter especial atenção a áreas relevantes, identificar e resolver potenciais problemas, organizar e gerir o trabalho de auditoria, escolher os membros da equipa de trabalho, com base nas competências necessárias, para responder antecipadamente a riscos, assim como distribuir as tarefas. Adicionalmente, a partir da identificação das contas com carácter significativo

na empresa (face ao contexto externo e ao tipo de negócio) e através da identificação de tipos de transações com maior vulnerabilidade à manipulação, que se determinam os procedimentos de auditoria (Kueppers & Sullivan, 2010; Gálvez, 2022).

Para além de auditarem as declarações financeiras, os auditores também avaliam a eficácia do controlo interno, mais especificamente, avaliam se a empresa estabeleceu procedimentos eficazes para reduzir o risco de erros ou fraudes e ponderar se determinadas áreas deverão necessitar de um controlo adicional ou de um melhor controlo. Neste sentido, os auditores analisam elementos de prova que apoiam as transações, os controlos e os dados conexos, e com base em testes tiram conclusões sobre a efetividade dos controlos. Como os auditores não podem testar 100% das transações, pois não há tempo suficiente, então a auditoria fornece *garantias razoáveis*, mas não absolutas sobre se as declarações financeiras estão isentas de declarações materialmente erradas (Kueppers & Sullivan, 2010).

Compreender o próprio processo de auditoria ajuda a ilustrar o valor de um relatório de auditoria. Segundo Kueppers and Sullivan (2010), muitos reconhecem que uma profissão de auditoria sustentável é importante para a integridade dos mercados de capitais. Os autores consideram que, pela própria natureza do processo de auditoria externa, os investidores e os mercados beneficiam do produto final (em concreto, do Relatório de Auditoria), e do processo de auditoria, que está subjacente a esse relatório. A título de exemplo, o facto de a administração saber que o auditor irá presencialmente à empresa, gera maior disciplina interna e alguma medida de dissuasão preventiva de mau comportamento.

Portanto, o processo de auditoria é um processo de decisão complexo, que lida com múltiplos objetivos, e que deve refletir e abordar os riscos organizacionais, bem como ter em conta a flexibilidade e os valores de utilidade esperados da gestão (Wang et al., 2021).

Segundo Issa et al. (2016) a auditoria é também uma profissão cujas atividades são geralmente baseadas no julgamento, sendo o oposto de atividades bem definidas e repetitivas. A profissão atualmente é organizada de forma hierárquica, cujos colaboradores de menor grau hierárquico são os que executam as tarefas repetitivas, nomeadamente verificar a documentação, enquanto que os profissionais de grau superior revêm estas tarefas e tiram conclusões, que são normalmente julgamentais.

2.1.3. Auditoria digital

A tecnologia influenciou a evolução da profissão de auditoria, sendo atualmente as ferramentas de suporte à tecnologia de auditoria as ferramentas e CAATs. Estas ferramentas vão desde um simples *software* de aplicação de folha de cálculo até uma utilização avançada de

aplicações de *software* de auditoria especializada, que incorporam a utilização de bases de dados e aplicações de inteligência empresarial (Rosli et al., 2013).

De acordo com Appelbaum et al. (2017) o processamento de informação humana e a sua evolução de homem para a máquina podem ser divididos em 4 fases:

- 1) Aquisição de informação;
- 2) Análise de informação;
- 3) Seleção de decisão;
- 4) Implementação de ação.

Esta abordagem pode ser observada no processo de auditoria, em que alguns procedimentos já foram automatizados, mas outros procedimentos não. Muitos testes de auditoria podem ser realizados, a 100% da população ou por amostragem, usando pacotes de *software* de CAATs, que apresentam um desempenho analítico eficiente e rápido, ligando-se facilmente ao sistema dos clientes. Estas técnicas são usadas pelos auditores, por exemplo, em vários trabalhos de auditoria para testar lançamentos contabilísticos, *three-way matches*¹ e efetuar testes de detalhe. Apesar de automáticos, estes testes são selecionados manualmente pela equipa responsável pelo trabalho de auditoria (Appelbaum et al., 2017).

De acordo com Rosli et al. (2013), embora a adoção das tecnologias varie entre as empresas de auditoria, a maioria reconhece os benefícios das tecnologias na realização de auditorias eficientes, pois minimiza os erros e aumenta a produtividade desta atividade.

Além disso, para aumentar a adoção de tecnologias de auditoria entre as empresas de auditoria, estas devem investir essencialmente em formações aos seus profissionais de auditoria e, por outro lado, devem ser melhorados os aspetos externos que influenciam a sua adoção (aspetos tecnológicos, organizacionais e ambientais) (Rosli et al., 2013).

O desenvolvimento tecnológico que resulta da Indústria 4.0 (I4.0) influenciou também a evolução da auditoria. O conceito I4.0 foi o conceito introduzido em 2011 na Feira de Hannover pelo Governo Alemão. Este conceito é definido como o desenvolvimento tecnológico de sistemas embebidos (dispositivo que inclui um computador ou um processador programado) para sistemas inteligentes ciberfísicos (*Cyber-Physical Systems*, SCF) (Tavares et al., 2022). No que

¹ *three-way matches* - Processo de comparação entre a ordem de compra, guia de remessa e a fatura de compra para eliminar fraude, poupar dinheiro e manter registos adequados para o percurso de auditoria, conforme Wang, F. *What is 3-Way Matching in Accounting?*.

diz respeito à auditoria, as tecnologias promovidas pela I4.0, especialmente IoT², IoS³, SCF⁴ e “*Smart Factories*”⁵ permitem obter informações financeiras e operacionais, bem como outros dados relacionados à auditoria de uma entidade e partes relacionadas, que impulsionam análises de dados mais integradas, a identificação de anomalias e a extração de outras informações úteis, para proporcionar eficiência e eficácia no trabalho do auditor (Tavares et al., 2022).

Embora as tecnologias impliquem custos elevados de implementação e manutenção, a verdade é que reduzem o risco de erro humano, assim como a manipulação de dados, o que pode causar danos e custos maiores, do que as próprias tecnologias (Tavares et al., 2022). Segundo Tavares et al. (2022) somos todos responsáveis por acompanhar a evolução, seja como consumidores e investidores, em direção à Indústria 4.0 (I4.0). Desta forma, têm-se desenvolvido progressivamente várias tecnologias que podem servir para alterar a metodologia de auditoria, devido às novas capacidades tecnológicas ou alterações ao custo/benefício da execução de determinadas funções (Issa et al., 2016).

As ferramentas como a *big data*, inteligência artificial, *data analytics*, *blockchain* ou a automação serão cada vez mais incontornáveis e terão cada vez maior impacto, trazendo oportunidades, mas também ameaças à auditoria (Piñeiro-Sánchez et al., 2018).

A verdade é que estas tecnologias disruptivas irão melhorar os processos de auditoria e a qualidade do trabalho final, por exemplo devido à velocidade com que o trabalho poderá ser feito, onde um único auditor poderá concluir várias tarefas de auditoria num curto período de tempo, mas, como consequência, não haverá a necessidade de contratar novos profissionais e poderá haver a redução de equipas no campo (Tavares et al., 2022). Por outro lado, o uso destas tecnologias irá permitir aumentar a precisão da análise devido à maior capacidade de testar um conjunto de dados completos, ao invés de amostras limitadas, permitindo gerar conclusões mais

² IoT - Sistema que relaciona dispositivos computacionais, máquinas mecânicas e digitais, objetos, animais ou pessoas. Cada um dos intervenientes do sistema é identificado por um identificador único e tem a capacidade de transferir dados através da rede, sem necessitar de uma interação de humano para humano ou humano para máquina, tal como exposto por Gillis, A. S. *What is the internet of things (IoT)?*.

³ IoS - Trata-se de tecnologia blockchain que fornece uma rede de infraestrutura de suporte ao ecossistema orientado ao serviço. A plataforma IoS não fornece apenas aos utilizadores uma forma completamente descentralizada de serviço online e de produtos digitais, mas também permite aos programadores uma forma de disponibilizar aplicações com a capacidade de suportar números massivos de utilizadores, conforme Foundation, I. (2018). *The Internet of Services - Intro to our Tech*.

⁴ SCF - Tratam-se de sistemas cibernéticos, desde sistemas informáticos até sistemas de comunicação que interagem com o mundo físico, conforme Sathyan, M. (2020). Chapter six-industry 4.0: Industrial internet of things (IIOT). *Adv. Comput*, 117, 129-164.

⁵ *Smart Factories* - Fábricas que no seu interior estão ligadas em rede, nas quais as suas maquinarias, os seus sistemas de produção e outros dispositivos recolhem e partilham informação entre si. Este ecossistema ajuda na tomada de decisões, de forma a melhorar os processos existentes e a facilitar problemas que surjam, tal como exposto em Ltd, T. *What is a Smart Factory?*.

precisas, baseadas em factos, automatizar os processos e oferecer análises preditivas, além da análise de informações históricas (Tavares et al., 2022).

A presente investigação procura analisar como e em que condições a tecnologia blockchain vai impactar a atividade de auditoria externa e os profissionais de auditoria.

2.2. Blockchain

2.2.1. Mecanismo e características da Blockchain

A blockchain é uma tecnologia recente e que pode ser definida como um livro-razão digital que permite capturar transações realizadas entre várias partes em tempo real e que serve como uma base de dados descentralizada, onde cada participante guarda uma cópia idêntica do livro de registos. Nestas transações não são necessários intermediários para regularizar transações e a validação é realizada por vários utilizadores da rede (Antipova, 2018).

Nesta tecnologia, sempre que um utilizador envia um novo bloco de dados para a blockchain, a maioria dos outros utilizadores deve confirmar que ele é válido. O banco de dados não tem um administrador central e cada bloco de dados no livro-razão está vinculado ao bloco anterior por um algoritmo criptográfico denominado *hash*, com os blocos vinculados, formando uma cadeia — daí o nome "blockchain". Cada utilizador possui uma cópia do livro-razão distribuído no seu próprio computador e os dados são replicados e sincronizados em todas as cópias do livro em tempo real. Se um dos computadores que detém uma cópia do livro distribuído falhar ou for atacado, os outros computadores continuarão a manter uma cópia do banco de dados original (Antipova, 2018). Esta tecnologia representa um livro digital introduzido como a tecnologia central por trás da bitcoin, que foi o primeiro tipo de tecnologia baseada na blockchain. Em suma, é um sistema de armazenamento de registos de transações em blocos e que se mantém em vários computadores ligados a uma rede *peer-to-peer*⁶, que depois utiliza algoritmos para verificar transações. Todas as cópias do livro são distribuídas pelos nós da rede e validadas simultaneamente. Como a informação é armazenada em várias cópias nos computadores da rede descentralizada, desta forma ninguém dentro da rede pode alterar unilateralmente os registos, sendo esta a funcionalidade que facilita a gravação de transações de alta velocidade e informações imutáveis (Maffei et al., 2021).

⁶ *Peer-to-peer* (P2P) - Forma de comunicação de rede; É uma conexão sem intermediários, pois conecta computadores aproximadamente equivalentes numa base igual, sem a mediação de um terceiro computador. O P2P difere das redes cliente/servidor, onde vários computadores se conectam num único servidor maior, que direciona a comunicação dentro da rede, conforme Kovacs, L. (2021). *O que é P2P? [Peer-to-peer]*.

No que toca às características da blockchain, esta pode apresentar uma arquitetura pública ou privada. A blockchain pode ser mantida de forma privada o que poderá ser mais apelativa para as empresas, mas limitativa, no sentido de que é necessário uma autenticação especial para ter acesso à rede, por isso a participação de todas as partes interessadas requeridas pode ser limitada ou mesmo perdida; Por outro lado, a blockchain considerada pública permite às partes interessadas, como os investidores, ter a capacidade de aceder aos dados, não havendo controlos que impeçam outras partes não autorizadas a ler ou mesmo escrever para esta blockchain. Além disso, iria exigir que todas as partes interessadas usassem a mesma tecnologia blockchain, o que poderia nesse momento dificultar a adoção desta tecnologia (Bonyuet, 2020). A maioria das blockchain público ou privadas requerem a aprovação consensual de pelos menos uma maioria simples (ou seja, 51% ou mais) dos validadores e geralmente incluem algum tipo de revisão analítica e uma prova de trabalho ou participação para confirmar que o utilizador submete a nova versão, válida, do livro de contabilidade a todos os nós ou participantes na rede (Cangemi & Brennan, 2019).

2.2.2. Benefícios e limitações associados à Blockchain

O cerne do conceito blockchain é que “Pela primeira vez na história, duas ou mais partes não precisam de se conhecer ou confiar umas nas outras para transacionar ou fazer negócios”, explica Alex Tapscott, CEO de Consultoria *Northwest Passage Ventures* e coautor do livro *Blockchain Revolution*. Isso significa que a blockchain permite que grupos descentralizados trabalhem juntos, de qualquer lugar do mundo, de forma segura, confiável e verificável – com tanta segurança quanto se estivessem a trabalhar lado a lado. Como tal, com confiança digital e segurança vem o potencial de automatizar muito mais processos, pois os sistemas algorítmicos podem verificar e automatizar pagamentos, negociações cambiais, depósitos de declarações de impostos (portanto, podem automatizar quase qualquer tarefa que envolva resultados claros e tarefas repetitivas) (Global, 2019).

Tal como exposto pelos autores Bonsón and Bednárová (2019) a blockchain tem os seguintes benefícios:

- **Redução da incerteza económica** - Relativamente às transações, mesmo que sejam ou não conhecidas as pré-condições de certas transações, estas podem ser atestadas e validadas a reduzidos (ou sem) custos (Bonsón & Bednárová, 2019).
- **Redução dos custos de agência e informação assimétrica** - A fácil verificação de qualquer transação, reforça a responsabilidade dos agentes e ajuda a minimizar os custos de agência. De facto, reduz a necessidade da maior parte da

intermediação atualmente exigida pelo sistema legal (intermediação esta usada para verificar as condições prévias, verificar a execução e as pós condições do sistema económico e das transações políticas) (Bonsón & Bednárová, 2019).

- **Aumento da transparência e auditabilidade** - Transações são armazenadas em múltiplos locais e cada participante obtém uma cópia do livro-razão. Assim, todas as transações são visíveis a todos os nós na arquitetura de uma blockchain pública. Isto aumenta a transparência e a auditabilidade; além disso, facilita o acesso à informação (Bonsón & Bednárová, 2019).
- **Aumento da confiança e fiabilidade** - A confiança aumenta a partir do momento que são compreendidos os requisitos necessários para adicionar uma transação ao bloco. Após este entendimento torna-se perceptível a fiabilidade dos dados à medida que são verificados por múltiplos nós (Bonsón & Bednárová, 2019).
- **Redução de custos, erros humanos e fraudes** - Redução do erro humano, porque existem transações e controlos automáticos; reduz os custos de execução e validação de uma transação, através de verificações automáticas. Por sua vez, pode ajudar a evitar fraudes e manipulações, porque uma entrada de dados não pode ser alterada assim que este tiver sido selado criptograficamente (Bonsón & Bednárová, 2019).
- **Solução para o paradoxo da privacidade** - Com cada pedaço de informação que fornecemos sobre nós próprios e com cada movimento que fazemos online, criamos um selo virtual e este “nós virtual” não é nossa propriedade. A blockchain poderá resolver este problema através da organização criptográfica da nossa identidade numa “caixa negra” que nos permitirá partilhar apenas as informações necessárias para uma determinada transação. Estes autores afirmam que o fenómeno resolve o “paradoxo da privacidade” (Bonsón & Bednárová, 2019).
- **Transparência da cadeia de abastecimento** - Consumidor tem acesso ao historial de um ativo. A maior transparência na cadeia de abastecimento é importante, pois os consumidores estão a tornar-se cada vez mais socialmente responsáveis e, como tal, procuram produtos que sejam produzidos em conformidade com as normas de comércio justo ou por fornecedores certificados. Atualmente, a nova diretiva da União Europeia, Directive EU 2019/633, 2019, requer maior divulgação sobre as cadeias de fornecimento corporativas, pelo que a blockchain permite a segura transferência de informação

do ativo, através da cadeia de abastecimento, oferecendo transparência a todos os nós, incluindo o usuário final e as autoridades regulatórias (Bonsón & Bednárová, 2019).

- **Desintermediação** - A base de dados da blockchain não é mantida por nenhuma pessoa individual, entidade ou governo, mas por todos os computadores distribuídos pelo mundo, que estão ligados à rede. Isto significa que duas entidades podem interagir (por exemplo, transferir fundos) sem a necessidade de um intermediário central autenticar as transações ou verificar se os registos são verdadeiros (Makridakis & Christodoulou, 2019).
- **Melhoria na qualidade dos dados** - Integridade dos dados e melhoria da sua qualidade (Bonsón & Bednárová, 2019). No que se refere às demonstrações financeiras, o facto da blockchain melhorar a qualidade da informação, permite alcançar algumas das características qualitativas referidas na Estrutura Conceptual (EC) do Sistema de Normalização Contabilística (SNC) atualmente em vigor, constante do Aviso nº 15652/2009. As dimensões de *completeness*, interpretabilidade e clareza e comparabilidade são também características qualitativas que constam no SNC, nomeadamente plenitude, compreensibilidade e comparabilidade. A tabela 2 descreve como diferentes dimensões de qualidade podem ser melhoradas como resultado das características da blockchain.

Dimensões de qualidade de informação	Melhoria da qualidade de informação obtida com a blockchain
Completeness	Informação tem de estar completa para ser verificada (as condições de integrabilidade são pré-definidas por nós aprovados).
Interpretabilidade e clareza	Cada entrada da blockchain tem campos pré-definidos que têm de ser preenchidos. Isto facilita a interpretação da informação. Esta característica pode ser intensificada cada vez que a blockchain ganhar maior maturidade.
Relevância	Diferentes níveis de acesso são possíveis. Por exemplo, o CEO de uma companhia ou uma firma de auditoria, através de alguns nós pode aceder a toda a informação, enquanto outros <i>stakeholders</i> podem ter acesso limitado. Alguns conteúdos podem estar disponíveis somente a usuários que tenham uma determinada chave de acesso.
Comparabilidade	Como resultado de certos padrões em áreas pré-definidas, a informação de natureza similar, pode ser facilmente comparável.
Autoridade	A fonte de informação é reconhecida. Apenas nós pré-selecionados (de confiança) do ecossistema da blockchain podem inserir informação. Adicionalmente, o “autor” é facilmente localizado e identificado.
Precisão	Informação verificada através de nós ou contratos inteligentes. A precisão é garantida, pois os diversos nós têm de estar em concordância para a informação ser adicionada.
Atualidade	A blockchain permite a atualização imediata da informação, para assim ser possível o contínuo reporte dentro do prazo.
Manipulação	No caso da arquitetura privada da blockchain, ler e escrever permissões são restritos a certas entidades. Além disso, assim que a informação é adicionada dentro do bloco é criptograficamente bloqueada, sendo imutável e irreversível.

*Tabela 2 - Dimensões de qualidade de informação
Elaboração própria com base em Bonsón and Bednárová (2019)*

As principais vantagens da Blockchain, confiança, transparência e eficiência, são vitais para o sucesso das empresas na área das finanças e auditoria, e para os seus clientes (Global, 2019). De forma a garantir a segurança, confiança e transparência é possível gerar uma “*string de hash do arquivo*”, que “*representa a impressão digital desse arquivo*”. Para assegurar a integridade do arquivo é gerado de novo a impressão digital e é comparado com a impressão digital armazenada na blockchain. Se as impressões digitais forem idênticas, significa que o “*documento permaneceu inalterado desde a primeira escrita do hash para a blockchain*”. Para descartar o risco de o documento ser “*modificado ao longo do seu ciclo de vida*” é possível carimbar a impressão digital assim que o documento eletrónico é criado, antes deste “*ser enviado do emissor ao destinatário*” (Montez, 2022).

Por outro lado, embora a adoção desta tecnologia possa proporcionar a redução de custos a médio-longo prazo, os encargos significativos em termos de custos e tempo para a sua adoção eficiente são negligenciados (Maffei et al., 2021).

Segundo Bonsón and Bednárová (2019) a blockchain apresenta algumas limitações, nomeadamente um número limitado de transações por segundo, que pode resultar numa menor escalabilidade do sistema. Por isso, quando a quantidade de transações por segundo a serem efetuadas for maior que o limite de transações definido na arquitetura blockchain pode gerar lentidão.

A nível da segurança um dos mais inquietantes problemas referidos pelos autores Bonsón and Bednárová (2019) é que se um grupo de mineradores⁷ gerir mais de 50% do poder computacional, estes podem com sucesso atacar o sistema ao adicionar e/ou alterar blocos impróprios. Por sua vez, a nível de questões de sustentabilidade, a blockchain requer um reduzido consumo de energia da *network*, devido ao aumento da eficiência nos mecanismos de transações, por contrapartida da necessidade de elevado montante de eletricidade, devido aos algoritmos de mineração pesada. Quanto mais a tecnologia cresce, maior a complexidade dos algoritmos, sendo necessário maior tempo e energia, para verificar e validar as transações (Bonsón & Bednárová, 2019). No entanto, segundo o relatório do “Bitcoin Mining Council” referente ao primeiro trimestre de 2022, estima-se que 58,4% dos mineradores usam energias renováveis e que comparativamente com o primeiro trimestre de 2021, o uso de energia diminuiu 25% devido aos avanços na tecnologia dos semicondutores, à expansão da mineração na América do Norte, bem como ao êxodo dos mineradores chineses (Austin, 2022).

Por último, a nível da transparência, a fungibilidade (i.e, que pode ser substituído por outro do mesmo género, da mesma qualidade ou quantidade) relacionado com a transparência, pode ser uma arma de duas faces, no sentido de facilitar o acesso à informação, mas também enfraquecer a segurança dos utilizadores (Bonsón & Bednárová, 2019). A título de exemplo, se o utilizador X transferir bitcoins para o utilizador Y, então esta transação ficará visível para toda a rede, logo esta rede terá acesso ao valor detido pelo utilizador Y. É de realçar também que o facto da blockchain pública está aberta a qualquer pessoa, então não existem controlos que possam impedir os utilizadores de aceder a dados, o que tem impacto devido à falta de controlos de acesso (no sentido de não serem necessárias permissões). Não obstante, a blockchain privada pode colmatar o problema do público, mas outras partes interessadas (como por exemplo os investidores) podem estar impedidas de participar na blockchain e de beneficiar das suas características (Bonyuet, 2020).

⁷ Mineradores - Conceito de “Mining” na blockchain é uma metáfora para o trabalho computacional que os nós na rede executam na esperança de ganhar novos códigos. Mineradores são, por exemplo, entidades ou pessoas, que detêm computadores, com elevada capacidade computacional, para verificar as transações, de forma a ajudar a prevenir gastos extra. Mineradores são geralmente pagos pelo seu trabalho, como auditores, de acordo com Hong, E. (2022). *How Does Bitcoin Mining Work?*.

2.2.3. Possíveis aplicações da Blockchain nas diversas áreas

A evolução de uma tecnologia é um processo que assiste a avanços graduais ao longo do tempo. Sir Tim Berners-Lee introduziu três tecnologias fundamentais que formaram a fundação *World Wide Web* (WWW) e que são utilizadas até hoje. Em 1990, a primeira página publicada foi a internet, onde as informações consistiam apenas em caracteres de texto, pois sons, imagens e vídeos estavam fora do alcance das capacidades da altura. Google, Amazon, Facebook ou Youtube eram inimagináveis na altura, por isso é razoável as atuais limitações da blockchain, pois encontra-se na mesma fase que a internet se encontrava a meados da década de 1990 (Makridakis & Christodoulou, 2019).

A blockchain poderá ter melhorias, tal como foi com a internet, que assistiu a avanços substanciais ao longo de um curto período de tempo. Estes avanços poderão trazer soluções para algumas das atuais falhas da tecnologia, reduzindo significativamente os custos de utilização (Makridakis & Christodoulou, 2019). A colaboração entre setores é também fundamental para estabelecer a blockchain, pois os benefícios desta derivam dos seus efeitos de rede, uma vez que a tecnologia se torna exponencialmente mais poderosa quanto mais organizações ou indivíduos a usam (Global, 2019).

A adoção da blockchain pode desencadear alterações significativas em algumas regulamentações financeiras e comerciais mais estabelecidas do mundo, portanto os fornecedores de serviços financeiros também precisam de trabalhar com reguladores e bancos centrais para garantir que a inovação e a regulamentação funcionam em harmonia com as estruturas legais e regulatórias existentes, principalmente porque a blockchain, como a internet, transcende jurisdições regulatórias e fronteiras nacionais (Global, 2019).

Embora os serviços financeiros e a Fintech já liderem o uso da blockchain, a tecnologia está a ser aplicada em indústrias tão variadas quanto a moda — onde a blockchain pode tranquilizar os consumidores socialmente conscientes da origem da fabricação de uma peça de vestuário — ou produtos farmacêuticos, onde esta tecnologia pode fornecer visibilidade e transparência em toda a cadeia de aprovisionamento, evitando fraudes e falsificações (Deloitte, 2019a).

Líderes empresariais em 2019 reconheceram que a blockchain é real e que pode servir como uma solução pragmática para problemas de negócios entre indústrias e casos práticos, o que foi o ponto de viragem para a blockchain (Global, 2019). Os gastos globais com esta tecnologia serão liderados pela indústria bancária, que representará cerca de 30% do total mundial, seguido do setor da saúde, do setor financeiro e de seguros e do comércio por grosso e a retalho. Além disso, o governo pode beneficiar bastante ao usar a blockchain na maioria das

funções e serviços que proporciona aos seus cidadãos, reduzindo significativamente os custos e permitindo maior eficiência. Um exemplo notável é o da Estónia, onde a adoção recente da blockchain demonstrou resultados prósperos, pois aproximadamente 99% dos serviços públicos estão disponíveis online 24/7 e mais de 1400 anos de tempo de recursos foram poupados ao mudar para as tecnologias (Makridakis & Christodoulou, 2019).

Destaco as áreas da saúde, recursos humanos e culturais (cinema/música) como umas das mais suscetíveis de sentir o impacto da blockchain e as alterações disruptivas. O benefício da blockchain na área da saúde é a descentralização, que permite aumentar a segurança, a privacidade dos dados, permite a acessibilidade, transparência, confiança e a verificabilidade dos dados. A segurança da blockchain permite que a pessoa envolvida possa decidir a quem, quando e que parte dos registos médicos podem ser disponibilizados. Além disso, a informação médica pode ser partilhada não só num único país, mas também a nível regional ou global (Makridakis & Christodoulou, 2019).

Por sua vez, no caso da indústria de entretenimento, uma plataforma baseada na blockchain permitirá que artistas introduzam contratos inteligentes, para partilhar música, garantindo que os lucros sejam diretamente para os artistas e não para os agentes intermediários (como por exemplo, spotify, no caso de álbuns de música, e netflix, no caso de filmes). Estruturas descentralizadas poderão eliminar ou no mínimo reduzir o empoderamento dos monopólios, permitindo que os criadores interajam diretamente com os usuários, não sendo necessários agentes intermediários (Makridakis & Christodoulou, 2019). No caso dos departamentos de recursos humanos, estes abrangem uma variedade de funções críticas, desde identificar e contratar colaboradores, que vão ao encontro das expectativas, formar funcionários e permitir a sua progressão na carreira e uma melhor forma de atingirem os seus objetivos organizacionais. Devido às suas funções críticas e por causa da natureza descentralizada da blockchain, através desta tecnologia os recursos humanos poderão verificar a informação submetida dos objetivos académicos atingidos e o historial de emprego dos candidatos. Tal processo será expandido num historial de emprego para público ou privadas redes de blockchain, sendo incluído os sucessos, fracassos, promoções e aumentos salariais, assim como outra informação relacionada, aumentando a gestão dos recrutamentos e a rapidez e precisão aliadas a uma ênfase na identificação e contratação de talentos e, conseqüentemente, permitindo o ambiente certo para os talentos contratados (Makridakis & Christodoulou, 2019).

A blockchain também tem a capacidade de garantir a máxima transparência durante as operações, mas requer o envolvimento e aumento da responsabilidade de uma pluralidade de sujeitos em contratos inteligentes e uma partilha profunda de informação. Isto permite uma

adaptação em várias áreas de aplicação, incluindo a contabilidade e a auditoria (Maffei et al., 2021). Esta tecnologia *“tem o potencial de mudar a natureza da contabilidade”*. Uma das vantagens da blockchain, a confiança, é de elevada importância na contabilidade para *“os vários stakeholders de uma empresa, nomeadamente para os auditores com a competência de verificação das informações financeiras”*. É justificada uma contabilidade baseada na blockchain, por exemplo através do *“método de Triple Entry”*, porque o *“registo das transações da empresa é efetuado num registo conjunto entre cliente, fornecedor e, eventualmente, com o estado, criando-se um sistema interligado de registos de contabilidade duradouros.”* Além disso, como referido anteriormente, é *“praticamente impossível”* eliminar ou falsificar uma transação para encobrir qualquer atividade, *“pois todos os registos de entradas são distribuídos e selados criptograficamente”* (Montez, 2022). A blockchain é uma das tecnologias mais disruptivas e impactantes dos últimos anos, pois oferece uma nova forma de registar, processar e armazenar transações e informação financeira (Liu et al., 2019).

2.3. Auditoria e a tecnologia Blockchain

2.3.1. Evolução da Auditoria com a adoção da Blockchain

Durante anos têm sido feitos esforços por parte das empresas de auditoria para transitar de um processo de auditoria tradicional para um processo de auditoria automatizado, o que poderia ser alcançado através da correta integração de um sistema blockchain. É provável que a auditoria seja revolucionada pela blockchain. A chave para a tecnologia é o seu registo de transações, que permite algo semelhante a uma auditoria em tempo real por padrão. A verdade é que esta tecnologia foi denominada como *“contabilidade de dupla entrada da era digital”*, devido à sua semelhança com os antigos princípios da contabilidade (Maffei et al., 2021).

Segundo o estudo da Deloitte (2019a), a blockchain terá impacto na auditoria e consideram que irão surgir novas funções, que envolvam os auditores com os seus clientes durante a evolução do sistema blockchain e que assegurem, entre os seus colaboradores, que têm as competências técnicas necessárias. Para tal, os auditores deverão ser contratados pelos seus clientes durante o desenvolvimento do sistema blockchain nas respetivas empresas. Só assim os auditores poderão sugerir os módulos de auditoria apropriados para serem inseridos como uma parte na implementação da blockchain (Bonyuet, 2020).

Segundo Lombardi et al. (2021), a blockchain permite novas práticas contabilísticas, que têm grandes implicações em cibersegurança e, na profissão de auditoria, assegura a fiabilidade, a segurança e a transparência dos dados, assim como inclui riscos e alterações de procedimentos, aumentando a necessidade de os auditores utilizarem ferramentas eficazes e fiáveis para dar confiança ao mundo empresarial e aos *stakeholders*.

Como as transações armazenadas em sistemas contábilísticos baseados na blockchain são registadas automaticamente, encriptadas e facilmente disponíveis a todos os participantes da rede, então esta tecnologia pode transformar o processo de auditoria em sistemas de controlo contínuos e abrangentes, abandonando práticas contemporâneas que se centram retrospectivamente no acontecimento passado (Maffei et al., 2021).

Cangemi and Brennan (2019) destacam também que as blockchain precisam de ser auditadas e que a tecnologia obrigará os auditores a promover a sua utilização automatizada, incluindo a análise automatizada e monitorização contínua, melhorando assim o âmbito e a eficácia da auditoria. Esta tecnologia pode não remover os auditores da avaliação das transações, mas pode transformar a forma como os auditores realizam auditorias e como analisam as demonstrações financeiras. Desta forma, os procedimentos inteligentes de auditoria podem automatizar tarefas de auditoria manuais e repetitivas e que não requerem julgamento de auditoria, oferecendo aos auditores a oportunidade de concentrar recursos em áreas de maior risco e melhorar a qualidade de auditoria (Cangemi & Brennan, 2019). Além disso, a investigação precoce das fraudes é facilitada, pois os sistemas em tempo real destacam anomalias à medida que ocorrem (Maffei et al., 2021). A verdade é que o risco de auditoria, associado à fraude, falta de dados e corrupção é reduzido. No caso da falta de dados e corrupção, a auditoria tradicional normalmente copia os dados financeiros da entidade auditada e importa-os para o *software* de auditoria que é utilizado para o processamento e análise de dados. Neste processo há uma elevada probabilidade de perda de dados e corrupção. Sem dados financeiros abrangentes e completos, aumenta a possibilidade de os auditores emitirem falsos pareceres de auditoria. No caso da fraude, as empresas podem adulterar cuidadosamente dados financeiros e manipular os documentos originais. Outro exemplo, são as limitações de amostragem de auditoria. Na auditoria tradicional só é possível verificar os comprovativos originais de cada vez, tal auditoria só permite fornecer “*garantias razoáveis*”, mas não absolutas de que as declarações financeiras estão isentas de erros materiais (Cheng & Huang, 2020). As limitações dos procedimentos tradicionais expõem os auditores a riscos de auditoria. Contudo, com a aplicação da blockchain, no caso do risco de fraude, qualquer modificação dos dados financeiros será transmitida em toda a rede e todos os nós irão receber a mensagem de modificação de dados. Se, por exemplo, as autoridades reguladoras forem incorporadas à rede blockchain poderão monitorizar comportamentos anormais, obter supervisão e reduzir riscos. Desde que os auditores possam ser autorizados a entrar num dos portos (locais de acesso) da blockchain, eles podem, desde o início, consultar todos os dados financeiros do sistema blockchain. Estes dados financeiros são abrangentes,

verdadeiros, precisos e permanentes, tornando a auditoria mais completa (Cheng & Huang, 2020).

Segundo Zhou et al. (2021), no que diz respeito à auditoria tradicional, a aplicação da blockchain tem impacto na avaliação do risco de auditoria, na independência da auditoria e na recolha de provas de auditoria, para o teste de conformidade e teste substantivo ao controlo interno:

- **CRA - Avaliação do risco de auditoria:** Ao introduzir a blockchain no sistema financeiro das empresas, pode-se reduzir o risco de distorções materiais ao nível das demonstrações financeiras e garantir a autenticidade de todos os dados da transação. A tecnologia pode impedir que os responsáveis financeiros criem obstáculos ou cometam erros, reduzindo assim o risco de erros materialmente relevantes ao nível das demonstrações financeiras, o que significa que a possibilidade de a opinião do auditor ser inadequada é menor (Zhou et al., 2021).
- **Independência na auditoria:** Num sistema blockchain todos os dados relacionados com as atividades e julgamentos são registados. Estes dados são visíveis para todos os interessados e os dados registados na cadeia permanecem inalterados. Isso irá manter a auditoria objetivamente independente (Zhou et al., 2021).
- **Teste ao controlo interno:** Após introdução da blockchain será necessário, no teste à conformidade dos controlos internos, testar a eficácia de cada operação blockchain, para obter as evidências de auditoria sobre a eficácia do sistema de controlo baseado na blockchain. Para testar a eficácia deste sistema os auditores têm de testar o sistema blockchain da empresa auditada, mas também têm de testar os sistemas blockchain das entidades terceiras (entidades que têm contratos comerciais com as empresas auditadas); ou então os auditores precisam de auditar cada sistema blockchain separadamente e incluir na opinião final. Após introduzir a blockchain, os auditores podem concluir sobre a eficácia do sistema, através de uma série de testes ao controlo blockchain e, depois disso, só podem usar alguns conteúdos nos procedimentos substantivos, para verificar a eficácia da operação (Zhou et al., 2021).
- **Recolha de provas de auditoria:** Na blockchain, uma das características é que os dados subjacentes não podem ser manipulados. Como a maioria dos dados financeiros é absolutamente verdadeira, então a recolha substancial de provas de auditoria será menor. A blockchain garante a autenticidade dos dados de

fornecimento, produção, vendas e fluxo de capital de uma empresa, neste sentido a questão das evidências recolhidas pela auditoria serem suficientes, não será mais uma questão-chave (Zhou et al., 2021).

A adoção da blockchain irá também alterar significativamente as práticas de auditoria. Algumas práticas serão diretamente influenciadas pela implementação desta tecnologia, nomeadamente a reconciliação, a confirmação da amostragem, a contagem de inventários e a análise de dados, cujas alterações antes e após adoção podem ser observadas na tabela seguinte:

Práticas	Pré-Blockchain	Pós-Blockchain
Reconciliação	Reconciliação manual (comparação de dois conjuntos de dados) e periódicas.	Reconciliação automática e em tempo real (processo simplificado).
Confirmação	Confirmação manual baseada na abordagem por amostragem.	Confirmação automática baseada na população em geral. Além disso, não há possibilidade para respostas em faltas.
Inventários	Contagem manual de inventário baseada na abordagem por amostragem.	Contagem de inventário com base na população em geral.
Análise de Dados	Análise manual de dados baseada na abordagem por amostragem.	Análise contínua de dados com base na população em geral.

Tabela 3 – Comparação de algumas práticas de auditoria antes e após Blockchain

Elaboração própria com base em Maffei et al. (2021)

Em suma, as possibilidades de mudança e evolução da profissão, bem como as interações entre os profissionais representam uma grande oportunidade para as organizações e para os profissionais de auditoria. Como as tarefas de rotina e de nível inferior serão automatizadas, digitalizadas, os profissionais de auditoria irão enfrentar tanto desafios, como oportunidades. O trabalho de auditoria irá tornar-se mais automatizado e digital, as informações financeiras irão tornar-se disponíveis em tempo real, pelo que a profissão deverá evoluir e acompanhar as referidas mudanças (CGMA, 2018).

2.3.2. Blockchain nas *Big Four*

De um modo global a revisão de literatura efetuada demonstra que as firmas de auditoria divulgam sobretudo os seus esforços no sentido de auxiliar os seus clientes a utilizar melhor esta tecnologia – explorando a blockchain como nova área de negócio de consultoria (Cheng & Huang, 2020).

- **Deloitte:** Em 2014, a Deloitte, lançou uma plataforma de serviços baseada na blockchain, denominada “*Rubix*”, que permite às equipas da Deloitte e aos seus clientes construir

contratos inteligentes personalizados, baseados na tecnologia blockchain. Em maio de 2016, a Deloitte estabeleceu o primeiro laboratório de blockchain em Dublin, para pesquisar novos projetos e soluções, através do uso da tecnologia. Posteriormente, em 2017, a firma estabeleceu um segundo laboratório em Nova Iorque. Finalmente, a 28 de agosto de 2018 foi assinado um acordo entre a Deloitte e a Autoridade Monetária de Singapura, para cooperar na aplicação da blockchain de forma a conectar a transferência de fundos com a transferência de títulos (Cheng & Huang, 2020).

- **EY:** Em 2017 lançou a sua própria plataforma blockchain, denominada “*Ops Chain*” para fornecer serviços de tecnologia blockchain corporativa (Cheng & Huang, 2020). Esta foi a principal solução da firma para a industrialização da tecnologia blockchain, destinada a utilizadores empresariais (EY, 2019). A “*EY Ops Chain*” tem como foco os pagamentos, a faturação, a informação de inventários, a fixação de preços e a integração de contratos inteligentes. A 31 de dezembro de 2017, a firma estabeleceu três laboratórios de blockchain nos Estados Unidos da América, Reino Unido e na Índia (Cheng & Huang, 2020; Bonsón & Bednárová, 2019).
- **PWC:** Em 2006, a PWC contratou 15 colaboradores com alto nível técnico de conhecimento sobre a blockchain, altamente remunerados, formando assim a primeira equipa de pesquisa sobre a tecnologia. Em março de 2017, a firma fez uma parceria com a Alibaba para explorar uma nova tecnologia blockchain, que resolvesse as fraudes na cadeia de abastecimento. A PWC também revelou um relatório sobre a blockchain relacionado com as preocupações energéticas (Cheng & Huang, 2020; Bonsón & Bednárová, 2019).
- **KPMG:** A KPMG em setembro de 2016 lançou um serviço de livros de dados, para ajudar as empresas financeiras a implementar serviços relacionados com a blockchain, como uma consultoria estratégica de blockchain. No início de 2017, a KPMG cooperou com a Microsoft para permitir que os clientes desta beneficiassem rapidamente da tecnologia blockchain, aproveitando a experiência “blockchain como um serviço” fornecida pela Microsoft Azure Cloud (Cheng & Huang, 2020).

Atualmente, assistimos a uma mudança na auditoria, que está a ser alavancada pela tecnologia, onde o envolvimento das *Big Four* demonstra a importância da blockchain para a contabilidade e auditoria (Bonsón & Bednárová, 2019).

2.3.3. Potenciais impactos da Blockchain na Auditoria

Tendo em conta a natureza das atividades de auditoria e a sua correlação com a contabilidade, não é de estranhar que a implementação da blockchain crie inúmeras oportunidades e desafios no processo de auditoria (Cangemi & Brennan, 2019).

De acordo com o investigador Bonyuet (2020) existem riscos e problemas associados a esta tecnologia, nomeadamente a introdução de dados imprecisos por um utilizador nos blocos para criar uma transação fraudulenta, que é aceite como verdadeira pela maioria de nós. Isto afetaria a fiabilidade da blockchain como uma ferramenta de reporte financeiro segura, porque qualquer grupo com 51% do poder de computação poderia modificar o histórico de transações. Se a blockchain for mantida em privado, então a empresa poderia ter 100% do controlo sobre a validação de transações, sendo capaz de modificar o histórico de transações conforme necessário. Portanto, as transações são armazenadas de forma segura na blockchain, mas os utilizadores individuais retêm chaves privadas para estas transações em “carteiras” digitais ou “carteiras” físicas (como por exemplo, pens USB encriptadas) que são suscetíveis a roubos. Isto significa que o registo de uma transação num sistema contabilístico blockchain pode não garantir provas de auditoria suficientes e adequadas relativamente à sua natureza, pois mesmo que a transação esteja registada, não está isenta de ameaças fraudulentas ou ilegais. Além disso, muitas transações registadas nas demonstrações financeiras são o resultado de valores estimados que divergem do custo histórico (Bonyuet, 2020). Portanto, os auditores devem avaliar a fiabilidade e validade das estimativas através da implementação de procedimentos de auditoria específicos, mesmo que as transações subjacentes sejam registadas num sistema blockchain, sendo o juízo profissional um elemento essencial para a concretização de objetivos de auditoria e que por isso a implementação da blockchain não pode substituir no futuro imediato as funções do auditor (Maffei et al., 2021).

É importante destacar também que quando a quantidade de transações por segundo a serem efetuadas superar o limite de transações definido na arquitetura blockchain pode originar lentidão, o que poderá ter impacto na questão de auditorias em tempo real (Bonsón & Bednárová, 2019).

A blockchain também introduz novos riscos, sendo os contratos inteligentes um dos maiores, pois não existe certeza de que é realizado entre partes relacionadas um acordo lateral “*off-chain*” que não seja autorizado ou esteja incorretamente classificado nas demonstrações financeiras. Ou seja, mesmo que a blockchain possa registar informações relevantes, a transação pode ser não autorizada, classificada incorretamente nas demonstrações financeiras ou ligada a um acordo paralelo que seja “*off-chain*”. Por isso, mesmo que as transações sejam registadas na

blockchain, os auditores ainda terão de realizar análises de auditoria de rotina às demonstrações financeiras, para quaisquer auditorias financeiras (Cangemi & Brennan, 2019).

Outros problemas associados à utilização desta tecnologia são os riscos de implementação (como as interfaces tecnológicas com sistemas legados), a necessidade de uma vasta experiência contabilística para avaliar a validade de uma transação do ponto de vista contabilístico, pois nenhum sistema de contabilidade blockchain pode substituir o profissionalismo e conhecimentos especializados dos contabilistas capazes de interpretar o rácio de uma operação empresarial real. A automatização processual da blockchain requer assim apoio e monitorização de interpretações corretas de fenómenos contabilísticos. Além disso, a complexidade operacional de um sistema de blocos *peer-to-peer* na contabilidade requer um planeamento inicial cuidadoso de forma a garantir o correto funcionamento para codificar registos automáticos na plataforma (Maffei et al., 2021).

Os investigadores Lombardi et al. (2021) destacam, por outro lado, os benefícios na adoção da blockchain, nomeadamente a redução da incerteza económica, dos custos de agências e da assimetria de informação, assim como a maior transparência, a maior quantidade de informação financeira auditável, a qualidade do que é auditável e a confiança. A blockchain também pode substituir a amostragem aleatória dos auditores, através da programação de *softwares*, tornando mais fácil e eficaz a verificação de cada transação. Isto facilita a investigação de fraudes, pois os sistemas em tempo real poderão destacar e investigar anomalias. Além disso, esta tecnologia irá permitir libertar as equipas de auditoria de tarefas rotineiras e demoradas para que possam desempenhar funções mais estratégicas e criativas, concentrando-se em novas maneiras de criar valor futuro nos negócios e na organização, em vez de acompanhar os custos passados. E, por sua vez, a interpretação humana dos dados e os padrões de transação serão necessários para originar novos *insights* que possam levar ao crescimento dos negócios (Global, 2019). A oportunidade de realizar análises e controlos avançados e inteligentes permitirá aos clientes identificar as suas fraquezas, para avançar no seu controlo e para desenvolverem os seus negócios. A blockchain torna-se assim uma oportunidade para as firmas de auditoria reorientarem as suas atividades de forma mais estratégica (Elommal & Manita, 2022).

Segundo Elommal and Manita (2022) uma das vantagens da implementação da blockchain na auditoria é a economização de tempo na fase de planeamento, no sentido em que irá diminuir o período de tempo que é necessário para obter informações sobre a empresa auditada, o tipo e quantidade de procedimentos a realizar. Num mundo mais orientado para a blockchain os auditores poderão aceder à informação em tempo real e reduzir o desfasamento entre as datas de transação e verificação, o que poderá reduzir drasticamente o tempo e os custos

para o planeamento e controlo das atividades. Portanto, os auditores como não terão de confirmar a amostragem, verificar os montantes, saldos e existência de itens de demonstração financeira, então poderão concentrar-se em transações mais complexas, aumentando a eficácia da prática de auditoria (Maffei et al., 2021).

Por sua vez, a blockchain permitirá uma auditoria mais fiável e uma auditoria mais centrada em testes aos controlos, em vez de testes às transações. Os auditores também terão maior acesso a toda a informação, permitindo análises mais avançadas e aprofundadas, acrescentando valor para os seus clientes. A confiança e transparência são também um fator relevante, pois as transações ao serem visíveis em todos os nós da arquitetura blockchain, facilita o acesso à informação e, conseqüentemente, aumenta a confiança dos dados à medida que as transações são verificadas por múltiplos nós (Bonsón & Bednárová, 2019).

Para além da maior eficiência de algumas atividades de auditoria, Lombardi et al. (2021) reforçam também que os profissionais de auditoria precisam de conhecimentos e competências especializadas. Além disso, referem que a falta de orientação oficial relevante dos reguladores é um grande desafio para os auditores. Portanto, a aplicação da blockchain deve ser seguida por princípios, normas e diretrizes ajustadas, de forma a salvaguardar as organizações e as partes interessadas, reduzindo os erros humanos na documentação. À medida que o processo de digitalização ganha força na auditoria, a aquisição de conhecimentos técnicos de blockchain será importante, requerendo educação e formação (CGMA, 2018).

3. Questões de Investigação e Metodologia

A revisão de literatura apresentada no capítulo anterior evidencia a existência de benefícios na implementação da tecnologia blockchain, mas também potenciais ameaças resultantes de uma incorreta adoção e de uma aplicação superficial na contabilidade e na auditoria. Neste capítulo serão apresentadas as questões de investigação e a descrição da metodologia aplicada neste estudo.

3.1. Questões de Investigação

Este estudo tem como objetivo compreender a possível influência da blockchain na atividade de auditoria externa e nos seus profissionais. De um modo geral a tecnologia é apresentada como vantajosa, mas a literatura existente tem negligenciado as várias questões ligadas à sua aplicação tanto na contabilidade, como na auditoria, sendo relevante uma reflexão crítica sobre o papel desta tecnologia nas práticas de auditoria (Maffei et al., 2021). Para tal, esta

investigação irá procurar compreender qual a percepção de uma amostra de auditores, quanto à seguintes questões:

- Qual o impacto da blockchain nos diversos setores de atividade económica?
- Qual o impacto da blockchain na auditoria de um modo global?
- Qual o impacto da tecnologia nos processos de auditoria externa (atualmente e a médio-longo prazo)?
- Em que fases de auditoria a blockchain tem maior impacto (atualmente e a médio-longo prazo)?
- Quais as implicações que a blockchain poderá ter nas funções do auditor? E nos profissionais de auditoria?
- Quais os fatores que agilizam/dificultam a adoção da blockchain na auditoria?
- Quais as vantagens/desvantagens associadas ao uso da blockchain na auditoria?

3.2. Metodologia

No presente estudo adotou-se uma metodologia qualitativa. A metodologia qualitativa é adequada em investigações que se centram na compreensão do significado, tal como é pretendido com a presente dissertação. Os investigadores que adotam uma investigação qualitativa estão interessados no “como” interpretar e experienciar diferentes eventos (Hignett & McDermott, 2015). A investigação qualitativa é “*considerada um campo interdisciplinar e transdisciplinar que atravessa as ciências físicas e humanas*” (Aires, 2011).

3.2.1. Recolha de dados

A recolha de dados foi efetuada primeiramente por inquérito (apresentado do Anexo I), sendo posteriormente realizadas entrevistas semiestruturadas a alguns dos inquiridos. Aquando o envio do inquérito foram explicados os objetivos da investigação e, após submissão das respostas pelos inquiridos, foi feita uma seleção daqueles que demonstraram ter maior conhecimento da tecnologia ou elevada experiência na área, sendo endereçado o convite para uma subsequente entrevista.

Foram selecionados para preenchimento do inquérito onze profissionais de auditoria, quatro *partners* de *Big Four* e sete representantes de não *Big Four*. Posteriormente foram realizadas seis entrevistas, com duração máxima de 30 minutos, a três *partners* de *Big Four* e três de não *Big Four*. As entrevistas semiestruturadas, que decorreram em formato online, via *zoom* ou chamada telefónica, foram gravadas e depois cuidadosamente transcritas. Este tipo de entrevista tem como

objetivo a “recolha e aprofundamento da informação sobre acontecimentos, dinâmicas, conceções detetadas, ou não, durante a observação.” (Aires, 2011).

É de referir que as questões formuladas no inquérito inicial foram elaboradas com base na revisão de literatura existente.

3.2.2. Caracterização da amostra

Na presente investigação foram inquiridos onze profissionais de auditoria, cujas informações demográficas podem ser observadas na tabela 4:

Características		Nº Inquiridos
Formação Académica	Técnico Superior	0
	Licenciatura	4
	Pós-Graduação	2
	Mestrado	5
	Doutoramento	0
Género	Feminino	4
	Masculino	7
Nº de anos de experiência na área de auditoria	< 10	1
	10 - 20	3
	20 - 30	7
	> 30	0
Certificado Revisor Oficial de Contas (ROC)	Sim	8
	Não	3
<i>Big Four</i> vs não <i>Big Four</i>	<i>Big Four</i>	4
	Não <i>Big Four</i>	7

*Tabela 4 - Informações demográficas da amostra
Elaboração própria*

No que toca às entrevistas, a amostra foi selecionada com base na amostragem opinática, que consiste numa seleção de sujeitos que possuem maior conhecimento da tecnologia ou experiência na área de auditoria. Esta amostra foi constituída por seis ROC, selecionados após preenchimento do questionário, cuja distinção principal é se pertencem a firmas *Big Four* ou não *Big Four*. Em relação ao seu perfil, são essencialmente profissionais de auditoria inseridos no grupo hierárquico de *Partner*. Os entrevistados têm uma idade média de 24 anos de experiência na área de auditoria e trabalham em firmas de auditoria de diferentes localizações (nomeadamente Lisboa, Aveiro, Porto e Covilhã) e integrados em *Big Four* e não *Big Four*.

Conforme a tabela 5, a amostra de seis entrevistados, denominada como amostra 1, são caracterizados da seguinte forma:

Identificação Entrevistado	Género	Idade	Nº de anos de experiência na auditoria	<i>Big Four</i> ou não <i>Big Four</i>?
ANB1	Masculino	41 - 50	25	Não <i>Big Four</i>
ANB2	Masculino	41 - 50	24	Não <i>Big Four</i>
ANB3	Feminino	41 - 50	25	Não <i>Big Four</i>
AB1	Masculino	41 - 50	20	<i>Big Four</i>
AB2	Masculino	41 - 50	22	<i>Big Four</i>
AB3	Feminino	41 - 50	26	<i>Big Four</i>

Tabela 5 - Caracterização da amostra 1

Elaboração própria

Por questões de confidencialidade, os nomes dos participantes foram codificados por letras, sendo letra AB se pertencer a *Big Four* e por ANB se pertencer a uma pequena ou média firma de auditoria.

3.2.3. Análise de dados

No presente estudo, os dados recolhidos, tanto por questionários, como em entrevistas, foram analisados através de análises de conteúdo. Os dados do questionário tiveram por base a categorização em “caixas”, definidas a priori, a partir da revisão da literatura. Estes dados foram analisados através de uma análise qualitativa, permitindo obter informação rica e compreender a complexidade dos fenómenos (Aires, 2011).

No capítulo seguinte as respostas dos inquiridos serão reunidas em tabelas, gráficos e as perceções dos entrevistados serão devidamente agrupadas e transcritas em breves excertos, de forma a obter uma interpretação dos resultados mais explícita e aprofundada.

4. Análise dos Resultados

Este capítulo destina-se à apresentação, análise e interpretação dos resultados obtidos através do método de investigação descrito no capítulo anterior.

Com o auxílio dos inquiridos e por intervenção das entrevistas semiestruturadas a profissionais de auditoria, como referido no precedente capítulo, é proporcionada a análise das perceções sobre a blockchain e os seus benefícios e limitações, do impacto desta tecnologia nos diversos setores e nas firmas de auditoria e seus profissionais em concreto.

4.1. Percepções sobre a Blockchain

Em termos práticos, como exposto na revisão de literatura, a blockchain é uma tecnologia que permite transacionar ou realizar negócios entre duas ou mais partes, sem se conhecerem, devido à sua natureza descentralizada, possibilitando assim que grupos da rede interagem e trabalhem, de qualquer localização geográfica, de forma segura e confiável.

Quando questionados sobre o seu conhecimento sobre a tecnologia, três dos inquiridos referiram conhecer a tecnologia, três assinalaram conhecer bem e os restantes mencionaram que não conhecem ou têm pouco conhecimento sobre a mesma.

É importante realçar também as vantagens e desvantagens da blockchain, descritas no subcapítulo 2.2.2, conforme exposto pelos autores Bonsón and Bednárová (2019) e Maffei et al. (2021). A partir do inquérito, os participantes, quer *Big Four* como não *Big Four*, tiveram a possibilidade de selecionar as que consideravam como principais vantagens associadas ao uso da blockchain, conforme observado na tabela 6.

Vantagens (em geral)	% de Inquiridos		Total
	Não <i>Big Four</i>	<i>Big Four</i>	
Confiança e fiabilidade	27,3%	27,3%	54,5%
Aumento da transparência e auditabilidade	36,4%	18,2%	54,5%
Redução de custos, erros humanos e fraudes	27,3%	18,2%	45,5%
Melhoria da qualidade dos dados	36,4%	9,1%	45,5%
Transparência da cadeia de abastecimento	18,2%	18,2%	36,4%
Redução dos custos de agência e assimetria de informação	9,1%	9,1%	18,2%
Desintermediação	0%	18,2%	18,2%
Redução da incerteza económica	0%	9,1%	9,1%
Solução para o paradoxo da privacidade	0%	0%	0%
Todas as vantagens referidas acima	0%	9,1%	9,1%

Tabela 6 - Principais vantagens associadas ao uso da blockchain (em geral)

Elaboração própria

Portanto, **mais de metade** dos participantes consideram que as vantagens mais relevantes são a confiança e fiabilidade e o aumento da transparência e auditabilidade e, pelo menos, cinco dos onze inquiridos (45,5%) indicou que a blockchain também tem como vantagens a redução de custos, erros humanos e fraudes e a melhoria da qualidade dos dados.

No que toca às limitações foi questionado aos participantes o seu nível de concordância quanto às desvantagens da blockchain. A partir dos resultados percebemos que a maioria **concorda** com o possível risco de segurança e os custos de implementação. Contudo, a maior parte dos participantes são **neutros** quanto ao número limitado de transações por segundo, consumo elevado de energia e exposição dos utilizadores associados às transações.

Adicionalmente, foi referido pelos inquiridos a limitação atual em termos tecnológicos e em termos de aplicabilidade do conceito. Conforme referido por Montez (2022), apesar das vantagens da blockchain existe “*a necessidade de prova de conceito o mais rápido possível*” e “*ainda estamos um pouco longe de disponibilizar uma solução sólida para o mercado.*”

Relativamente às perceções sobre a blockchain, as definições referidas pelos entrevistados foram as seguintes:

“A minha perceção sobre a blockchain é que é uma forma de auditar dados ou uma forma de tratamento de dados em bloco [...].” (Entrevistado **ANB2**)

“A blockchain é uma tecnologia que agrega dados e quando há alguma transação ou quando há alguma operação, essas operações vão fazer parte de uma base de dados que está ligada a diferentes sistemas e eles depois abrem os sistemas de validação e tornam essa informação mais credível para os externos.” (Entrevistado **ANB3**)

“É uma tecnologia que parte de um conceito de garantia de integridade de uma cadeia de informação, semelhante ao que existe noutros tipos de conceitos, por exemplo SAF-T que já existe em Portugal [...]. Esta tecnologia é adequada para garantir os princípios de autenticidade, sequencialidade, sendo garantido por via distribuída e por via de um conjunto de mecanismos criptográficos [...].” (Entrevistado **AB1**)

“A blockchain é um algoritmo, um código informático, no qual contém toda a informação que lá quero colocar e essa informação estará disponível para todos os que tenham acesso, ao mesmo tempo. A informação não tem apenas uma fonte, todos os computadores ou confirmadores dessa informação têm o ledger dessa informação sempre disponível online, ao mesmo tempo. Portanto, ninguém é o dono da informação per si, ninguém a controla, todos a controlam uma à outra.” (Entrevistado **AB2**)

4.2. Impacto da Blockchain nos diversos Setores de Atividade Económica

Como referido na literatura, para implementar a blockchain é fundamental que haja colaboração entre os setores, pois esta tecnologia é cada vez mais poderosa quanto maior for a utilidade desta entre as organizações ou indivíduos (Global, 2019).

A partir dos resultados do inquérito foi possível analisar a perceção quanto ao nível de impacto da blockchain nos diversos setores de atividade económica, quer dos inquiridos ROC como não ROC (Tabela 7).

Como se pode observar pela tabela 7, os inquiridos apontam, numa escala de um (Nulo) a cinco (Forte), um nível médio de impacto de quatro, o que significa um impacto elevado no setor de atividades financeiras e de seguros. Contudo, podemos constatar pela tabela que a

perceção dos inquiridos ROC é de um impacto moderado na maioria dos setores (nível três) e reduzido no setor de agricultura, produção, animal, caça, silvicultura e pesca (nível dois), enquanto que os participantes não ROC consideram que o impacto é reduzido em todos os setores (nível dois), à exceção do setor de atividades financeiras e de seguros e de atividades culturais.

Setores de Atividade Económica	Nível médio de impacto	
	ROC	N/ROC
Agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca	2 (Reduzido)	2 (Reduzido)
Indústrias extrativas	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Indústrias transformadoras	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Eletricidade, gás e água	4 (Elevado)	2 (Reduzido)
Construção	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Comércio por grosso e a retalho	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Transporte e armazenagem	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Alojamento, restauração e similares	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Atividades financeiras e de seguros	4 (Elevado)	4 (Elevado)
Atividades imobiliárias	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Educação	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Atividades de saúde humana e apoio social	3 (Moderado)	2 (Reduzido)
Atividades culturais (cinema, música)	3 (Moderado)	3 (Moderado)

Tabela 7 – Impacto da blockchain nos diversos setores de atividade económica

Elaboração própria

Adicionalmente, como se pode verificar pelos excertos das entrevistas realizadas, abaixo transcritos, esta perceção de maior impacto no setor de atividades financeiras e de seguros, deve-se a este ser um setor que, por um lado, inclui uma enorme diversidade de transações (e esta tecnologia tem vários detentores de informação para validar as inúmeras transações) e, por outro lado, porque é um setor em cuja prevenção de fraudes é muito importante.

“[...] regra geral, a blockchain terá tanto mais vantagens, quanto mais transações um setor tenha, ou seja, claramente a validação de um dado ou de um valor ao mesmo tempo por uma série, digamos de servidores, só tem vantagens quando estamos a falar de milhares ou milhões ou milhares de milhões de transações. Numa única transação, pode não fazer sentido estarmos a ter vários detentores da informação para a validar.” (Entrevistado AB2)

“[...] julgo que no setor de atividades financeiras e de seguros é muito importante a credibilidade da informação, a validação dos dados, e que estes não sejam corruptíveis, pois são setores bastante sensíveis, muito difundidos por milhares de utilizadores, sendo preciso que a informação seja cada vez mais credível.”

Eu acho que é por isso que estes setores serão cruciais para a aplicação e desenvolvimento destas tecnologias [...]” (Entrevistado ANB3)

“No caso de um bem ou de um serviço que não tem componente material é mais fácil utilizar uma tecnologia do género da blockchain, porque toda a transação fica registada, por via da desmaterialização. [...] por isso sem dúvida que no setor de atividades financeiras e de seguros terá mais impacto. No caso de um setor mais tradicional temos a transação num meio físico, que é o registo da ledger.” (Entrevistado AB1)

“O impacto será maior no setor de atividades financeiras e de seguros, porque a regulação nestes setores é bastante importante, pois é um setor que se destacou pelo maior número de fraudes, consequentemente, através da blockchain aumenta a segurança e diminui este risco de fraudes.” (Entrevistado AB3)

4.3. Impacto da Blockchain na Auditoria Externa

A partir do inquérito aplicado foi possível constatar que existe a perceção de um impacto elevado, isto é nível quatro, na auditoria externa. Estes resultados foram confirmados nas entrevistas, tendo os entrevistados identificado os vários possíveis impactos, que se transcrevem nos pontos abaixo sob a forma de excerto.

4.3.1. Nos processos e fases de auditoria

Processos de Auditoria:

Os inquiridos foram questionados quanto ao nível de impacto da blockchain nos processos de auditoria, tanto nos dias de hoje, como no médio-longo prazo (Tabela 8).

É possível observar, que em média, existe a perceção de o impacto ser reduzido no presente, mas elevado a médio prazo. Efetivamente, verifica-se que nove dos onze inquiridos considera existir atualmente um nível de impacto nulo ou reduzido e, no médio-longo prazo, dez dos onze inquiridos (90,9%) estima que o nível de impacto seja moderado a forte.

Nível de impacto	Nível 1 (Nulo)	Nível 2 (Reduzido)	Nível 3 (Moderado)	Nível 4 (Elevado)	Nível 5 (Forte)	Média
Impacto atual	4	5	0	2	0	2 (Reduzido)
Impacto médio-longo prazo	0	1	3	4	3	4 (Elevado)

Tabela 8 – Impacto da blockchain nos processos de auditoria (atual e médio-longo prazo)

Elaboração própria

Tendo em vista as opiniões dos entrevistados ROC, quer *Big Four* como não *Big Four*, depreende-se que o impacto da blockchain será maior no médio-longo prazo, uma vez que referem que a aplicação desta tecnologia nas firmas de auditoria terá maiores avanços no futuro, devido às estratégias a serem adotadas, conforme será analisado na categoria 4.6.

A partir das entrevistas, verificamos pelos excertos abaixo transcritos que o impacto é atualmente reduzido, devido à falta de informação e formação proporcionada pelos reguladores e por não haver atualmente aplicação nas firmas portuguesas.

“Sim, considero que a blockchain terá impacto. [...] A questão é que não existem muitos mecanismos para iniciarmos desde já a sua aplicação. [...] Neste momento o impacto é reduzido, porque poucas são as firmas que recorrem ou conhecem estas tecnologias, mas embora atualmente possa não ter muito impacto, no futuro, com a maior adoção, terá certamente um impacto relevante.” (Entrevistado **ANB2**)

“A blockchain tem atualmente muito menor ou nenhum impacto nos processos de auditoria das pequenas firmas, do que poderá vir a ter no futuro. Aliás, mesmo na OROC (a Ordem dos Revisores Oficiais de Conta), [...] há muito pouca informação sobre blockchain, sobre a aplicabilidade ao nosso setor e nos processos de auditoria [...]. Tem havido muito pouca formação, divulgação e informação sobre esta matéria.” (Entrevistado **ANB3**)

“Eu acho que neste momento a blockchain não tem impacto na auditoria. Considero que pode vir a ter impacto no longo prazo. Não sei se terá impacto em si no processo de auditoria, [...]. Por exemplo, uma das aplicações que se diz que a blockchain pode vir a ter será no registo patrimonial. [...] onde toda a propriedade horizontal passa a estar registada em blockchain [...]. Com certeza que o auditor, por exemplo, na validação da propriedade ou da existência de um determinado ativo físico tangível conseguiria utilizar a blockchain de uma forma vantajosa na sua certificação e validação. Contudo, depois o auditor teria com certeza de testar o IPE (Information Provided by the Entity). Portanto, pode ser muito mais fácil confirmar a um ledger blockchain a propriedade horizontal, mas depois alguém teria de tentar validar a blockchain em si.” (Entrevistado **AB2**)

“O que era auditoria há 20 anos e o que é auditoria hoje já modificou muito. A desmaterialização do próprio processo de auditoria já desapareceu na nossa firma, já não trabalhamos com papel. [...] O primeiro passo foi o processo de desmaterialização, o segundo passo foi a digitalização e a blockchain será um terceiro passo para proteção de informação e da forma como se acede à própria informação. [...] onde acho que no futuro o impacto será primeiro nas empresas e depois no processo de auditoria.” (Entrevistado **AB3**)

Fases de Auditoria:

Por outro lado, através dos inquiridos foi questionado também, num nível de um (Nulo) a cinco (Forte), qual o impacto da blockchain nas fases de auditoria, enumeradas no subcapítulo 2.1.2, conforme exposto pelos autores Issa et al. (2016) e Gálvez (2022). O objetivo desta questão consiste em analisar quais as fases de auditoria que a blockchain tem ou poderá ter maior influência, tendo em conta a perspetiva dos inquiridos ROC como não ROC.

Tendo-se apurado que o impacto atual da blockchain é significativamente reduzido na maior parte das fases de auditoria, então procedeu-se à análise da perceção quanto ao nível de impacto no médio-longo prazo. A partir da tabela 9, verifica-se que as fases de trabalho com maior impacto são a determinação de áreas de auditoria críticas e a execução dos testes e obtenção de evidência. É de notar também que na fase de estudo preliminar do cliente e na fase da contratação (fase inicial) e na fase final foi apreendida pelos inquiridos, ROC como não ROC, como aquelas cuja blockchain poderá ter algum impacto. Constatou-se também que, com exceção da fase **execução dos testes e obtenção de evidência**, existe uma perceção similar entre estes diferentes tipos de inquiridos.

Fases de Auditoria	Nível médio de impacto	
	ROC	N/ROC
Estudo preliminar do cliente	2 (Reduzido)	1 (Nulo)
Contratação	1 (Nulo)	1 (Nulo)
Determinação de áreas de auditoria críticas	2 (Reduzido)	2 (Reduzido)
Preparação do programa de auditoria	2 (Reduzido)	2 (Reduzido)
CRA - Avaliação do controlo de risco	3 (Moderado)	3 (Moderado)
Execução dos testes e obtenção de evidência	3 (Moderado)	4 (Elevado)
Opinião do auditor	2 (Reduzido)	2 (Reduzido)
Preparação do reporte de auditoria	2 (Reduzido)	2 (Reduzido)

Tabela 9 – Impacto da blockchain nas fases de auditoria (médio-longo prazo)

Elaboração própria

As razões mencionadas pelos entrevistados foram essencialmente as seguintes:

“A blockchain terá impacto em quase todas as fases do processo de auditoria, mas ao iniciarmos um processo de auditoria considero que a blockchain poderá ser utilizada para a deteção das áreas mais relevantes e identificação dos riscos mais relevantes. Mas na minha opinião é depois na realização dos

testes, isto é, nos testes substantivos e nos testes também de controlo que a blockchain terá maior impacto, porque nestas fases é que é necessária a extração dos dados, a seleção dos dados que queremos analisar, a identificação de eventuais erros, eventuais situações anómalas [...], portanto é essencialmente na parte dos testes substantivos que me parece que a blockchain terá uma maior aplicação.” (Entrevistado ANB2)

“Na minha opinião, as bases de dados da blockchain poderão dar informação interessante na fase da avaliação de risco, porque a informação que flui dessa blockchain poderá ser avaliada para verificar o risco do setor do cliente [...]. Agora a parte da opinião do ROC tem a ver com julgamento profissional e com análise de dados, onde a meu ver a blockchain não terá tanto impacto. A vertente analítica considero que terá sempre intervenção humana, que consiste na interpretação e leitura dos dados, havendo um julgamento profissional aquando da avaliação desses dados e que depois permite uma conclusão e opinião.” (Entrevistado ANB3)

“Tudo o que sejam as fases mais iniciais o impacto será menor, embora a blockchain tenha sempre algum impacto. Quando fazemos uma avaliação de risco, temos de perceber qual o modelo de negócio do nosso cliente e como é que funciona. [...] a própria blockchain traz um conjunto de benefícios em termos de redução de risco de auditoria. Essa redução de risco é um controlo para o auditor.” (Entrevistado AB1)

“Eu diria que a blockchain terá mais impacto na fase de execução. [...] para que haja um impacto na auditoria, pelo menos, na fase de execução, é importante que a blockchain seja utilizada pelos meus clientes e que tenha um impacto relevante do ponto de vista financeiro. A fase inicial da auditoria é uma fase realizada pelo auditor internamente para levantar aquilo que são os seus riscos e determinar qual a estratégia de auditoria mais eficaz. A partir desse momento não me parece que a utilização da tecnologia blockchain possa impactar o que é o planeamento do auditor. Agora considerando que o cliente tem um processo que está implementado sobre uma tecnologia blockchain, então temos de ver de que forma é que isto tem segurança ou não tem na fase inicial [...]. A fase de conclusão é quando nós analisamos quais são os resultados dos nossos testes, se é material ou não, se tem de escrever uma reserva ou se tem de escrever uma ênfase e novamente não estou a ver impacto direto da tecnologia blockchain.” (Entrevistado AB2)

4.3.2. Em termos de funções do auditor

A maioria dos inquiridos considerou haver uma certa probabilidade de que o âmbito da função dos auditores seja modificado aquando a implementação da blockchain. As principais razões foram identificadas pelos entrevistados, conforme excertos transcritos abaixo.

*“O âmbito da função dos auditores considero que pode ser semelhante, mas eventualmente sem regulação sobre o tema, nós deveríamos conseguir adaptá-la, pois a regulação atual é suficientemente genérica para ser adaptada a uma implementação do género da blockchain. De facto, irá sair um conjunto de alertas, um conjunto de regulações que o auditor terá de ter especial atenção e cuidado quando orientar o exercício da atividade [...].” (Entrevistado **AB1**)*

*“Do ponto de vista direto, o auditor pode ter uma intervenção mais facilitada [...], mas, provavelmente, o auditor vai ter de perceber de que forma aquela informação que ele acabou de cruzar é fidedigna, íntegra, isto é, plena, completa. Portanto, vai ser preciso auditar o código da blockchain ou o ledger da blockchain e não propriamente a informação, por isso partiremos de uma altura em que o auditor já não está a validar a informação, ou seja, passa a ter de perceber como é que a informação foi introduzida na blockchain.” (Entrevistado **AB2**)*

No que diz respeito à credibilidade sobre as informações financeiras e não financeiras fornecidas pela administração colocou-se no inquérito uma questão sobre se blockchain seria uma ferramenta eficaz e fiável que permita aos profissionais de auditoria a garantia necessária de que as demonstrações financeiras estão isentas de declarações de erros materiais. É da opinião de oito inquiridos (72,7%) que é **provável** que a blockchain seja essa ferramenta. Além disso, tendo em conta o papel do auditor, também oito dos onze participantes (72,7%) consideraram que há probabilidade da blockchain ter de ser auditada.

*“Num momento inicial, se calhar, o auditor será menos necessário até se perceber depois que é preciso auditar a blockchain em si.” (Entrevistado **AB2**)*

Os restantes entrevistados, quer *Big Four* quer não *Big Four* mostraram também estar alinhados com esta ideia, conforme excertos transcritos abaixo, salientando a importância de existir alguma garantia que os dados extraídos são credíveis:

*“no sentido de garantir aos stakeholders que os dados são fiáveis, se houver algum tipo de desconfiança ou se, se quer algum tipo de garantia ou certeza adicional.” (Entrevistado **ANB3**)*

*“O que acho que é muito importante é ver o desenho do sistema da blockchain. Ou seja, ver o controlo, como o sistema está desenhado, quais as seguranças que estão implementadas, analisar o controlo que existe implementado e fazer testes. Portanto, validar se o sistema está bem desenhado, quais as seguranças que estão implementadas e se não há fugas, fraquezas.” (Entrevistado **ANB1**)*

*“Todas as tecnologias, como a blockchain, e todos os inputs e outputs que advêm destas também têm que permitir serem auditadas, porque estamos a falar de ferramentas que nos devolvem a informação, para emitirmos uma opinião, pelo que não podemos aceitar as conclusões de uma forma passiva e não questionar.” (Entrevistado **ANB2**)*

“Eu acredito que tem de se testar o funcionamento da blockchain, de forma similar ao teste aos controlos internos e como outros tipos de testes. Por sua vez, conforme o grau de confiança que esses testes possam trazer, aí sim, passar a confiar na informação e nos outputs que são dados, com mais garantia e segurança.” (Entrevistado **ANB3**)

4.3.3. Nos profissionais de auditoria

Uma das evoluções que refere Cangemi and Brennan (2019) são as análises automatizadas e monitorizações contínuas, que podem transformar a forma como os profissionais realizam auditorias e como analisam as demonstrações financeiras.

Tendo por base esta ideia, questionou-se aos participantes a sua opinião quanto à probabilidade da blockchain modificar os procedimentos de auditoria externa, quanto a ser uma ferramenta útil que auxilia os profissionais nas suas funções de auditoria e, também, se os auditores serão afetados pela adoção desta tecnologia. A grande parte dos inquiridos considerou que é **provável** ocorrerem todos os impactos mencionados.

Tal como exposto nos excertos abaixo transcritos, a generalidade dos entrevistados, quer *Big Four* como não *Big Four*, concorda que há alguma probabilidade destas situações se observarem como impacto da utilização da blockchain.

“Considero que, provavelmente, os profissionais de auditoria terão informação mais fiável para poder emitir a sua opinião e as suas conclusões e dar pareceres sobre as contas, por isso aí terá talvez um grau de segurança acrescido, contando que toda a informação da blockchain é validada internamente (dentro do sistema) e credível.” (Entrevistado **ANB3**)

Contudo, consideram que há necessidade de haver preparação por parte dos profissionais.

“Cada vez mais é exigido o recurso a este tipo de tecnologias e, com isso, começa-se a conhecer as insuficiências na preparação dos auditores para dominar essas técnicas e, portanto, já não é suficiente o conhecimento sobre auditoria. Temos atualmente auditores a saberem de auditoria, mas é necessário também que haja aqui outros intervenientes, outras pessoas de apoio, pessoas ligadas mais às áreas informáticas ou então tem que haver aqui uma evolução também no molde dos auditores tradicionais, no sentido de eles responderem a este tipo de desafios.” (Entrevistado **ANB2**)

“Em termos de desafios associados à implementação da blockchain, no caso particular das pequenas firmas, serão desafios formativos. As firmas terão que apostar na formação dos quadros, genericamente.” (Entrevistado **ANB3**)

“O processo irá sofrer alterações e no que toca aos profissionais considero que exponencialmente irão ter conhecimentos e a capacidade de saber muito melhor sobre estes temas, porque são impactantes na

sua atividade, mas não tem necessariamente que serem engenheiros informáticos, em vez de serem pessoas de uma base de economia ou gestão como hoje temos. Embora existam perfis diferentes dentro das equipas de auditoria, não vejo que haja uma disrupção gigante em termos do que são os perfis integrados atualmente numa firma como a nossa, no entanto o processo de auditoria como um todo pode mudar de forma significativa e a parte humana pode ficar focada no julgamento profissional e na interpretação de informação.” (Entrevistado AB1)

“Se nós tivermos um processo automatizado associado à blockchain, então vai fazer com que a profissão mude, a codificação dos profissionais seja melhorada e os próprios ROC tenham de ter outras valências.” (Entrevistado AB3)

Adicionalmente, os entrevistados foram questionados quanto ao cargo hierárquico dos profissionais sobre os quais a blockchain poderá ter maior impacto, havendo clara distinção entre as perspetivas de participantes *Big Four* e não *Big Four*. Os entrevistados integrados em pequenas e médias firmas de auditoria consideram que os auditores terão de subcontratar informáticos para os apoiar com a tecnologia blockchain, enquanto que os da *Big Four* ponderam a possibilidade de haver alterações nas funções dos profissionais com inferior cargo hierárquico. Também referem que o impacto será transversal a todos os cargos.

Big Four:

“As funções são diferentes e é verdade quando se diz que as funções mais competitivas estão na base da pirâmide em termos hierárquicos, mas as funções repetitivas estão dispersas por toda a hierarquia. Por isso, tem que existir necessariamente uma mudança importante em termos do que são os processos do dia a dia, porque eles hoje ainda têm uma componente de tarefas repetitivas muito significativa. Mas o impacto será transversal a todos os cargos, pois qualquer pequeno impacto na base da pirâmide vai repercutir-se em tudo o resto.” (Entrevistado AB1)

“Eu acho que o impacto da blockchain é transversal a todos os cargos hierárquicos. O que nós podemos dizer é que algumas confirmações de dados e alguma transparência da tal informação fornecida pela blockchain fará com que a firma não necessite que essas validações sejam efetuadas por auditores junior. No entanto, considero que os auditores junior continuarão a fazer trabalho e continuarão, provavelmente, a verificar informação da blockchain. Portanto, eles também vão ser impactados em si. O que também podemos dizer é que no futuro não precisamos de ter tantos staff e assistentes a fazer o trabalho de auditoria. Isso pode acontecer, mas os que estiverem na firma vão ter de perceber a blockchain e vão ter de se adaptar.” (Entrevistado AB2)

“A adoção da blockchain pode reduzir um pouco o número de pessoas necessárias a recrutar na auditoria, porque num processo analítico é muito mais rápido visualizar aquilo que não visualizávamos quando validávamos 300 ou 400 faturas.” (Entrevistado AB3)

Non Big Four:

“Os escritórios de contabilidade, assim como muitas firmas, não tinham necessidade de ter ninguém especializado de apoio a estas áreas, as empresas de auditoria têm que começar a ter, porque o avanço tecnológico está a ser muito rápido e, portanto, como resposta imediata há mesmo que subcontratar ou então contratar profissionais que dominam este tipo de tecnologias.” (Entrevistado ANB2)

“A blockchain poderá reduzir a probabilidade de erros, poderá ajudar a obter uma segurança adequada sobre a informação, mas não implicará o afastamento do auditor, da sua opinião e da sua leitura dos dados. Uma alteração dos quadros das SROCs seria incluir prestadores de serviços informáticos.” (Entrevistado ANB3)

O facto de os profissionais não terem conhecimentos técnicos sobre a blockchain e sobre o seu modo de implementação terão de haver *“[...] equipas multidisciplinares, com inclusão de técnicos de informática, técnicos de segurança informática, para fazer as devidas validações, porque [...] com a nossa formação não temos capacidade de fazer estas validações.”* (Entrevistado ANB1)

4.4. Fatores que (im)possibilitam a implementação da Blockchain à Auditoria Externa

Nesta investigação considerou-se relevante apurar quais os fatores que possibilitam ou dificultam a implementação da tecnologia blockchain na auditoria externa.

Neste sentido, para averiguar quais os aspetos que poderão impulsionar a adoção desta tecnologia, questionou-se os inquiridos quanto à sua perceção acerca da importância de cada um dos requisitos de implementação identificados na revisão de literatura.

De um modo global, foram destacados como **muito importantes**, pela maioria dos participantes, os seguintes fatores impulsionadores: **(i)** as competências necessárias dos profissionais de auditoria para implementar a blockchain, **(ii)** envolver os auditores no processo de validação das transações, **(iii)** a existência de backup dos dados, **(iv)** a segurança e privacidade e **(v)** a ajustabilidade e a flexibilidade da tecnologia.

Questionou-se também os inquiridos sobre a necessidade de os profissionais de auditoria reforçarem os poderes de investigação, para adotar a blockchain, tendo uma parte (36%) considerado que é **muito provável** e outra parte (também 36%) ponderado apenas que é **provável**.

Complementarmente, questionamos os entrevistados quanto aos **bloqueios** e, no geral, a perceção é que não poderá haver implementação da blockchain na auditoria, sem haver normas

e regulamentação sólida quanto à utilização desta tecnologia, assim como a garantia da devida segurança da mesma.

“No caso da tecnologia blockchain, não havendo regulador, está mais suscetível a fraude. [...] quando for adotada a blockchain, se não houver uma correta regulamentação e se não houverem controles, que são fornecidos e garantidos pelo próprio sistema, isto vai ter um impacto negativo na auditoria.”
(Entrevistado **ANB1**)

“Antes de ser adotada a blockchain, as entidades reguladoras irão tratar de implementar medidas, mesmo ao nível dos estados, das proteções de dados e irão tratar de garantir a qualidade dos resultados na utilização da blockchain.” (Entrevistado **ANB2**)

“Em auditoria, trabalhamos sempre com base em normativos de auditoria, de contabilidade e temos também o suporte legal das sociedades por trás, por isso nós temos que ter regulamentos e normativos instituídos sobre a blockchain em si e o uso da blockchain enquanto ferramenta para o trabalho de auditoria. Portanto, eu acho que é muito importante que haja um enquadramento regulatório.”
(Entrevistado **ANB3**)

Contudo, durante as entrevistas foram mencionados três assuntos não identificados na revisão de literatura. O primeiro, também referenciado nesta secção, é o recurso à subcontratação ou contratação de informáticos por parte das firmas de auditoria, para permitir a implementação da blockchain, o que vai *“[...] requerer um grande investimento, nomeadamente na contratação de técnicos informáticos.”* (Entrevistado **ANB1**). No entanto, um *“[...] desafio vai ser de recrutamento, porque o mercado na área de informática está em pleno emprego, então vai ter de se desenvolver internamente as qualificações, ou vai ter de se promover dentro das faculdades alguma melhoria no programa dos cursos de economia, gestão, de contabilidade e as próprias firmas de auditoria terão de propor nas faculdades serem elas a dar cursos sobre blockchain, para ser possível a sua utilização ou implementação. Ao nível nacional o que podemos fazer é apostar na formação dos profissionais, especialmente daquilo que atualmente já é regulado, para não ficarmos atrás e conseguirmos dar uma resposta rápida aos nossos clientes.”* (Entrevistado **AB3**)

Além disso, *“[...] também parte de nós, auditores, ler sobre o assunto, estudar sobre o tema, discutir internamente a questão, compreender este novo paradigma e ter o conhecimento particular de um conjunto de pequenas lógicas que estão por trás da blockchain, desde logo a criptografia em si da tecnologia e os aspetos relacionados com a criptografia.”* (Entrevistado **AB1**)

Por outro lado, é referido que para impulsionar o investimento na blockchain nas firmas de auditoria é fundamental *“[...] que a blockchain seja utilizada pelos nossos clientes e que tenha um impacto no nosso processo de auditoria financeiro.”* (Entrevistado **AB2**)

Por último, foi referenciado como obstáculo o contexto externo e de legislação de alguns países, embora nos países em que a tecnologia já esteja a ser adotada, ainda está numa fase inicial.

“Portugal não é propriamente o país mais avançado ao nível da utilização de tecnologias [...]. Dito isto, parece-me claramente também que os países onde a blockchain está mais avançada, que é nos Estados Unidos, também ainda não é propriamente uma tecnologia recorrente do dia-a-dia. [...] Em segundo lugar, eu também sinto que em qualquer país europeu, a blockchain vai ser menos aplicada do que, por exemplo, em países como os Estados Unidos e aqui tem a ver um bocadinho mais com o próprio contexto da legislação. Os Estados Unidos são um pouco mais liberais na legislação e a blockchain é per si liberal, porque, por exemplo, na questão da banca e dos seguros na Europa temos muito mais uma lógica de existir um regulador que define e que centraliza, ou bancos centrais que assim o exigem. A blockchain nos Estados Unidos tira um bocadinho do poder destes bancos centrais. Por isso se viu que na questão da bitcoin na China, que é um país controlador, quis ela própria criar uma bitcoin nacional, para evitar a questão do descontrolo por parte do partido do governo. [...] estou só a dar exemplos de porque é que eu acho que vai ter uma aplicação, primeiro, mais impactante em países com tendências mais liberais.” (Entrevistado AB2)

4.5. Vantagens e Desvantagens da adoção da Blockchain na Auditoria Externa

No caso da adoção da blockchain, Tavares et al. (2022) apoia que embora esta tecnologia implique custos elevados de implementação e manutenção, reduz o risco de erro humano e manipulação de dados, reforçando o facto desta tecnologia melhorar os processos de auditoria e a qualidade do trabalho final.

Nesta categoria pretendeu-se analisar as vantagens e desvantagens da implementação da blockchain na auditoria externa. É de notar que a maioria dos participantes do inquérito, quer *Big Four* como não *Big Four*, considera que existem tanto vantagens como desvantagens associadas à adoção desta tecnologia na auditoria. De facto, foi possível verificar que oito dos onze inquiridos (72,7%) considera que será vantajoso o uso da blockchain, enquanto que dez (90,9%) julgam que existem desafios associados à implementação da blockchain nas firmas.

Por um lado, no que concerne às **vantagens** aquando da adoção da blockchain, também referenciadas no subcapítulo 2.3.3. como potenciais impactos na auditoria, observa-se pela tabela 10, que **mais de metade** dos inquiridos identificaram como principais vantagens uma melhoria da eficiência nos processos de auditoria, devido por exemplo, à rápida e remota extração de dados e de uma auditoria mais fiável, devido aos mineradores, que verificam as transações, de forma a prevenir modificações nas mesmas. Por sua vez, **entre três a cinco** participantes assinalaram como vantagens uma auditoria mais centrada em testes aos controlos, em vez de teste às transações, permitindo a maior qualidade dos testes ao controlo e o foco nos testes ao controlo de sistemas implementados, uma auditoria em tempo real, ou seja, à medida que se insere

informação na blockchain, consegue-se validar em tempo real essa informação e a maior abrangência de dados, isto é, ir mais além dos dados tradicionais e ter acesso a toda a informação, disponível instantaneamente.

Vantagens (em particular na auditoria)	Nº Inquiridos que selecionaram cada vantagem		Total
	Não <i>Big Four</i>	<i>Big Four</i>	
Processos mais eficientes (p.ex. rápida e remota extração dos dados)	4	2	6
Auditoria mais fiável (i.e, transações validadas pelos intervenientes da blockchain)	3	3	6
Maior abrangência de dados (i.e, ir mais além dos dados tradicionais)	3	2	5
Auditoria mais centrada em testes aos controlos, em vez de teste às transações	4	0	4
Auditoria em tempo real	1	2	3
Redução do risco de auditoria	0	1	2
Maior confiança e transparência	0	2	2
Análises mais avançadas e aprofundadas, acrescentando valor para os seus clientes	1	1	2
Todos os impactos referidos	1	0	1
Auditoria mais estratégica	0	0	0

Amostra: 11 participantes; 7 Não *Big Four*, 4 *Big Four*

Tabela 10 - Principais impactos positivos associados à adoção da blockchain na auditoria externa

Elaboração própria

Em contrapartida, no que respeita às **desvantagens** da blockchain na auditoria, tal como exposto na tabela 11, os desafios identificados por **mais de metade** dos participantes, quer *Big Four* como não *Big Four*, foram as vulnerabilidades da blockchain em ser alvo de piratas informáticos (privacidade), as questões de cibersegurança, as barreiras a nível regulamentar e as competências necessárias dos profissionais de auditoria (abordadas na categoria 4.4.).

Obstáculos (em particular na auditoria)	Nº Inquiridos que selecionaram cada obstáculo		Total
	Não <i>Big Four</i>	<i>Big Four</i>	
Vulnerabilidades da blockchain em ser alvo de piratas informáticos (privacidade)	6	1	7
Cibersegurança	5	2	7
Competências necessárias dos profissionais de auditoria	3	4	7
Barreiras a nível regulamentar	2	4	6
Possibilidade de transações fraudulentas	3	0	3
Blockchain privada - Limitações na divulgação de informação financeira	2	1	3
Blockchain pública - Acesso da informação a partes não autorizadas	1	1	2
Avaliações complexas a nível da contabilidade	0	2	2
Maior risco no acesso aos dados	2	0	2
Todas as desvantagens referidas	1	0	1

Amostra: 11 participantes; 7 Não *Big Four*; 4 *Big Four*

*Tabela 11 - Principais desafios associados à adoção da blockchain na auditoria externa
Elaboração própria*

As perceções dos entrevistados sobre os desafios foram sobretudo as seguintes:

Uma das “[...] grandes preocupações, é mesmo a falta de preparação dos colaboradores em questão e a reduzida preparação do pessoal sénior e dos partners em lidar com estas evoluções e em assimilar estes avanços e desenvolver o trabalho com base neste tipo de tecnologias. Esta novidade pode criar alguns sobressaltos ao nível das empresas e na execução normal do trabalho das empresas de auditoria.” (Entrevistado ANB2)

“Considero que o impacto da blockchain vai ser maioritariamente indireto na profissão de auditoria, antes de ser direto. E regra geral os impactos indiretos trazem muitas vezes mais desafios. Depois veremos se esses desafios se tornam em oportunidades, por exemplo, de eficiência ou de maior facilidade de obtenção de informação [...].” (Entrevistado AB2)

4.6. Perceção sobre a estratégia a adotar na implementação da Blockchain nas firmas de auditoria

Como referido por Rosli et al. (2013), a adoção das tecnologias varia entre as empresas de auditoria, embora a maioria reconheça os benefícios das tecnologias na realização de auditorias eficientes, pois minimiza os erros e aumenta a produtividade desta atividade. No caso das firmas multinacionais, as *Big Four*, na revisão de literatura, ficaram explícito que começaram a sua

investigação na tecnologia blockchain assim que esta surgiu, devido às vantagens únicas que a blockchain possibilita. Neste sentido, presentemente, questionou-se aos participantes quanto ao nível de maturidade da blockchain nas suas entidades, para obter uma melhor perceção sobre a aplicação desta tecnologia nas suas firmas de auditoria.

Atualmente, as firmas de auditoria portuguesas estão num baixo patamar, quanto à adoção da tecnologia blockchain. Durante as entrevistas, de forma a aprofundar este entendimento foi questionado aos entrevistados ROC os motivos para a adoção da blockchain estar numa fase embrionária nas firmas de auditoria e qual a estratégia a adotar na implementação da blockchain, para fazer face aos desafios. De um modo geral, as firmas não utilizam atualmente a tecnologia blockchain, essencialmente devido aos obstáculos referidos na categoria 4.4. e as desvantagens expostas na secção anterior.

É importante destacar o facto de que a perceção sobre a possibilidade de adotar a blockchain nas suas firmas depende essencialmente da dimensão da empresa na qual os inquiridos estão inseridos. Os participantes, integrados numa firma que não *Big Four*, embora tenham elevada experiência na área de auditoria, pertencem a firmas com menores recursos humanos e financeiros, que as *Big Four*.

“[...] as SROCs ainda têm muito caminho a fazer, porque esta tecnologia é desconhecida para os profissionais destas pequenas e médias firmas, devido à dimensão dos seus clientes e devido à tal falta de investimento que ainda existe neste setor [...]. As pequenas firmas, por exemplo terão desafios ao nível de investimentos, porque nas carteiras das pequenas firmas por vezes é difícil incorporar este tipo de custos. No entanto, os resultados finais podem demonstrar que se pode reduzir gastos noutras áreas e reduzir o tempo de trabalho de auditoria.” (Entrevistado **ANB3**)

Não obstante, a perceção futura dos entrevistados, quer de *Big Four* como não *Big Four*, quanto à estratégia a adotar na implementação da blockchain, consiste essencialmente na iniciativa dos profissionais em estudar sobre o assunto, nas firmas investirem em formações, divulgarem informação sobre este tema e adotarem um papel de “seguidor”, no sentido de seguir qual o impacto que a blockchain terá nas organizações.

“Na minha opinião, para adotar a blockchain há um processo grande de formação dos colaboradores e depois também a aplicação da blockchain terá inicialmente de ser a um número reduzido de empresas e haver uma avaliação durante, por exemplo, um ano de como é que correram as coisas e se foi produtivo a utilização deste tipo de tecnologia. Isto claramente obriga a uma fase de grande adaptação, portanto será possível, mas terá de ser faseada de certeza.” (Entrevistado **ANB2**)

“Eu acho que vai ter de haver uma aposta grande em formação aos profissionais para que se perceba bem o que é a blockchain e a sua aplicabilidade. [...] A CMVM, que é o supervisor das firmas

que auditam as entidades de interesse público, teria esse papel de divulgação e de formação nesta matéria. A OROC, direcionada para as pequenas firmas de auditoria e para todas as SROCs, também deveria apostar nesse sentido, ou seja, falta esse toque de modernidade e de tecnologias aplicadas à profissão, a partir até mesmo dos reguladores e da nossa ordem. [...] também seria bom as próprias organizações divulgarem e promoverem isso junto das empresas do setor e das firmas de auditoria.” (Entrevistado ANB3)

“Considero que primeiro temos de estar cientes do que é a tecnologia, porque ela já é relevante no mundo. Temos, por sua vez, que conhecer os seus benefícios e os seus riscos, porque até pode ser que ela possa ser aplicada diretamente por nós, em alguma situação. Também temos que perceber este tipo de práticas para podermos ajudar os nossos clientes. E devemos estar disponíveis e preparados, em termos do que é execução do nosso trabalho, pois os nossos clientes também a irão utilizar. A introdução da blockchain já existe hoje com menor utilização que outros tipos de realidades, que já são aplicadas hoje em dia, como é o caso do SAF-T. Por isso, esta introdução vai-nos obrigar a ter formação específica sobre o tema [...].” (Entrevistado AB1)

“A minha perceção é que irá ser um processo de seguidor, ou seja, a estratégia do auditor não será de líder, mas será de seguidor. O auditor ou, neste caso, as ordens dos auditores, vão estar um bocado mais à espera para ver qual vai ser o impacto. O auditor vai seguir aquilo que é primeiro o impacto nas organizações. Não há forma de o auditor começar a criar uma série de regras para auditar em blockchain, porque a função do auditor é dizer se as demonstrações financeiras apresentam de forma verdadeira e fiável em todos os aspetos materialmente relevantes as mesmas, enquanto que a blockchain é uma tecnologia que pode facilitar a produção dessa informação ou obtenção de informação para essa validação.” (Entrevistado AB2)

“A estratégia será atenuar a falta de conhecimentos, preparando os profissionais para uma mudança rápida, pois este ano tive muitas horas envolvidas com a questão da norma ESEF (European Single Electronic Format) e do processo da emissão de certificação legal de contas associado, pois foi necessário que as empresas cotadas apresentassem as contas dentro de um processo bastante parecido com o que sucede numa blockchain privada, em que é preciso ter um determinado hash code para aceder ao balanço e demonstração de resultados. Com base nisso é que o auditor emite a CLC e o ROC sem ter estes conhecimentos técnicos não poderá emitir uma certificação legal de contas. Na minha experiência, nem nós, nem as empresas que tiveram de preparar as demonstrações financeiras desta forma, estavam suficientemente preparadas para esta rápida mudança. Como auditores não as podemos ajudar, mas os consultores sim, portanto tiveram de recorrer a serviços de consultoria.” (Entrevistado AB3)

5. Conclusão

Dado o aumento de atenção em torno da blockchain, é fundamental que os auditores compreendam como a tecnologia terá impacto na sua atividade e, ainda mais importante, como pode ser utilizada em seu proveito. É importante notar que mesmo que o impacto da blockchain seja reduzido, atualmente, na auditoria, os profissionais terão mesmo assim de compreender como esta tecnologia está a ter impacto no ambiente de negócios do cliente, uma vez que, no médio-longo prazo, se os clientes adotarem a blockchain nas suas organizações e a informação disponível nesta for relevante do ponto de vista financeiro, então o auditor terá de saber analisá-la, para poder auditar em concordância. Esta investigação permitiu reunir os conceitos-chave de estudos anteriores de forma a analisar a viabilidade da utilização da blockchain na realização de auditorias. A partir deste estudo depreendemos que a blockchain é uma tecnologia recente e que tem potencial para o envolvimento dos praticantes.

Tendo em conta este cenário, a presente dissertação teve como principais focos a compreensão da perceção dos participantes sobre o que é a blockchain, a identificação dos benefícios e limitações da tecnologia e qual o impacto desta nos diversos setores de atividade económica. Além disso, pretendeu-se analisar qual o impacto da blockchain na auditoria externa de um modo global, nos processos e fases de auditoria (no curto e médio-longo prazo), em termos de funções do auditor e nos seus profissionais. Pretendeu-se perceber também quais os fatores que poderão atenuar os obstáculos e agilizar a implementação da blockchain à auditoria externa e apresentar as vantagens/desvantagens que o uso desta tecnologia trará na auditoria externa. Para finalizar, procurou-se alcançar um melhor entendimento quanto ao panorama atual sobre a aplicação da blockchain nas firmas de auditoria, principalmente nas pequenas e médias empresas de auditoria, uma vez que estas firmas não têm os mesmos recursos humanos e financeiros que as *Big Four*, e quais as estratégias a serem adotadas aquando a implementação da tecnologia nas empresas de auditoria.

A blockchain pode ter efeito em vários setores, mas o impacto crescente nestes e nos controlos internos sobre o relato financeiro, influencia a evolução das metodologias de auditoria, pois a blockchain irá alterar as atividades e tradições de auditoria. Através da análise dos resultados, é possível verificar que esta tecnologia, por um lado, reduz os custos de agência e as assimetrias de informação, aumenta a confiança digital e a transparência, reduz os erros humanos e de fraudes e melhora a qualidade dos dados mas, por outro lado, pode não ter controlos suficientes para validar os acontecimentos económicos em torno de uma transação e pode não ser suficiente para garantir que as demonstrações financeiras estejam isentas da maioria dos erros ou fraudes materiais. Além disso, a adoção da blockchain gera desafios no processo de auditoria

externa, devido por exemplo às vulnerabilidades da tecnologia em ser alvo de piratas informáticos, devido às questões de cibersegurança, a possibilidade de transações fraudulentas e a falta de competências necessárias dos auditores. No entanto, através dos resultados é possível concluir que o investimento na educação e formação, bem como a aplicação de princípios, normas e diretrizes ajustadas, permite em certa medida minimizar os desafios da adoção da blockchain na auditoria externa. A envolvência dos auditores no processo de validação das transações, também poderá atenuar os obstáculos referentes às questões de transações fraudulentas e cibersegurança, assegurando a credibilidade e a confiança dos dados. A subcontratação ou contratação de informáticos foi uma das implicações da blockchain nas pequenas e médias empresas referidas pelos participantes, como uma forma de dar suporte a estes profissionais de auditoria na implementação da blockchain e na diminuição do risco de auditoria (principalmente, no risco de fraudes).

A presente investigação tem certas limitações. Em primeiro lugar, devido ao número reduzido da amostra, não é possível exceder a estrutura exploratória. Em segundo, como a investigação se centrou numa tecnologia cuja aplicação ainda não é verificada no contexto do mercado português, então os *inputs* obtidos pelos profissionais da área não foram muito detalhados, por falta de experiência direta com a utilização da blockchain.

Adicionalmente, no que respeita a ideias de investigação futuras seria relevante estudar qual o impacto da blockchain nos seus clientes de auditoria, qual o impacto na auditoria interna e investigar como esta tecnologia irá afetar a política de recrutamento das firmas de auditoria.

6. Referências Bibliográficas

Aires, L. (2011). Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional.

Ajao, O. S., Olamide, J. O., & Temitope, A. A. (2016). Evolution and development of auditing. *Unique Journal of Business Management Research*, 3(1), 032-040.

Almeida, B. (2015). Os Postulados De Auditoria Na Escola Universitária Inglesa: Um Cruzamento Perfeito Entre A Sociedade E A Auditoria. *Revista Contabilidade e Controladoria*, 7(3).

Antipova, T. (2018). Using blockchain technology for government auditing. 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), IEEE. Doi: [10.23919/CISTI.2018.8399439](https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399439).

Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big Data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 1-27. Doi: <https://doi.org/10.2308/ajpt-51684>.

Austin, T. (2022). *Bitcoin Mining Council Survey Confirms Year on Year Improvements in Sustainable Power Mix and Technological Efficiency*. Disponível em: <https://bitcoinminingcouncil.com/bitcoin-mining-council-survey-confirms-year-on-year-improvements-in-sustainable-power-mix-and-technological-efficiency/>, acessado em 19/07/2022.

Aviso nº 15652/2009. D.R. II Série. 173 (2009-09-07). Disponível em: http://www.cnc.min-financas.pt/pdf/SNC/Aviso_15652_2009_EC.pdf, acessado em 3/08/2022.

Bonsón, E., & Bednárová, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research*. Doi: <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2018-0406>.

Bonyuet, D. (2020). Overview and impact of blockchain on auditing. *International Journal of Digital Accounting Research*, 20, 31-43. Doi: [10.4192/1577-8517-v20_2](https://doi.org/10.4192/1577-8517-v20_2).

Cangemi, M. P., & Brennan, G. (2019). Blockchain auditing—accelerating the need for automated audits!. *EDPACS*, 59(4), 1-11. Doi: <https://doi.org/10.1080/07366981.2019.1615176>.

CGMA, C. (2018). Blockchain augmented audit—benefits and challenges for accounting professionals. *The journal of theoretical accounting research*, 14(1), 117-137.

Cheng, C., & Huang, Q. (2020, January). Exploration on the Application of Blockchain Audit. In *5th International Conference on Economics, Management, Law and Education (EMLE 2019)* (pp. 63-68). Atlantis Press. Doi: <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.191225.012>.

de Contas, T. (1991). Manual de Auditoria. In: Lisboa: Tribunal de Contas.

Deloitte. (2019a). Deloitte's 2019 Global Blockchain Survey. *Blockchain gets down to business*. Disponível em: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/se/Documents/risk/DI_2019-global-blockchain-survey.pdf, acessado em 10/11/2021.

Deloitte. (2019b). What is Audit? *Solutions*. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/audit/solutions/what-is-audit.html>, acessado em 10/11/2021.

Elommal, N., & Manita, R. (2022). How Blockchain Innovation could affect the Audit Profession: A Qualitative Study. *Journal of Innovation Economics Management*, 37(1), 37-63. Doi: [10.3917/jie.pr1.0103](https://doi.org/10.3917/jie.pr1.0103).

EY. (2019). *EY Ops Chain industrializes the blockchain at scale for enterprises*. Disponível em: https://www.ey.com/en_gl/news/2019/04/ey-ops-chain-industrializes-the-blockchain-at-scale-for-enterprises, acessado em 3/08/2022.

Foundation, I. (2018). *The Internet of Services - Intro to our Tech*. Disponível em <https://medium.com/@iostoken/the-internet-of-services-intro-to-our-tech-e91abfb13b8c>, acessado em 22/08/2022.

Gálvez, P. D. J. R. R. (2022). Estrategias de la planeación en la auditoría. Doi: <https://doi.org/10.5377/rtu.v11i30.13381>.

Gillis, A. S. *What is the internet of things (IoT)?*. Disponível em: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>, acessado em 22/08/2022.

Global, E. (2019). How blockchain will revolutionize finance and auditing. *Blockchain is more than a buzzword. It's set to transform the finance and audit sectors, with rewards and challenges along the way*. Disponível em: https://www.ey.com/en_gl/digital/blockchain-why-finance-and-auditing-will-never-be-the-same, acessado em 14/10/2021.

Hignett, S., & McDermott, H. (2015). Qualitative methodology. *Evaluation of human work, 4th edn.* CRC Press, Boca Raton, 119-138.

Hong, E. (2022). *How Does Bitcoin Mining Work?*. Disponível em: <https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work/>, acessado em 8/07/2022.

IASB. In *Manual das Normas Internacionais de Controlo de Qualidade, Auditoria, Revisão, Outros Trabalhos de Garantia de Fiabilidade e Serviços Relacionados, Parte I* (Vol. Edição 2018). Disponível em https://www.oroc.pt/uploads/normativo_tecnico/auditoria-normativo_ifac/Signed/Manual%20de%20Normas%201_OROC_2019.pdf , acessado em 14/11/2021.

Issa, H., Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 1-20. Doi: <https://doi.org/10.2308/jeta-10511>.

Kovacs, L. (2021). *O que é P2P? [Peer-to-peer]*. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/o-que-e-p2p-peer-to-peer/>, acessado em 5/07/2022.

Kueppers, R. J., & Sullivan, K. B. (2010). How and why an independent audit matters. *International Journal of disclosure and governance*, 7(4), 286-293. Doi: [10.1057/jdg.2010.22](https://doi.org/10.1057/jdg.2010.22).

Liu, M., Wu, K., & Xu, J. J. (2019). How will blockchain technology impact auditing and accounting: Permissionless versus permissioned blockchain. *Current Issues in auditing*, 13(2), A19-A29. Doi: <https://doi.org/10.2308/ciia-52540>.

Lombardi, R., de Villiers, C., Moscariello, N., & Pizzo, M. (2021). The disruption of blockchain in auditing—a systematic literature review and an agenda for future research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. Doi: <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4992>.

Ltd, T. *What is a Smart Factory?*. Disponível em: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-a-smart-factory>, acessado em 22/08/2022.

Maffei, M., Casciello, R., & Meucci, F. (2021). Blockchain technology: uninvestigated issues emerging from an integrated view within accounting and auditing practices. *Journal of Organizational Change Management*. Doi: <https://doi.org/10.1108/JOCM-09-2020-0264>.

Makridakis, S., & Christodoulou, K. (2019). Blockchain: Current challenges and future prospects/applications. *Future Internet*, 11(12), 258. Doi: <https://doi.org/10.3390/fi11120258>.

Melnyk, N., & Melnyk, N. (2019). OVERALL OBJECTIVES OF THE INDEPENDENT AUDIT.

Montez, P. (2022). *E se a contabilidade fosse em blockchain?*. Disponível em: <https://www.dinheirovivo-pt.cdn.ampproject.org/c/s/www.dinheirovivo.pt/opiniao/amp/e-se-a-contabilidade-fosse-em-blockchain-15088947.html>, acessado em 22/08/2022.

Munro, L., & Stewart, J. (2011). External auditors' reliance on internal auditing: further evidence. *Managerial Auditing Journal*. Doi: <https://doi.org/10.1108/02686901111142530>.

Neves, J. C. d. (2006). *'Governance' e teoria da agência*. Disponível em: <https://www.dn.pt/arquivo/2006/governance-e-teoria-da-agencia-648449.html>, acessado em 3/11/2021.

Piñeiro-Sánchez, C., López, M. R., & de Llano Monelos, P. (2018). 'Blockchain'y los procesos de contabilidad y auditoría: un nuevo paradigma. *AECA: Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*(124), 29-31.

Rosli, K., HP Yeow, P., & Eu-Gene, S. (2013). Adoption of audit technology in audit firms.

Sathyan, M. (2020). Chapter six-industry 4.0: Industrial internet of things (IIOT). *Adv. Comput*, 117, 129-164. Doi: <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2019.10.010>.

Tavares, M. C., Zimba, L. N., & Azevedo, G. (2022). The Implications of Industry 4.0 for the Auditing Profession. *International Journal of Business Innovation*, e27625-e27625. Doi: <https://doi.org/10.34624/ijbi.v1i1.27625>.

Team, C. (2022). *Auditing*. Disponível em: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/accounting/what-is-an-audit/>, acessado em 2/08/2022.

Wang, F. *What is 3-Way Matching in Accounting?*. Disponível em: <https://tipalti.com/3-way-match/>, acessado em 4/07/2022.

Wang, X., Zhao, T., & Chang, C.-T. (2021). An integrated FAHP-MCGP approach to project selection and resource allocation in risk-based internal audit planning: A case study. *Computers & Industrial Engineering*, 152, 107012. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107012>.

Zhou, F., Wang, X., Yin, L., Tao, L., & Chen, D. (2021, June). Research on the Application of Blockchain Technology: From the Perspective of Audit. In *2021 International Conference on Intelligent Computing, Automation and Applications (ICAA)* (pp. 581-584). IEEE. Doi: [10.1109/ICAA53760.2021.00106](https://doi.org/10.1109/ICAA53760.2021.00106).

7. Anexos

7.1. Anexo I - Inquérito

Caro(a) inquirido,

No âmbito de uma dissertação do Mestrado em Contabilidade e Controlo de Gestão, desenvolvida na Faculdade de Economia do Porto, subordinada ao tema “O Impacto da Blockchain na Auditoria Externa”, vimos solicitar a sua colaboração no preenchimento deste breve questionário, cuja duração não deverá exceder os 3 minutos.

Esta investigação, na qual a sua participação se afigura essencial, visa a recolha de dados relativos à influência da blockchain na atividade de auditoria externa e nos seus profissionais.

Os dados recolhidos serão utilizados neste inquérito exclusivamente para fins científicos. Caso esteja disponível gostaríamos de endereçar o convite para uma subsequente entrevista, no âmbito da supracitada dissertação. De forma a garantir o sucesso na entrevista e na investigação, solicita-se a maior sinceridade e transparência nas respostas facultadas.

Quaisquer dúvidas podem ser remetidas aos seguintes contactos:

(Contactos)

IDENTIFICAÇÃO DO INQUIRIDO

Género:

Feminino

Masculino

Idade:

< 30

31 - 40

41 - 50

51 - 60

> 60

Formação académica:

Licenciatura

Pós-graduação

Mestrado

Doutoramento

Curso técnico

Outro: _____

Anos de experiência na área de auditoria: *Number*

Certificado Revisor Oficial de Conta: Sim/Não

IMPACTO DA BLOCKCHAIN EM GERAL

Conhece a tecnologia Blockchain?

Não conheço // Conheço mal // Conheço // Conheço bem // Conheço profundamente

Considera que existem vantagens associadas à utilização de blockchain nos negócios em geral?

Sim // Não // Não tenho a certeza

Quais considera serem as maiores vantagens associadas ao uso da tecnologia blockchain nos negócios em geral?

Pode seleccionar mais do que uma opção.

- Redução da incerteza económica
- Redução dos custos de agência e assimetria de informação
- Confiança e fiabilidade
- Aumento da transparência e auditabilidade
- Desintermediação
- Redução de custos, erros humanos e fraudes
- Melhoria da qualidade dos dados
- Solução para o paradoxo da privacidade
- Transparência da cadeia de abastecimento
- Todas as vantagens referidas acima
- Outras: _____

Considera que a blockchain tem limitações?

Sim // Não // Não tenho a certeza

Indique qual o seu nível de concordância quanto às seguintes limitações da blockchain:

Nível de concordância em cada um: Discordo fortemente // Discordo // Neutro // Concordo // Concordo plenamente

- Número limitado de transações por segundo
- Possível risco de segurança
- Consumo elevado de energia
- Exposição dos utilizadores associados às transações
- Custos de implementação

Para além das limitações acima identificadas, considera existirem outras?

Qual considera ser o nível de impacto da blockchain no ambiente de negócios?

Nível 1 a 5 (Nulo a Forte)

Na sua opinião, qual o nível de impacto quanto aos diversos setores?

Nível de 1 a 5 em cada setor

- Agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca
- Indústrias extrativas
- Indústrias transformadoras
- Eletricidade, gás e água
- Construção
- Comércio por grosso e a retalho
- Transporte e armazenagem
- Alojamento, restauração e similares
- Atividades financeiras e de seguros
- Atividades imobiliárias
- Educação
- Atividades de saúde humana e apoio social
- Atividades culturais (cinema, música)

IMPACTO DA BLOCKCHAIN NA AUDITORIA EXTERNA

Na sua opinião, qual o nível de impacto do uso da blockchain na auditoria externa de um modo global?

Nível 1 a 5 (Nulo a Forte)

Qual o nível de impacto atual da blockchain nos processos de auditoria externa?

Nível de 1 a 5 (Nulo a Forte)

Qual o nível de impacto, a médio e longo prazo, da blockchain nos processos de auditoria externa?

Nível de 1 a 5 (Nulo a Forte)

Tendo em conta as fases de auditoria, conforme tabela em anexo, em que fases considera que a blockchain tem atualmente maior impacto?

Escala de 1 a 5 em cada um

- Estudo preliminar do cliente
- Contratação
- Determinação de áreas de auditoria críticas
- Preparação do programa de auditoria

- CRA - Avaliação do controlo de risco
- Execução dos testes e obtenção de evidência
- Opinião do auditor
- Preparação do reporte de auditoria

Tendo em conta as fases de auditoria, conforme tabela em anexo, em que fases considera que a blockchain terá maior impacto a médio e longo prazo?

Escala de 1 a 5 em cada um

- Estudo preliminar do cliente
- Contratação
- Determinação de áreas de auditoria críticas
- Preparação do programa de auditoria
- CRA - Avaliação do controlo de risco
- Execução dos testes e obtenção de evidência
- Opinião do auditor
- Preparação do reporte de auditoria

Indique o nível de probabilidade quanto às implicações que a blockchain poderá ter na auditoria externa:

Escala de probabilidade em cada um: Muito improvável // Improvável // Neutro // Provável // Muito Provável

- A blockchain irá modificar os procedimentos de auditoria externa.
- O âmbito da função dos auditores será modificado aquando a implementação da blockchain.
- Tendo em conta as funções da auditoria, a blockchain poderá ser auditada.
- A blockchain é uma ferramenta útil, que irá auxiliar os profissionais nas suas funções de auditoria.
- Para adotar a blockchain, os profissionais deverão reforçar os poderes de investigação.
- Os profissionais de auditoria serão afetados pela adoção da blockchain.

Considera que a blockchain é uma ferramenta eficaz e fiável que irá permitir aos profissionais de auditoria a garantia necessária de que as demonstrações financeiras estão isentas de declarações de erros materiais?

Escala de probabilidade: Muito improvável // Improvável // Neutro // Provável // Muito Provável

Qual o nível de importância de cada um dos requisitos abaixo identificados, para facilitar a adoção da blockchain:

Escala de importância em cada um: Muito importante // Importante // Moderado // Às vezes importante // Não é importante

- Garantir as competências necessárias aos profissionais de auditoria
- Rever e alterar as normas de auditoria
- Envolver os auditores no processo de validação das transações
- Existência de backup dos dados
- Garantir o *completeness*, integridade e a não repudição dos dados
- Segurança e privacidade
- Ajustabilidade e flexibilidade da tecnologia

Considera que será vantajoso o uso da blockchain na auditoria externa?

Sim // Não// Não tenho a certeza

Indique quais considera serem os principais impactos positivos?

Pode selecionar mais do que uma opção.

- Processos mais eficientes (p.ex. rápida e remota extração de dados)
- Auditoria mais fiável (i.e, transações validadas pelos intervenientes da blockchain)
- Auditoria em tempo real (p.ex, informação validada no preciso instante)
- Maior abrangência de dados (i.e, ir mais além dos dados tradicionais)
- Auditoria mais centrada em testes aos controlos, em vez de teste às transações
- Análises mais avançadas e aprofundadas, acrescentando valor para os seus clientes
- Auditoria mais estratégica
- Redução do risco de auditoria
- Maior confiança e transparência
- Todos os impactos referidos
- Outros: _____

Considera, por outro lado, que existem desafios relativos à implementação da blockchain na auditoria externa?

Sim // Não// Não tenho a certeza

Quais considera serem os maiores obstáculos da blockchain na auditoria externa?

Pode selecionar mais do que uma opção.

- Possibilidade de transações fraudulentas
- Blockchain substituir no futuro imediato o julgamento profissional do auditor
- Cibersegurança
- Blockchain privada - Limitações na divulgação de informação financeira

- Blockchain pública - Acesso da informação a partes não autorizadas
- Vulnerabilidades da blockchain em ser alvo de piratas informáticos (privacidade)
- Avaliações complexas a nível da contabilidade
- Maior risco no acesso aos dados
- Barreiras a nível regulamentar
- Competências necessárias dos profissionais de auditoria
- Todas as desvantagens referidas
- Outras: _____

Numa escala de 1 a 5, indique em que fase de maturidade a sua firma se posiciona quanto à adoção da tecnologia blockchain:

- 1 - Não utilizamos atualmente a tecnologia blockchain.
- 2 - Estamos em processo de decisão sobre a adoção da tecnologia.
- 3 - Estamos numa fase inicial da adoção da blockchain.
- 4 - Utilizamos a tecnologia blockchain esporadicamente.
- 5 - Utilizamos a tecnologia blockchain recorrentemente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Agradecemos o seu contributo!

Os dados seguintes são de cariz voluntário, pelo que se pretender identifique o seu nome, e-mail e firma com a qual colabora.

Muito obrigada pela sua colaboração. Relembramos que quaisquer dúvidas podem ser remetidas aos seguintes contactos:

(Contactos)

Nome: *Text*

E-mail: *Text*

Empresa com a qual colabora: *Text*

Comentários adicionais sobre o impacto da blockchain na auditoria externa.

Se tiver algum comentário adicional a fazer sobre o tema em questão.

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 Blockchain na Auditoria Externa.

Com o intuito de facilitar o registo da informação recolhida desta entrevista 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 Angie Almeida, 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: ___/___/___