INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

Dissertação de Mestrado

OS IMPACTOS DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA AUDITORIA

Cláudia Vanessa Coutinho Moreira

Lisboa,, fevereiro de 2023

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

OS IMPACTOS DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA AUDITORIA

Cláudia Vanessa Coutinho Moreira

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Controlo de Gestão e Avaliação de Desempenho, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Fernando Rodrigues, Professor Adjunto na área Científica de Informática.

Constituição do Júri:

Presidente: Professora Doutora Marina Alexandra Nunes Godinho Antunes

Arguente: Professora Doutora Maria do Rosário Teixeira Fernandes Justino

Vogal: Professor Doutor Fernando J L Rodrigues

Lisboa, fevereiro de 2023

Declaro ser a autora desta dissertação, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido (no seu todo ou qualquer das suas partes) a outra instituição de ensino superior para obtenção de um grau académico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas. Mais acrescento que tenho a consciência de que o plágio – a utilização de elementos alheios sem referência ao seu autor – constitui uma grande falta de ética, que poderá resultar na anulação da presente dissertação.

"O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem procura e vence obstáculos, no mínimo, fará coisas admiráveis."

José de Alencar

Agradecimentos

A presente dissertação é o culminar de mais uma etapa académica e envolveu um enorme empenho, persistência e dedicação pessoal, mas a sua concretização não teria sido possível sem o apoio e contributo de algumas pessoas, às quais quero expressar os meus sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Fernando Rodrigues, por ter aceitado o convite para orientar a minha dissertação, por todo o incentivo, apoio e disponibilidade. O seu contributo foi fundamental para o sucesso deste projeto.

A três colegas, amigas e mentoras muito especiais, que contribuíram imensamente para a minha vida pessoal e profissional e por serem uma inspiração para mim: Carla Tibério, *manager* de auditoria da PwC, Mónica Luz Reis, *senior associate* de auditoria da PwC e Tânia Querido Silva, *senior manager* de auditoria da PwC.

À Carla, especialmente por todo o apoio prestado ao longo da dissertação e pelo seu importante contributo técnico na validação do questionário.

À Mónica, pelas palavras sinceras de amizade, apoio e motivação.

À Tânia, pelos ensinamentos transmitidos nos últimos anos e pela partilha de experiências.

Ao Hugo Dinis e ao Vítor Roquete, pela profunda contribuição que tiveram no meu percurso académico. Sem vocês não teria a confiança de me propor a escrever uma dissertação.

À OROC, pela colaboração no esclarecimento e partilha de informação de suporte ao questionário e na disponibilização do mesmo no seu *website* oficial.

Ao ISCAL, pela oportunidade de completar uma etapa muito importante e enriquecedora para o meu percurso académico.

Ao meu irmão, pela preocupação e motivação.

Aos meus sobrinhos, Santiago e Liam.

Ao Mauro, por todo o apoio, incentivo e colaboração.

Em especial, ao meu Pai.

Resumo

As transformações do mundo empresarial, decorrentes da globalização e do desenvolvimento tecnológico, são fatores impulsionadores para a adoção de estratégias revolucionárias na cultura, estrutura e processos por parte das empresas, no que respeita à inovação, por forma a aumentarem a sua capacidade de resposta às mudanças e desafios associados. Como parte integrante das organizações, a auditoria assume um papel preponderante, uma vez que serve de suporte à tomada de decisão por parte da gestão. Neste sentido, é imprescindível que acompanhe a evolução tecnológica, para conseguir responder atempadamente às necessidades da gestão organizacional, garantindo a fiabilidade dos processos. A atividade de auditoria encontra-se, igualmente, em constante evolução e tecnologia serve como ferramenta de suporte à execução dos procedimentos necessários. Embora o *blockchain* apresente complexidades, esta é a tecnologia disruptiva que se prevê implementada num futuro próximo. A possibilidade de tornar os processos mais seguros, fiáveis e transparentes, em virtude da imutabilidade e descentralização que a tecnologia oferece, representa uma evolução significativa. Os resultados obtidos revelam que o *blockchain* tem, de facto, a capacidade de impactar os processos de auditoria, contudo, é imperativo aprofundar o conhecimento da tecnologia e difundi-lo, essencialmente, no seio dos auditores. Para a elaboração desta investigação, foram estruturados quatro capítulos que abordam fases diferentes do projeto. O estudo inicia-se com uma introdução genérica para contextualizar o tema; seguindo-se do enquadramento teórico sustentado pela pesquisa bibliográfica; posteriormente, é descrito o método de investigação adotado e realizada a análise dos dados obtidos e por último, são apresentadas as considerações finais.

Palavras-chave: Auditoria; Auditoria a Sistemas de Informação; *Blockchain*; Controlo de Gestão; Sistemas de Informação; Evolução Tecnológica.

Abstract

The transformations in the business world, arising from globalization and technological development, are driving factors for the adoption of revolutionary strategies in culture, structure and processes by companies, in order to increase their capacity to respond to associated changes and challenges. As an integral part of organizations, auditing plays an important role, since it supports management's decision making. In this sense, it is essential that it keeps up with technological developments, to be able to respond in a timely manner to the needs of organizational management, ensuring the reliability of processes. The audit activity is also constantly evolving, and technology serves as a support tool for the execution of the necessary procedures. Although blockchain presents complexities, this is the disruptive technology that is expected to be implemented in the near future. The possibility of making processes more secure, reliable and transparent, due to the immutability and decentralization that the technology offers, represents a significant evolution. The results obtained reveal that blockchain does indeed have the ability to impact auditing processes, however, it is imperative to deepen knowledge of the technology and spread it, essentially, within auditors. For the elaboration of this research, four chapters were structured that address different phases of the project. The study begins with a generic introduction to contextualize the theme, followed by the theoretical framework supported by the bibliographical research; subsequently, the research method adopted is described and the analysis of the data obtained is carried out and, finally, the final considerations are presented.

Keywords: *Audit; Information Systems Audit; Blockchain; Management Control; Information Systems; Technological Evolution.*

Índice

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **XI**
ÍNDICE DE GRÁFICOS ..... **XII**
ÍNDICE DE QUADROS ..... **XIII**
ÍNDICE DE TABELAS ..... **XIII**
GLOSSÁRIO ..... **XIV**
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS ..... **XVIII**
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO **1**
1.1 OBJETO DA INVESTIGAÇÃO 3
1.2 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS 4
1.3 RELEVÂNCIA E JUSTIFICAÇÃO DA PROBLEMÁTICA 6
1.4 METODOLOGIA E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 7
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO **8**
2.1 CONTROLO DE GESTÃO 9
2.1.1 Conceito e Objetivos 9
2.1.2 Instrumentos de Controlo de Gestão 12
2.1.3 Fases do Desenvolvimento do Controlo de Gestão 13
2.1.4 Avaliação de Desempenho 15
2.2 AUDITORIA 18
2.2.1 Origem, Evolução e Natureza 18
2.2.2 A Auditoria em Portugal 23
2.2.3 Processo de um Trabalho de Auditoria 24
2.2.4 As Limitações de um Trabalho de Auditoria 38
2.3 A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA NO CONTEXTO DA AUDITORIA 42
2.3.1 Sistemas de Informação 42
2.3.2 Tecnologias de Informação 45
2.3.3 Relação entre Tecnologias de Informação e Auditoria 46
2.3.4 Auditoria a Sistemas de Informação 48
2.4 BLOCKCHAIN 50
2.4.1 As principais características da tecnologia blockchain 50
2.4.2 Funcionamento do blockchain 54
2.4.3 Implicações para a auditora 61
2.4.4 Vantagens e desvantagens do blockchain 65

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS 70
3.1 METODOLOGIA 70
3.1.1 Justificação da Metodologia Aplicada 71
3.1.2 Recolha e Tratamento dos Dados 72
3.1.3 Caracterização da Amostra 74
3.2 ANÁLISE DE DADOS 75
3.2.1 Apresentação dos Resultados 76
3.2.2 Interpretação dos Resultados 87
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS 105
4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS 105
4.2 LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO 107
4.3 LINHAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURAS 108
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 110
APÊNDICE A – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO 115

Índice de Figuras

Figura 2.1 Fases do desenvolvimento do controlo de gestão. 13
Figura 2.2 Ciclo da avaliação de desempenho. 16
Figura 2.3 Enquadramento da auditoria. 20
Figura 2.4 Relação entre as partes intervenientes num trabalho de auditoria. 21
Figura 2.5 Processo de auditoria. 25
Figura 2.6 Fases de uma auditoria. 25
Figura 2.7 Plano global de auditoria. 28
Figura 2.8 Planear e executar testes aos controlos. 30
Figura 2.9 Responsabilidade do auditor perante acontecimentos subsequentes. 32
Figura 2.10 Tipos de opinião. 35
Figura 2.11 Estrutura global de auditoria | Processo principal. 36
Figura 2.12 Estrutura global de auditoria | Mapa de percurso. 37
Figura 2.13 Limitações inerentes a uma auditoria. 40
Figura 2.14 Risco de Auditoria. 41
Figura 2.15 Risco Combinado de Auditoria. 41
Figura 2.16 Utilização dos sistemas de informação. 44
Figura 2.17 *Blockchain* | Tecnologia distribuída – Sistemas centralizados, descentralizados e distribuídos. 54
Figura 2.18 Inserção de um novo bloco ao *blockchain.* 55
Figura 2.19 Bifurcação no *blockchain.* 56
Figura 2.20 Eliminação da bifurcação no *blockchain.* 57
Figura 2.21 Funcionamento do *blockchain.* 58
Figura 2.22 Cadeia de blocos do *blockchain.* 58
Figura 2.23 Encadeamento dos blocos. 59
Figura 2.24 Análise SWOT | *Blockchain.* 65

Índice de Gráficos

Gráfico 3.1 Idade. 76
Gráfico 3.2 Formação académica. 76
Gráfico 3.3 Área de formação. 77
Gráfico 3.4 Anos de experiência em auditoria. 77
Gráfico 3.5 Desempenho atual da atividade. 78
Gráfico 3.6 Conhecimento do *blockchain.* 78
Gráfico 3.7 Utilização do *blockchain.* 79
Gráfico 3.8 Utilização futura do *blockchain* na auditoria. 79
Gráfico 3.9 Impacto do *blockchain* na otimização de tarefas. 80
Gráfico 3.10 Impacto do *blockchain* na profissão de auditoria. 80
Gráfico 3.11 Impacto na função. 81
Gráfico 3.12 Aumento da confiança e fiabilidade da informação. 82
Gráfico 3.13 Redução do lapso temporal para a emissão da opinião. 82
Gráfico 3.14 Impacto nas fases do trabalho de auditoria. 83
Gráfico 3.15 Ganhos de eficiência e eficácia 84
Gráfico 3.16 Benefícios do *blockchain* para a auditoria | *Overview.* 85
Gráfico 3.17 Desvantagens da implementação do *blockchain.* 85
Gráfico 3.18 Resultado à questão 17 do inquérito por questionário. 88
Gráfico 3.19 Relação entre os resultados à questão 12 do inquérito por questionário e o conhecimento do *blockchain.* 91
Gráfico 3.20 Resultados à questão 14 do inquérito por questionário. 84
Gráfico 3.21 Experiência na área de auditoria. 85
Gráfico 3.22 Resultados à questão 15 do inquérito por questionário. 85
Gráfico 3.23 Resultados à questão 6 do inquérito por questionário. 85
Gráfico 3.24 Relação entre os resultados à questão 6 do inquérito por questionário e o desempenho atual da atividade de auditoria. 85
Gráfico 3.25 Resultados à questão 10 do inquérito por questionário. 102
Gráfico 3.26 Resultados à questão 11 do inquérito por questionário. 102

Índice de Quadros

Quadro 1.1 Relação entre as perguntas e as hipóteses de investigação.....5
Quadro 2.1 Tipos de opinião modificada 35
Quadro 2.2 Classificação e principais características das redes *blockchain* 53
Quadro 2.3 Benefícios da tecnologia *blockchain* para a auditoria 62
Quadro 2.4 Relação entre os potenciais benefícios da tecnologia *blockchain* e os procedimentos de auditoria.....63
Quadro 3.1 Correlação entre as questões do inquérito e as hipóteses de investigação 74

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 Caracterização da atividade dos ROC 75
Tabela 3.2 Resultado à questão 16 do inquérito por questionário.....88
Tabela 3.3 Resultados à questão 12 do inquérito por questionário 91
Tabela 3.4 Resultados à questão 9 do inquérito por questionário 92
Tabela 3.5 Resultados à questão 13 do inquérito por questionário 95
Tabela 3.6 Resultados à questão 8 do inquérito por questionário 99
Tabela 3.7 Resultados à questão 9 do inquérito por questionário 101
Tabela 3.8 Resultado da análise às hipóteses 104

Glossário

Auditoria | Conjunto variado de procedimentos utilizado para examinar e avaliar os registos, a fim de determinar o nível de fiabilidade, exatidão e adequação das funções integrantes da organização. (Almeida, 2019)

Auditoria a Sistemas de Informação | Atividade de recolha e avaliação de evidências com vista a determinar se um sistema de informação goza de integridade, se contribui para o alcance eficaz dos objetivos organizacionais, se utiliza os recursos que lhe estão afetos de forma eficiente e se a função organizacional que o dirige dispõe das competências, processos e recursos necessários e suficientes para o cumprimento da sua missão. (Carneiro, 2009)

***Balanced Scorecard* |** Ferramenta de gestão estratégica que permite a análise e avaliação de desempenho de uma organização com base em 4 perspetivas: financeira; dos clientes; dos processos internos e de aprendizagem e crescimento. (Kaplan & Norton, 2001)

***Bitcoin* |** Criptomoeda descentralizada; versão de dinheiro eletrónico que permite efetuar transações *online*, sem intervenção de intermediários financeiro; Sistema de divisa virtual que exclui a existência de uma autoridade central para a emissão de moeda, transferência de propriedade e confirmação das transações. (Tapscott et al., 2019)

***Blockchain* |** É um tema quase ubíquo em revistas digitais, *blogs*, entre outras análises. Há muitas definições que têm sido apresentadas. É importante definir *blockchain* primeiro antes de iniciar uma dissertação sobre o assunto. Muito simplesmente, *blockchain* é uma versão única da verdade, representada numa estrutura de dados que permite criar um registo digital de dados descentralizado, imutável, seguro, datado e com registo temporal e ainda, partilhá-lo entre uma rede de partes independentes. Do ponto de vista do BPM, o *blockchain* reinventará os processos de negócio no nível transacional para capturar os dados (entradas e saídas) gerados pelos processos que estão a ser transacionados. (ABPMP CBOK 4.0, 2021)

***Blockchain* (contratos inteligentes) |** Tecnologia que controla diretamente a transferência de ativos entre as partes uma vez cumpridas as condições específicas; permite o cumprimento automático das obrigações contratuais. (ABPMP CBOK 4.0, 2021)

***Blockchain* Pública |** Sistema de registo de transações que permite a qualquer pessoa a consulta e/ou introdução de novas transações. (Tapscott et al., 2019)

***Blockchain* Privada |** Concedem aos seus operadores o controlo e respetiva gestão de toda a rede. (Tapscott et al., 2019)

***Blockchain* por Consórcio |** A responsabilidade da gestão da rede é entregue a um grupo de líderes. (Tapscott et al., 2019)

***BPM* |** Traduzido para Gestão por Processos de Negócio, é uma disciplina de gestão que integra a estratégia e os objetivos de uma organização com as expectativas e necessidades dos clientes, focando-se nos processos ponta a ponta. Reúne a estratégia, os objetivos, a cultura, as áreas funcionais existentes nas organizações, os papéis, as políticas, as metodologias e as ferramentas tecnológicas para modelar, analisar, desenhar, implementar, controlar e melhorar continuamente os processos transversalmente ponta a ponta. A um nível corporativo cria as bases para uma arquitetura e modelo de governação dos processos existentes. (ABPMP CBOK 4.0, 2021)

Certificação Legal de Contas | Documento que evidencia a opinião expressa pelo revisor oficial de contas de que as demonstrações financeiras individuais e ou consolidadas apresentam, ou não, de forma verdadeira e apropriada, a posição financeira da empresa ou de outra entidade, bem como os resultados das operações e os fluxos de caixa, relativamente à data e ao período a que as mesmas se referem, de acordo com a estrutura de relato financeiro identificada e, quando for caso disso, de que as demonstrações financeiras respeitam, ou não, os requisitos legais aplicáveis. (Decreto-lei n.º 224/2008 de 20-11-2008)

Chave Pública | Chave digital visível e exclusiva de um ativo digital utilizada para a realização de transações no *blockchain*; responsável pela criptografia dos dados. (Tapscott et al., 2019)

Chave Privada | Chave digital oculta e exclusiva de um ativo digital utilizada para a realização de transações no *blockchain*; responsável pela descriptografia dos dados. (Tapscott et al., 2019)

Criptografia | Ramo da matemática que incide no estudo dos princípios e técnicas para a construção e desenvolvimento de sistemas capazes de providenciar formas seguras de tratar informação. (Martins, 2018)

***Distributed Ledger Technology* |** Nome alternativo à tecnologia *blockchain.* (Martins, 2018)

Estratégia | Plano que estabelece a forma como a organização concretizará a sua missão e respetivos objetivos. (Reis & Reis, 2022)

Ethereum **|** Rede *blockchain* de nova geração habilitada para executar *smart contracts* e aplicações descentralizadas. (Tapscott et al., 2019)

Fork **|** Evento que ocorre no seguimento do processo de mineração e tem como resultado a criação de uma bifurcação, ou seja, a constituição de dois caminhos distintos que coexistem de modo paralelo. (Pacheco, 2021)

Gasto-duplo (*double-spending)* | Problema associado à possibilidade de gastar a mesma moeda digital mais de uma vez, sem o conhecimento do destinatário e/ou da rede. (Martins, 2018)

Hash **|** Código único e exclusivo atribuído a cada um dos blocos aquando da sua criação que o torna identificável. (Pacheco, 2021)

Mecanismo de Consenso | Mecanismo utilizado para estabelecer acordo entre todas as entidades participantes. (Martins, 2018)

Mineração (*mining*) | Processo de validação e registo de novas transações na rede *blockchain.* (Martins, 2018)

Mineradores/Mineiros (*miners*) | Elementos participantes da rede *blockchain* responsáveis pela validação e registo das transações. (Martins, 2018)

Peer-to-Peer **|** Arquitetura de redes de computadores cuja comunicação ocorre diretamente entre os intervenientes. (Helbig, 2022)

Planeamento Estratégico | Ferramenta de apoio à gestão que serve de base à definição de estratégia; planeamento que envolve toda a organização e tem como objetivo o desenvolvimento futuro da organização, especificando a forma e os processos de execução. (Chiavenato & Sapiro, 2020)

Proof of Stake **|** Mecanismo de consenso assente na aleatoriedade, ou seja, o responsável definido pela validação do próximo bloco é determinado pelo algoritmo. (Freire, 2021)

Proof of Work **|** Mecanismo de consenso que tem por base a utilização de *puzzles* criptográficos e que requer um elevado poder computacional para a sua resolução. (Freire, 2021)

Puzzle **Criptográfico |** Problema matemático que permite reforçar diferentes aspetos de segurança. (Martins, 2018)

Rede | Sistema de computadores interligados que podem comunicar entre si e compartilhar aplicações de dados. (Carneiro, 2009)

Relatório de Auditoria | Relatório emitido na sequência do exercício da revisão voluntária de contas. (Costa, 2018)

Sistema de Informação | Sistemas ou regras e procedimentos que as organizações utilizam para acumular, organizar e fornecer dados e/ou informações. (Santos, 2018)

***Smart Contract* |** Protocolo computacional destinado a impor a execução dos termos de um contrato digitalmente especificado através de *software,* uma vez observada e verificada a existência de condições pré-acordadas. (Martins, 2018)

Stakeholders | Grupo ou indivíduo cujos interesses podem afetar ou serem afetados pela consecução dos objetivos da organização. (Freeman, 2010)

***Tableaux de Bord* |** Instrumento de monitorização e controlo de gestão que permite a análise de desvios. (Borralho, 2018)

Tecnologias de Informação | Conjunto de equipamentos e suportes lógicos (*hardware* e *software*) que permitem executar tarefas como aquisição, transmissão, armazenamento, recuperação e exposição de dados. (António, 2015)

***Timestamp* |** Processo de gravação de dados em cada bloco sobre o momento exato em que o mesmo foi registado. (Helbig, 2022)

Lista de Abreviaturas e Siglas

ASI | Auditoria a Sistemas de Informação

CAATs | *Computer Assisted Audit Tool and Techniques*

CG | Controlo de Gestão

CI | Controlo Interno

CLC | Certificação Legal de Contas

DF | Demonstrações Financeiras

DL | Decreto-Lei

EOROC | Estatutos da Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

IAASB | *International Auditing and Assurance Standards Board*

IFAC | *International Federation of Accountants*

ISA | *International Standard on Auditing*

OROC | Ordem dos Revisores Oficiais de Contas

PE | Planeamento Estratégico

PoS | *Proof of Stake*

PoW | *Proof of Work*

RA | Risco de Auditoria

RC | Risco de Controlo

RD | Risco de Deteção

RDM | Risco de Distorção Material

RI | Risco Inerente

ROC | Revisor(es) Oficial(is) de Contas

SCG | Sistema de Controlo de Gestão

SCI | Sistema de Controlo Interno

SI | Sistemas de Informação

TB | *Tableaux* de *Board*

TI | Tecnologias de Informação

Capítulo 1 - Introdução

No contexto de uma economia globalizada, cada vez mais dinâmica e competitiva, impõe-se que as empresas estejam preparadas para se adaptarem às constantes mudanças do mercado atual, de modo a acompanhar a evolução da gestão moderna de forma eficaz, eficiente e em momento oportuno.

Com a evolução e a competitividade dos mercados, as organizações deparam-se, diariamente, com a necessidade, contínua e progressiva, de obtenção de informação útil e atempada que sirva de suporte à gestão para a tomada de decisões acertadas em prol do crescimento sustentado da Organização.

De acordo com Teixeira (2020), para que as organizações consigam atingir os seus objetivos e desenhar futuras estratégias, é fundamental que sejam efetuadas análises de cariz prospetivo, por forma a responder às exigências decorrentes da evolução do mercado.

Neste sentido, o Controlo de Gestão (CG) desempenha um papel fundamental na prossecução da competitividade organizacional, sendo considerado um meio de sustentação e desenvolvimento no seio das organizações, o qual permite responder às necessidades das mesmas em cada momento do seu ciclo de vida.

Os instrumentos de CG representam relevantes ferramentas de suporte à implementação da estratégia organizacional, na medida em que, quando bem selecionados e orientados, permite uma adequada resposta por parte das organizações aos diversos desafios que se lhe deparam diariamente.

A implementação de um adequado Sistema de Controlo de Gestão (SCG) permite ainda detetar falhas e prever acontecimentos futuros, por forma a melhor planear os objetivos, a especificar decisões e a estabelecer ações futuras com vista a alcançar o propósito pretendido. Um SCG para ser eficaz deve obedecer a 4 critérios: oportunidade; objetividade; economicidade e aceitabilidade (Jordan et al., 2021).

Ao longo dos últimos anos, temos assistido a robustas alterações no funcionamento das organizações em várias vertentes, nomeadamente: cultural, social, económica e tecnológica. As organizações, em resultado das mudanças, procuram aperfeiçoar os seus métodos de gestão e de CG, no sentido de aumentar a produtividade, a competitividade e consequentemente, a rendibilidade.

Face às novas realidades do meio organizacional, um SCG deve evoluir em função da conjuntura global e das alterações da estrutura organizacional, com o objetivo de atingir um dos seus objetivos basilares: servir de suporte à tomada de decisão por parte da gestão.

Não obstante, o processo de tomada de decisão deverá ser coerente e maximizador de criação de valor para a concretização da estratégia global. Neste sentido, os gestores necessitam, impreterivelmente, de aceder a um conjunto de informação relevante e fiável, relevando, desta forma, a importância da atividade de auditoria.

Um dos principais intervenientes com interesse na atividade de auditoria é

> o órgão de gestão, cujas responsabilidades são a gestão da [O]rganização, a salvaguarda dos ativos que lhe estão confiados e a preparação das demonstrações financeiras que espelhem as condições financeiras e económicas da [O]rganização ao longo de um determinado período. (Almeida, 2019, p. 3)

A auditoria, em sentido lato, assume um papel fundamental nas organizações e constitui um importante instrumento ao serviço da gestão, na medida em que visa a disponibilização de informação económico-financeira fiável, a qual é crucial para a gestão poder contornar eventuais problemas e para que disponham de conhecimento de suporte à tomada de decisões estratégicas.

Assistimos a uma evolução notória do objetivo da auditoria, uma vez que, para além de evidenciar a natureza dos factos históricos, passou a desempenhar um papel preventivo e orientador em detrimento das primeiras auditorias, as quais tinham uma vertente mais corretiva.

A atividade de auditoria encontra-se em constante evolução, em resultado da globalização e mesmo da internacionalização, tornando a utilização das Tecnologias de Informação (TI) ferramentas indispensáveis à sua atividade. Atualmente, é praticamente impossível imaginar as empresas de auditoria a não recorrerem às TI como forma de apoio à execução dos trabalhos necessários à realização de auditorias, dado que permitem aumentar a eficiência dos processos, em virtude da maior rapidez na execução das tarefas.

Desta forma, assiste-se a uma grande dependência do acesso premente a informação variada, tal como financeira, industrial e social, motivada pelo aumento da capacidade de armazenamento e tratamento de dados que os Sistemas de Informação (SI) permitem.

A predominância e o desenvolvimento dos SI nas organizações criam necessidades no que respeita à fiscalização e controlo dos mesmos. De acordo com Carneiro (2009), "[a] informação e as tecnologias [atuais] que lhe estão associadas representam alguns dos mais importantes [ativos] das organizações. Tal como se exige para os outros [ativos], os requisitos de qualidade, controlos, segurança e [atualização] são indispensáveis" (p. 23).

Neste contexto, a Auditoria a Sistemas de Informação (ASI) é fundamental para trazer fiabilidade às organizações perante os *stakeholders*, de modo a garantir a fiabilidade, integridade e confidencialidade de qualquer dado obtido a partir de um sistema de informação.

Embora as auditorias ainda não são passíveis de serem realizadas em *real-time*, podem originar algum tipo de enviesamento na análise sistémica da informação financeira. Para que as mesmas permaneçam relevantes ao longo do tempo, é necessário a adoção de novas metodologias que possibilitem análises mais tempestivas e proativas. Neste contexto, destaca-se a tecnologia *blockchain*.

No seio das tecnologias exponenciais, o *blockchain* é apontado como sendo a revolução do mercado digital, dado o seu potencial de disrupção e de possibilidades de aplicação que abrangem uma vasta amplitude de mercados.

Também classificado como o "futuro da internet", o *blockchain*, em sentido amplo, é um paradigma descentralizado que cria consenso e confiança entre partes, sem intermédio de terceiros.

Importa ressalvar que esta tecnologia, em tempos considerada um epifenómeno, atualmente, regista sólidos investimentos por parte de grandes organizações, sendo, inclusivamente, já utilizada em alguns setores de mercado.

Por se tratar de uma tecnologia inovadora, o *blockchain* ainda se encontra numa fase de expansão e desenvolvimento e naturalmente, será alvo de grandes modificações no futuro.

1.1 Objeto da Investigação

Criado originalmente em 1991, o *blockchain* obteve maior relevância a partir de 2009, no contexto das criptomoedas, pelo facto de ter servido de base à *bitcoin*, uma alternativa vanguardista às transações financeiras.

Atualmente, assistimos a uma evolução vertiginosa por parte desta tecnologia e a sua implementação e presença no mercado e consequentemente, na atividade de auditoria, será praticamente inevitável.

Importa analisar a atividade de auditoria e os procedimentos efetuados nas diversas fases do trabalho, bem como, os aspetos essenciais da tecnologia *blockchain*.

No âmbito da investigação, a temática em estudo pretende compreender se partindo do CG, a auditoria sofrerá impactos face à implementação do *blockchain* e investigar como a especialização em ASI se posicionará no futuro.

Desta forma, foram formuladas as seguintes perguntas iniciais de investigação:

> **P1**: A implementação e utilização da tecnologia *blockchain* traz possíveis benefícios, ganhos de eficiência e eficácia nos processos de auditoria?
>
> **P2**: Estarão os auditores portugueses prontos para enfrentar os desafios, as oportunidades e as mudanças futuras da profissão?

1.2 Objetivos Gerais e Específicos

Em termos globais, a finalidade da presente investigação assenta em explorar os possíveis impactos que a tecnologia *blockchain* poderá ter na atividade de auditoria. Em paralelo, procura-se compreender as perceções dos auditores quanto aos efeitos da implementação desta tecnologia, quer nas diversas fases do trabalho, quer no futuro da profissão de auditor.

Pretende-se ainda identificar, na perspetiva dos profissionais inquiridos, os desafios inerentes à adoção do *blockchain*, bem como, os benefícios e desvantagens que lhe estão associadas.

Neste sentido, dando robustez às P1 e P2 definidas, definiu-se como objetivo geral:

- Analisar com maior detalhe se a implementação da tecnologia *blockchain* impacta diretamente nos trabalhos de auditoria.

Como objetivos específicos estes passam por:

- Aferir qual o grau de maturidade que os auditores possuem em relação à temática em estudo;
- Perceber quais os impactos que a implementação do *blockchain* poderá ter no processo de auditoria;

- Observar em que fases do trabalho de auditoria do *blockchain* poderá ter maior impacto;
- Investigar as implicações resultantes da adoção do *blockchain* no futuro dos profissionais da área;
- Analisar quais os fatores que facilitam/dificultam a adoção do *blockchain* na atividade de auditoria; e
- Identificar quais as vantagens/desvantagens associadas à implementação do *blockchain* na área de auditoria.

Para corresponder a estes objetivos, com base nas P1 e P2 iniciais, foram levantadas as seguintes hipóteses de investigação:

H1 – A implementação da tecnologia *blockchain* é benéfica para os trabalhos de auditoria.

H2 – A tecnologia *blockchain* é vantajosa em termos de ASI, quanto à confiança, fiabilidade, segurança e transparência dos dados.

H3 – A tecnologia *blockchain* pode eliminar atividades e tarefas manuais de extração e preparação de dados, tornando os processos de auditoria mais eficazes e eficientes.

H4 – A tecnologia *blockchain* poderá contribuir para o aperfeiçoamento dos trabalhos em auditoria, nomeadamente, relatórios e conclusões mais bem fundamentadas.

H5 – O nível de conhecimento dos auditores sobre a tecnologia *blockchain* dificulta a perceção das aplicações práticas, os desafios e as oportunidades futuras.

H6 – A profissão de auditor no âmbito dos procedimentos já utilizados, pode realmente evoluir em termos de oportunidades de carreira, sustentada na tecnologia *blockchain*.

De acordo com as perguntas de partida e hipóteses formuladas para este estudo, procurou-se evidenciar a relação entre as mesmas, como se pode ver no Quadro 1.1.

Quadro 1.1 Relação entre as perguntas e as hipóteses de investigação.

	Hipóteses de investigação					
Perguntas de investigação	**H1**	**H2**	**H3**	**H4**	**H5**	**H6**
P1	X	X	X			
P2				X	X	X

Como se pode verificar, à primeira pergunta de partida, correspondem as hipóteses 1, 2 e 3. Em relação à segunda pergunta de investigação, as hipóteses correspondentes são a 4, 5 e 6.

Embora esta seja a correspondência central entre as perguntas de partida e as hipóteses de investigação, atendendo à correlação existente entre todos estes elementos, poderá estar subjacente alguma relação secundária.

1.3 Relevância e Justificação da Problemática

A tecnologia *blockchain* tem registado uma crescente popularidade no mundo tecnológico e empresarial nos últimos anos. Como uma das tecnologias mais instigadoras de profundas transformações na era digital, o interesse e investimento no *blockchain*, face às suas enormes potencialidades, é cada vez maior.

O *blockchain* poderá vir a desempenhar um papel preponderante na transição para uma nova era que vai transformar o panorama das empresas e da sociedade, em geral, e do setor de auditoria, em particular.

Assim, foram duas as principais razões que motivaram a investigação deste tema: a primeira, de natureza intelectual e profissional, dado o caráter inovador do tema em questão e a sua extrema importância para o mundo empresarial e para a sociedade, em geral. A segunda, por se constatar uma considerável escassez no mercado editorial português e até internacional de bibliografia que ajude a compreender os possíveis impactos da implementação da tecnologia *blockchain* na atividade de auditoria.

Do ponto de vista científico, não foram identificados estudos semelhantes realizados em Portugal, daí a relevância desta investigação, a qual contribuirá com mais informação, ampliando ainda o reforço académico de estudos nesta temática.

O desenvolvimento científico e tecnológico é de extrema importância para qualquer país e por essa razão, esta dissertação também pretende gerar conhecimento que seja útil para a ciência e tecnologia. Adicionalmente sendo a informação abordada devidamente relevante, poderá ser igualmente proveitosa no âmbito das pesquisas aplicadas.

Dada a atualidade e inovação do tema, esta investigação procura também identificar os principais desafios e restrições ao desenvolvimento do estudo, bem como lançar o interesse em linhas de investigação futuras.

1.4 Metodologia e Estrutura da Dissertação

A presente dissertação integra as fases referentes ao método de investigação científica que se pretende seguir para o desenvolvimento da mesma, com vista à obtenção de resultados inequívocos e robustos.

A estrutura do documento é composta por quatro capítulos principais:

Capítulo 1 – Introdução | É apresentado o panorama da dissertação, efetuando um enquadramento genérico para contextualizar o tema em estudo e evidenciando a relevância da problemática subjacente à investigação. São igualmente definidos neste capítulo os objetivos do estudo e a estrutura e metodologia aplicadas.

Capítulo 2 – Enquadramento Teórico | São mencionados os principais estudos, com base numa análise exaustiva e respetiva síntese da produção científica, referentes ao tema em investigação. Simultaneamente, é desenvolvido o enquadramento teórico do tema em análise, incidindo nos quatro principais tópicos envolventes no tema da investigação: CG, Auditoria, ASI e *Blockchain*. Neste capítulo, apresenta-se uma pesquisa, essencialmente consubstanciada em informação obtida através da consulta e análise bibliográfica que se julgou relevante para a compreensão da temática em estudo, que proporcionasse dados suscetíveis com vista à consecução dos objetivos da investigação.

Capítulo 3 – Metodologia e Análise de Dados | Descreve-se detalhadamente o método de investigação adotado, referenciando os instrumentos utilizados na recolha de dados e respetiva justificação, bem como as técnicas utilizadas para o tratamento desses dados. Por último, são apresentados os resultados obtidos e efetuadas as análises consideradas pertinentes para a investigação, fazendo uma interpretação dos dados de forma individual e agregada.

Capítulo 4 – Considerações Finais | São enunciadas as considerações gerais e finais resultantes do estudo levado a cabo, bem como, as limitações e implicações constatadas durante a investigação. São ainda apresentadas recomendações de eventuais linhas futuras de investigação acerca da temática.

Finalmente, é providenciado o inquérito por questionário no ponto "Apêndices", que contribuiu para a fundamentação da análise e discussão dos resultados obtidos.

Capítulo 2 – Enquadramento Teórico

Neste capítulo e dado a temática sob investigação, o objetivo principal é reunir valor acrescentado para dar resposta às perguntas iniciais de partida, fazendo-se um levantamento exaustivo sobre a principal literatura associada ao tema e consolidando com os conceitos chave para o desenvolvimento da investigação.

Devido à constante evolução e atualização do conhecimento, para se obter uma ideia precisa sobre o estado da arte em relação ao tema em estudo, optou-se por se iniciar pela pesquisa e revisão prévia dos estudos mais recentes no contexto da temática em investigação. De acordo com Cardoso et al. (2010), "cada investigador analisa minuciosamente os trabalhos dos investigadores que o precederam e, só então, compreendido o testemunho que lhe foi confiado, parte equipado para a sua própria aventura" (p. 7).

Neste sentido, apresenta-se um enquadramento teórico do CG e a sua relação direta com a Auditoria. De seguida, confronta-se ainda a Auditoria com a ASI destacando os pontos de contacto e de aproximação, bem como, a sua relação com a tecnologia *Blockchain*.

O enquadramento teórico constitui uma componente indispensável à realização de um trabalho de investigação. Relativamente ao quadro de referência de uma investigação, tal como refere Fortin (2009), este "representa a ordenação dos conceitos e subconceitos determinados no momento da formulação do problema para suportar teoricamente a análise posterior do objeto de estudo" (p. 93).

Para a pesquisa da literatura recorreu-se também a diferentes motores de busca, foram consultadas diversas bases de dados e bibliotecas virtuais, nomeadamente: a *B-on*; o *Google Scholar*; o *Scielo* e o RCAAP. Para tornar a pesquisa mais eficiente e seletiva, procurou-se adaptar as fontes de informação, pelo que foi definido, substancialmente, o período de 2016 a 2022 e foram utilizadas as seguintes palavras-chave: "auditoria"; "auditoria a sistemas de informação"; "*blockchain*"; "controlo de gestão"; "sistema de controlo de gestão"; "sistemas de informação"; "tecnologia" e "tecnologias de informação". Além de artigos publicados, como complemento da pesquisa, consultou-se legislação e regulamentação existente, documentos digitais, livros, entre outros.

No seguimento da pesquisa efetuada não foram identificadas investigações que se debruçassem diretamente sobre os impactos do *blockchain* na atividade de auditoria em Portugal, contudo, existem alguns estudos bastante pertinentes que abordaram estes temas de forma separada e que relacionaram com algumas temáticas relevantes para este estudo.

2.1 Controlo de Gestão

2.1.1 Conceito e Objetivos

Num mundo empresarial globalizado em que os mercados se apresentam cada vez mais interdependentes e estimulantes, onde o constante desenvolvimento tecnológico é uma realidade, colocando-se assim novos desafios à gestão das organizações. Esta envolvência em permanente mudança representa um profundo impacto para as empresas, na medida em que as impede de prever com a devida precisão o seu futuro, sendo extremamente importante o reconhecimento e a identificação dos possíveis fatores de risco, por forma a combatê-los atempadamente e a tomar as adequadas decisões em tempo útil.

Diante desta realidade, o conceito simplista de estratégia baseada na visão, missão, valores e objetivos estratégicos definidos pelas empresas não constitui por si só a garantia de continuidade e de desenvolvimento. É imprescindível a elaboração de uma estratégia direcionada à realidade de cada empresa, que permita atender aos seus fatores distintivos e que garanta que todos os membros da Organização atuam de forma coesa e síncrona.

Para o desenvolvimento de uma estratégia efetiva, é determinante a existência da possibilidade de ser facilmente adaptável, conforme os estímulos do mercado. De acordo com Carvalho et al. (2021), é necessário "pensar a [O]rganização como um todo" (p. 80) com vista ao desenvolvimento e cumprimento do plano estratégico delineado.

O Planeamento Estratégico (PE) pode ser entendido como "o processo que conduz à decisão sobre os objetivos da entidade e das estratégias para os atingir" (Jordan et al., 2021, p. 93). O planeamento é indissociável do controlo na medida em que, o controlo pressupõe a existência de um planeamento, mas este para ser bem-sucedido requer igualmente um acompanhamento através de mecanismos de controlo (Anthony & Govindarajan, 2007).

A necessidade de controlo nas organizações passou a ser comumente assentida por todos e é neste sentido que o CG assume um papel preponderante nas empresas, mais concretamente na prossecução da competitividade organizacional, ao servir de apoio ao processo contínuo de gestão que envolve, necessária e frequentemente, a tomada de um conjunto de decisões que carecem de suporte informacional e documental. A eficiência e eficácia dessa tomada de decisão pode ser favorecida quando suportada pelo CG, na medida em que permite agilizar a delegação da responsabilidade de coordenação, da monitorização dos processos de gestão e da implementação do PE.

Encontram-se publicadas diversas sugestões apresentadas por diferentes autores para concetualizar o CG, todavia, uma das mais inteligíveis e genéricas é apresentada por Navaza (2008) que o define como sendo o "processo de aproveitamento eficaz e permanente dos recursos para alcance de objetivos" (p. 22).

Lopes (2020), define o CG como sendo um sistema que engloba um conjunto de processos de recolha e tratamento de informação, por forma a assegurar a execução da estratégia. Sob o ponto de vista de Carvalho et al. (2021), o CG é "um sistema que possibilita aos gestores o acesso a informações para dirigir e tomar decisões adequadas para o futuro das organizações" (p. 204).

Segundo Reis e Rodrigues (2014), o CG tem como finalidade assegurar o desenvolvimento das atividades previstas com base no planeamento, assegurando a monitorização dos processos, para garantir o alinhamento da estratégia com os objetivos desejados. Corroborado por Jordan et al. (2021) o CG é expresso como sendo "o esforço permanente realizado pelos principais responsáveis da entidade para atingir os objetivos fixados" (p. 41).

De um modo geral, o CG pode ser entendido como um sistema que dispõe de diversas ferramentas para formalizar previamente um desempenho e pressupõe um processo de planeamento e controlo efetivo.

Teixeira (2020), defende que um processo de CG é dividido em três etapas: planeamento; controlo e avaliação de desempenho e aplicação de medidas preventivas e corretivas.

De acordo com os autores, a função do CG não se cinge apenas à análise de desvios em função do esperado, mas sim à elaboração do planeamento, à organização e adaptação contínua das atividades e ao acompanhamento da execução para que seja possível a tomada de decisões, quer sejam preventivas, quer sejam corretivas, em tempo útil.

No que respeita a linhas orientadoras, Jordan et al. (2021) entendem que o CG deve atender a oito princípios:

1. Os instrumentos de CG devem abranger todos os objetivos da entidade, independentemente da sua natureza;
2. O exercício do CG deve ter em consideração a descentralização, a delegação e a responsabilização;
3. Os interesses de cada setor devem convergir com os objetivos estratégicos da Organização;

4. Os instrumentos de CG devem funcionar como catalisadores de ação e não como um sistema de documentação ou burocracia;
5. O horizonte deve ser, essencialmente, o futuro;
6. A atuação deve ser, fundamentalmente, no comportamento das pessoas em oposição dos números;
7. O sistema de incentivos, através da aplicação de sanções e recompensas, deve fazer parte do CG; e
8. Os principais intervenientes devem ser os responsáveis operacionais em oposição aos controladores de gestão.

Sob outra perspetiva, Horngren et al. (2015) consideram que o CG não se deve reger por um conjunto de princípios predefinidos, mas sim procurar dar resposta a duas questões:

1) De que forma a informação obtida através do CG pode tornar o trabalho dos gestores mais eficiente?
2) Os possíveis benefícios obtidos através dessa informação suprem os custos inerentes à sua extração?

É certo que o CG é deveras relevante em qualquer Organização descentralizada, uma vez que se trata de um meio catalisador para atingir os objetivos a todos os níveis: individuais, operacionais e estratégicos. Trata-se de um processo que abrange um conjunto de atividades e de instrumentos, o qual pode ser designado por SCG.

Um SCG é uma combinação de mecanismos de controlo, implementados pela gestão, com o intuito de alinhar o comportamento dos membros da Organização com os objetivos estratégicos (Carvalho et al., 2021).

O SCG é determinante para assegurar a pilotagem das organizações e para aumentar a capacidade de domínio de instrumentos de planeamento e controlo, de modo a adquirir um conhecimento atual e aprofundado da empresa para garantir a viabilidade da Organização a longo prazo.

No estudo apresentado por Sageder e Feldbauer-Durstmuller (2018), é referido que um SCG garante a uniformização dos processos, mas é crucial adaptar os mecanismos a implementar, atendendo ao ambiente envolvente, para evitar que o SCG seja ineficaz e se traduza num aumento de custos adicionais.

2.1.2 Instrumentos de Controlo de Gestão

Num panorama de elevada competitividade, as organizações, de um modo geral, procuram implementar ferramentas que proporcionem a otimização dos seus sistemas informáticos, dado que a possível resolução dos diversos desafios que vão surgindo ao longo do tempo, está diretamente relacionada com a adequada seleção e utilização dos instrumentos de CG.

Nos últimos anos, verificou-se um aumento da preocupação com o desenvolvimento dos instrumentos de CG, na medida em que estes desempenham um papel imprescindível para as empresas através do apoio concedido à gestão na tomada de decisão.

De acordo com Jordan et al. (2021) do ponto de vista instrumental, o CG "deve proporcionar a todos os responsáveis, os instrumentos para pilotar e tomar decisões adequadas que assegurem o futuro da entidade" (p. 42).

Os instrumentos essenciais para conceber um rigoroso SCG diferem de Organização para Organização, pois devem ser ajustados em função das características e da própria cultura empresarial, bem como, do perfil dos gestores (Lopes, 2020). Deste modo, é importante analisar previamente toda a envolvente da empresa e perceber quais as condicionantes existentes, por forma a alinhar a estratégia e a visão organizacional esperada.

Não obstante, para que um SCG seja efetivo, é fundamental recorrer a instrumentos que compreendam informação variada, financeira e não financeira, que possibilitem operacionalizar a estratégia definida e que permitam analisar a eficiência, a eficácia e a qualidade dos processos, os quais são aspetos determinantes para o desempenho empresarial.

Retomando a apreciação de Jordan et al. (2021), um SCG pode ser segmentado nas seguintes três categorias instrumentais, de acordo com a finalidade pretendida:

- Instrumentos de pilotagem;
- Instrumentos comportamentais; e
- Instrumentos de diálogo.

Os instrumentos de pilotagem auxiliam os gestores na determinação dos objetivos, na definição e execução do plano de ação, na monitorização e cumprimento do propósito e por fim, na avaliação do desempenho. São exemplos de instrumentos de pilotagem o Plano Operacional, o Orçamento, o *Tableaux de Board* (TB), o *Balanced Scorecard* e o Controlo Orçamental.

Relativamente aos instrumentos comportamentais, estes permitem enquadrar as ações e decisões tomadas por parte gestão, tendo em vista a concretização dos objetivos globais.

Por último, os instrumentos de diálogo fomentam o diálogo interno, procurando promover a colaboração e contribuição de todos os membros da Organização no conhecimento e implementação da estratégia da empresa, através da realização de reuniões e da elaboração de relatórios ao longo do processo.

De acordo com as características de um SCG, independentemente do instrumento selecionado e utilizado, depreende-se que haverá sempre um custo de oportunidade associado ao que não é medido, no sentido em que não é possível e viável avaliar todos os indicadores na íntegra, quer por não ser exequível realizar essa análise num curto espaço de tempo, quer pelo facto de tal situação não ser eficiente para o processo.

Sucintamente, os instrumentos de CG foram desenhados para garantir uma adequada uniformidade de resposta ao mercado e aos diferentes parceiros de negócio, bem como, para facilitar a obtenção dos objetivos estratégicos definidos.

2.1.3 Fases do Desenvolvimento do Controlo de Gestão

A adequada implementação do CG é determinante para garantir a monitorização dos processos por parte das Organizações e quando desenvolvido correta e devidamente, traduz-se num guia para a obtenção de resultados. Embora a seleção dos instrumentos de CG a utilizar se baseie nas características específicas de cada Organização, é importante que os gestores tenham em consideração o PE previamente definido para a execução do SCG.

Segundo Jordan et al. (2021), o CG deve ser desenvolvido sob a forma de etapas progressivas e pode ser formalizado em oito fases, conforme é apresentado na figura 2.1.

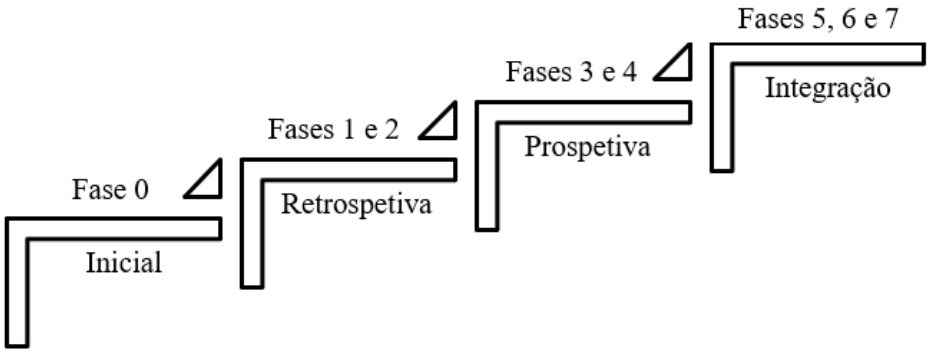


Figura 2.1 Fases do desenvolvimento do controlo de gestão.

A sucessão de cada uma das etapas, segundo os autores, são explanadas da seguinte forma:

Fase 0 | Fase Inicial – Caracteriza-se pela ausência substancial de instrumentos de CG. Nesta fase, a contabilidade geral obrigatória vigente incide, meramente, sobre o cumprimento das obrigações legais. São efetuadas análises pontuais dos gastos incorridos ou dos resultados obtidos em determinado produto ou atividade.

Fase 1 | Fase Retrospetiva – Verifica-se uma melhoria do processo através do recurso à contabilidade geral operacional, a qual serve como instrumento de CG. Nesta etapa, são adotados procedimentos administrativos e circuitos de informação, bem como, é introduzido o instrumento TB de caráter global e de natureza financeira.

Fase 2 | Fase Retrospetiva – Observa-se uma evolução em relação à fase anterior em consequência da contabilidade analítica, cuja informação é organizada por centros de custo, a qual originará o desenvolvimento dos centros de responsabilidade. Nesta fase, à semelhança da anterior, recorre-se ao TB com o objetivo de medir individualmente os resultados de cada centro analítico.

Fase 3 | Fase Prospetiva – Destaca-se o surgimento dos orçamentos, os quais são de caráter previsional e cuja preparação é efetuada por centro de responsabilidade. Os orçamentos, para além da base anual, passam a ser efetuados mensal e trimestralmente. Nesta fase, verifica-se uma evolução relativa ao TB face às etapas precedidas, o qual passa a emitir sinais de alerta com base na análise de desvios.

Fase 4 | Fase Prospetiva – Constata-se a necessidade da formulação de um plano estratégico a longo prazo, embora, neste período, ainda seja pouco formalizado. Nesta etapa ainda não existe um plano formal para implementação da estratégia e a correspondência entre a estratégia e o orçamento é pouco conhecida.

Fase 5 | Fase de Integração (Inicial) – Caracteriza-se pela introdução do plano operacional a médio prazo, procurando garantir a integração entre os planos e os orçamentos. Não obstante, é verificada, por vezes, alguma incoerência temporal entre ambos.

Fase 6 | Fase de Integração (Complementar) – Distingue-se pela capacidade de estabelecer a concordância temporal entre os planos e orçamentos. Por ser uma etapa complementar, os desvios são analisados mensalmente, o que potencializa a tomada de decisões corretivas e a contabilidade acompanha as necessidades identificadas nos diversos centros de responsabilidade em linha com o orçamento.

Fase 7 | Fase de Integração (Final) – Evidencia-se pelo incentivo à integração dos instrumentos de CG, por forma a proporcionar as condições necessárias à determinação da aplicação das medidas preventivas e corretivas.

2.1.4 Avaliação de Desempenho

O sucesso e o desempenho das organizações resultam, cada vez mais, da capacidade da gestão em ultrapassar os desafios com os quais são confrontadas, em reconhecer novas oportunidades e a escolher atempadamente a forma mais adequada para a aplicação de medidas preventivas, corretivas e/ou de melhoria. Assim, o conhecimento detido pelos gestores é um aspeto crucial para garantir a melhoria contínua, para atingir as metas estratégicas e para a obtenção da vantagem competitiva.

A avaliação de desempenho constitui, portanto, uma ferramenta essencial e muito importante no seio organizacional, na medida em que permite determinar o nível de sucesso da atividade, auxilia os gestores a correlacionar medidas e impactos e proporciona um alinhamento da estratégia operacional com as atividades futuras (Alves, 2016).

Ao longo de muitos anos, a avaliação de desempenho das organizações era, maioritariamente, de natureza retrospetiva e efetuada com base em indicadores financeiros. Todavia, de acordo com Kaplan e Norton (2019), este método de avaliação pode induzir as organizações a seguirem estratégias desajustadas. Os autores defendem que os processos de avaliação de desempenho devem considerar igualmente a informação atual e previsional e além dos indicadores financeiros, devem também ser contemplados os não financeiros para a avaliação de atividades relevantes para a consecução dos objetivos definidos.

Considerando os novos paradigmas da gestão, os mecanismos de avaliação assumem uma elevada preponderância na competitividade organizacional, sendo a avaliação de desempenho uma ferramenta cada vez mais utilizada pelos gestores, a qual impulsiona uma expansão considerável dos seus desígnios.

De acordo com Rodrigues (2010), não existe uma definição específica para o conceito de avaliação de desempenho que seja adotada integralmente, uma vez que este termo pode ser interpretado de diferentes perspetivas. Genericamente, o sistema de avaliação de desempenho pode ser entendido como uma ferramenta essencial associada ao CG que permite analisar a desempenho organizacional (Semedo, 2022).

Segundo Pontes (2014) o conceito de avaliação do desempenho organizacional pode ser definido como "uma metodologia que visa, continuamente, a estabelecer um contrato com os funcionários referente aos resultados desejados pela Organização, acompanhar os desafios propostos, corrigir os rumos, quando necessário e avaliar os resultados conseguidos" (p. 26). Câmara (2015), expressa o sistema de avaliação de desempenho como sendo um conjunto de processos, métodos, ferramentas e indicadores devidamente estruturados com o objetivo primordial de obter informação útil e oportuna acerca do funcionamento da atividade.

Paralelamente, a *International Organization for Standardization* 9001 (2015) refere que a Organização deve determinar o que necessita de ser monitorizado e medido, bem como, os métodos de monitorização, medição, análise e avaliação. Esta posição é corroborada por Alves (2016) que defende que processo de avaliação de desempenho deve ser desenhado de acordo com as características de cada estrutura organizacional e mediante o meio envolvente no qual está inserida, na medida em que existem diversos aspetos que podem condicionar o desenvolvimento da Organização, quer seja de origem interna, quer seja de origem externa.

O sucesso da execução das avaliações de desempenho advém, sobretudo, da adequada identificação e seleção de indicadores significativos para a análise dos fatores críticos de sucesso com um nível razoável de precisão, por forma a permitirem a maximização da eficácia e eficiência dos processos (Gonçalves, 2019).

Conforme demonstrado na Figura 2.2, a implementação de um sistema de avaliação de desempenho deve ter em consideração uma estrutura específica.

Figura 2.2 Ciclo da avaliação de desempenho.

Fonte Adaptado de Pontes (2014, p. 27).

Existem dois tipos de abordagem à avaliação de desempenho: através do processo de auditoria e através da análise de questionários abertos (Wadsworth, 2011).

- Processo de auditoria – este método é orientado para o cumprimento dos objetivos previamente definidos e a avaliação é efetuada através de diferentes; e
- Análise de questionários abertos – esta abordagem é direcionada para efetuar melhorias. A avaliação efetuada através deste método permite analisar situações menos recorrentes, mas igualmente importantes.

De acordo com o autor, a utilização de ambas as abordagens em simultâneo, aquando de uma avaliação de desempenho organizacional pode trazer benefícios, pelo facto de se tratar de um processo mais rigoroso no geral.

Segundo Sarmento et al. (2015), a monitorização e a avaliação de desempenho apresentam diversos benefícios para as organizações, uma vez que permitem analisar e identificar a origem de desvios negativos, prever situações futuras com maior evidência e promover o aumento do sentido de responsabilização, propiciando uma gestão mais efetiva.

De um modo geral, o processo de avaliação de desempenho pode ser repartido em três fases:

1. Planeamento;
2. Monitorização e acompanhamento; e
3. Avaliação e feedback.

Em consequência da globalização, as organizações devem promover a flexibilidade interna e procurar novas alternativas que garantam a adaptação e o acompanhamento da evolução da conjuntura atual. A modernização dos modelos e ferramentas de gestão e a migração para um ambiente cada vez mais digital, em consequência do constante progresso tecnológico são fatores que tendem a acontecer naturalmente. Por esta razão, é fundamental que se efetue a avaliação de desempenho dos novos instrumentos e dos resultados obtidos com base nos sistemas implementados recentemente.

Para que a avaliação de desempenho seja eficaz, deverá ser realizada de forma transversal a toda a Organização com o intuito de obter um significativo número de indicadores aplicáveis a vários níveis. O diagnóstico fiável do desempenho de uma Organização deve transparecer a realidade da Organização, por forma a que as decisões a tomar sejam as mais ajustadas.

2.2 Auditoria

2.2.1 Origem, Evolução e Natureza

Do ponto de vista etimológico, o termo "auditoria" deriva do latim *audire*, que significa "ouvir" e o auditor era considerado o "ouvinte" (Costa, 2018).

De acordo com Hayes et al. (2014), embora não seja conhecida a data exata do surgimento da auditoria, existem referências de que já era efetuada muito antes de Cristo, designadamente nos grandes impérios, como Babilónia, China e Egipto, a qual era muito rudimentar e estava relacionada mais concretamente com a cobrança de impostos e controlo de armazéns.

A auditoria como é atualmente entendida, teve origem em meados do século XIX na Grã-Bretanha e surgiu como resposta a novas necessidades resultantes da Revolução Industrial e consequente expansão do capitalismo, tornando evidente a necessidade de obtenção de financiamento por parte das empresas enquanto fator crítico de sucesso.

O desenvolvimento do mundo empresarial teve um impacto substancial na dinamização e complexidade das empresas, obrigando à implementação de procedimentos contabilísticos, por forma a desenvolverem correta e efetivamente a sua atividade, afetando, naturalmente, o modo de realização das auditorias.

Com a globalização da economia, tornou-se inaceitável a existência de diferentes contabilidades com resultados distintos, passando a existir uma preocupação global no que respeita à harmonização da contabilidade, com o intuito de eliminar as diversas alternativas possíveis que existiam para aplicação dos princípios contabilísticos (Rodrigues, 2019).

A implementação de normas contabilísticas originou uma obrigação quanto à apresentação das contas por parte das empresas, a qual, por conseguinte, suscitou o alerta para a confirmação da veracidade e fiabilidade das Demonstrações Financeiras (DF), devido aos conflitos de interesses manifestados pelos diversos intervenientes e utilizadores da informação financeira (*Agency Theory*[1]).

As DF são, de forma sucinta, um conjunto de relatórios[2] que refletem os resultados financeiros patrimoniais de uma Organização, num determinado período de tempo.

[1] Conceito relacionado com a separação da propriedade (acionistas) e controlo (gestores) das empresas e consequente divergência de interesses entre estes intervenientes.
[2] Composto por: Balanço; Demonstração dos Resultados por Naturezas/Funções; Demonstração das Alterações no Capital Próprio; Demonstração dos Fluxos de Caixa e Anexo.

A finalidade das DF é expressa pelo Sistema de Normalização Contabilística (2018) como proporcionar informação acerca da posição financeira, do desempenho e das alterações na posição financeira de uma entidade que seja útil a um vasto leque de utentes na tomada de decisões económicas.

As demonstrações financeiras preparadas com esta finalidade vão de [*sic*] encontro às necessidades comuns da maior parte dos utentes. Contudo, as demonstrações financeiras não proporcionam toda a informação de que os utentes possam necessitar para tomarem decisões económicas uma vez que elas, em grande medida, retratam os efeitos financeiros de acontecimentos passados e não proporcionam necessariamente informação não financeira. (para. 12, 13)

A possibilidade de adulterar a informação económico-financeira das empresas tornou-se numa preocupação por parte dos *stakeholders*, impactando significativamente o processo de tomada de decisão, surgindo assim a necessidade de uma análise externa às DF por alguém competente e independente. A auditoria surge desse carecimento de credibilização das DF.

Com o passar do tempo, a globalização e a evolução da economia foram alterando o paradigma da sociedade, tornando-a cada vez mais complexa no que respeita à gestão das empresas, dada a crescente exigência na fiabilidade e veracidade da informação financeira disponibilizada por parte das entidades, obrigando a um significativo incremento do conceito de auditoria, a qual tem uma função de interesse público.

Atualmente, o conceito de auditoria pode assumir diversas interpretações, uma vez que não existe uma definição rigorosa acerca deste tema, embora existam um conjunto de termos e expressões utilizados comumente por diferentes autores e organismos profissionais.

De acordo com o Dicionário de Língua Portuguesa (Porto Editora, 2004), citado por Lopes (2019) auditoria é entendida como a "fiscalização da contabilidade e da gestão de uma empresa ou de um organismo" (p. 23).

A auditoria "conduz a uma opinião independente sobre as demonstrações financeiras de uma empresa, expressa por um profissional qualificado e necessariamente externo em relação à mesma" (Costa, 2018, p. 62).

O conceito de auditoria pode ainda ser interpretado, do ponto de vista de Almeida (2019), como

> [u]m processo [objetivo e sistemático], efetuado por um [terceiro independente, de obtenção e avaliação de prova] em relação às [asserções] sobre ações e eventos económicos, para verificar o grau de correspondência entre essas asserções e os [critérios estabelecidos, comunicando os resultados] aos utilizadores da informação financeira. (p. 3)

A atividade de auditoria pode ainda ser entendida como a "acumulação e avaliação de prova acerca de informação, por uma pessoa competente e independente, para determinar e relatar sobre o grau de correspondência entre essa informação e os critérios estabelecidos para a sua elaboração" (Alves, 2015, p. 58).

Com o desenvolvimento do setor e para corresponder aos requisitos necessários, a atividade tem abrangido, cada vez mais, diversos domínios do conhecimento. Conforme se pode verificar na Figura 2.3, decorrente da evolução e da complexidade da atividade económica e das práticas financeiras, assiste-se a um desenvolvimento de determinadas áreas, designadamente de contabilidade e finanças e das ciências jurídicas.

Figura 2.3 Enquadramento da auditoria.

Fonte Adaptado de Lopes (2019, p. 24).

O desenvolvimento de conhecimentos nos vários setores das organizações reflete-se nas mudanças socioeconómicas que decorreram ao longo dos tempos, as quais originaram uma mudança de atitude em relação à informação contida nos relatórios financeiros, uma vez que são instrumentos de apoio à tomada de decisões e atingem uma vasta gama de destinatários, desde investidores, financiadores, credores, clientes, governo e o público em geral.

De acordo com Costa (2018), "considera-se que existem diversas pessoas envolvidas nas demonstrações financeiras, como sejam: as que [preparam], as que [auditam], as que [analisam] e as que a [utilizam]" (p. 48). Assim, segundo o autor, a disponibilização de informação financeira credível é crucial para que os seus utilizadores tenham informação de suporte à tomada de decisões económicas.

Um trabalho de auditoria, tal como demonstrado na Figura 2.4, destina-se a um conjunto de diferentes destinatários com interesses variados.

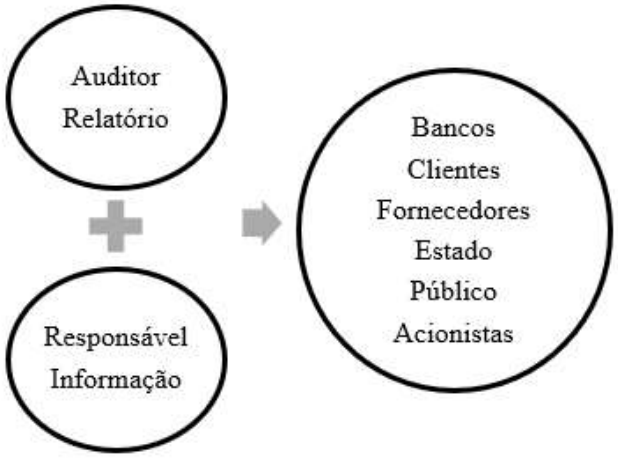


Figura 2.4 Relação entre as partes intervenientes num trabalho de auditoria.
Fonte Alves (2015, p. 59).

O objetivo da auditoria tem vindo igualmente a assinalar uma transformação, o qual passou a incidir não apenas na deteção de fraudes e/ou erros, mas, sobretudo, na verificação da veracidade e razoabilidade da informação contida nos relatórios (Almeida, 2019).

De acordo com Lopes (2019), a auditoria tem como objetivo principal a emissão de uma opinião acerca da análise efetuada às DF de uma empresa, por forma a comprovar se as mesmas estão em conformidade com os princípios e critérios contabilísticos, bem como, com a legislação e normas existentes.

Segundo a PwC, uma das *Big Four*[3], o objetivo de uma auditoria passa por formar uma opinião sobre se as informações apresentadas no relatório financeiro, no seu conjunto, refletem a posição financeira da Organização numa determinada data. (www.pwc.pt, consultado em 16 de maio de 2021).

[3] Atualmente, a atividade de auditoria é controlada, essencialmente, por quatro empresas – designadas por *Big Four* – nomeadamente: PricewaterhouseCoopers; Deloitte; Ernst & Young e KPMG.

É notória a responsabilidade que a auditoria detém relativamente à emissão dos pareceres sobre as DF. A *International Standard on Auditing* (ISA) 200 – *Overall Objectives of the Independent Auditor and the Conduct of an Audit in Accordance With International Standards on Auditing*[4], publicada, em 2018, pela *International Federation of Accountants* (IFAC), explica que

> A finalidade de uma auditoria é aumentar o grau de confiança dos destinatários das demonstrações financeiras. Isto é conseguido pela expressão de uma opinião do auditor sobre se as demonstrações financeiras estão preparadas, em todos os aspetos materiais, de acordo com um referencial de relato financeiro aplicável. Na maioria dos referenciais com finalidade geral, essa opinião incide sobre se as demonstrações financeiras estão apresentadas de forma apropriada, em todos os aspetos materiais, ou dão uma imagem verdadeira e apropriada de acordo com o referencial. Uma auditoria conduzida de acordo com as ISA e os requisitos éticos relevantes permite ao auditor formar essa opinião. (para. 3)

A auditoria é uma responsabilidade do auditor/revisor, devendo este reger-se pelo normativo aplicável à empresa auditada, o qual, regra geral, recai sobre as ISA emanadas do *International Auditing and Assurance Standards Board* (IAASB).

Assistimos a uma clara evolução do objetivo de auditoria, na medida em que, além de evidenciar a natureza dos factos históricos, passou a desempenhar um papel preventivo e orientador em detrimento das primeiras auditorias, as quais tinham uma vertente mais corretiva.

Podemos, deste modo, afirmar que a auditoria tem como finalidade primordial a de comprovar que a informação contida nas DF está de acordo com o estabelecido nas normas que lhe são aplicáveis e tem como objetivo principal fornecer informação confiável e fidedigna sobre se as contas apresentam de forma verdadeira e apropriada a posição financeira das empresas.

[4] Tradução livre do autor: Objetivos Gerais do Auditor Independente e Condução de uma Auditoria de acordo com as Normas Internacionais de Auditoria.

2.2.2 A Auditoria em Portugal

Nas últimas décadas do Séc. XX, nomeadamente entre 1979 e 1983, assistiu-se a uma nítida evolução da auditoria em Portugal com a emissão do Estatuto da Ordem dos Revisores Oficiais de Contas (EOROC). Com este estatuto, surgiu também uma nova regulamentação que estabeleceu algumas exigências relacionadas com o grau mínimo de habilitações necessário ao acesso da profissão de Revisor Oficial de Contas (ROC). Paralelamente, também foram definidas novas orientações de caráter mais específico para a exerção da atividade de auditoria, destacando-se a emissão da Certificação Legal de Contas (CLC), cuja emissão deu-se a partir de 1983.

Em Portugal, a Ordem dos Revisores Oficiais de Contas (OROC) é o organismo responsável pela representação e regulamentação do setor de auditoria. Toda e qualquer matéria relativa à revisão legal das contas, auditoria às contas e/ou serviços relacionados estão sujeitas ao normativo deste órgão. Segundo os artigos 45.º e 46.º do EOROC, para qualquer umas das matérias anteriormente referidas, deve ser sempre emitido um relatório em conformidade com as normas de auditoria vigentes.

De acordo com Taborda (2021), "Quando se menciona auditoria das demonstrações financeiras, pretende-se normalmente fazer referência à revisão legal das contas ou à auditoria às contas, atividades que, em Portugal, estão exclusivamente adstritas à profissão de ROC e, portanto, sujeitas à jurisdição da OROC" (p. 33).

A designação de ROC surge pela primeira vez em Portugal em 1969, através do Decreto-Lei (DL) n.º 49381, de 15 de novembro, o qual estabeleceu um novo regime de fiscalização das sociedades anónimas (Taborda, 2021).

Ao longo do tempo, o regimento atividade de ROC em Portugal foi sofrendo diversas atualizações e atualmente, encontram-se publicadas 5 regulamentações.

A primeira ocorreu com a publicação do DL n.º 1/72, de 3 de janeiro, o qual efetivou a regulamentação da profissão pela primeira vez. Este DL expressava a necessidade de estruturar a profissão em prol da eficácia das funções exercidas pelos ROC (Costa, 2018).

A segunda regulamentação verifica-se com a aprovação do DL n.º 519-L2/79, de 29 de dezembro, cujas alterações foram, fundamentalmente, o "alargamento das funções de interesse público dos ROC, com salvaguarda da independência dos ROC face às entidades que fiscalizam" (Guimarães, 2007, p. 27).

Mais tarde, em 1993, é aprovado um novo diploma, o DL n.º 422-A/93, de 30 de dezembro, que expressa a terceira regulamentação da profissão, tendo, essencialmente, por base a entrada de Portugal na Comunidade Económica Europeia.

A quarta regulamentação da atividade teve lugar com a publicação do DL n.º 487/99, de 16 de novembro, altura em que foi criado um novo regime jurídico dos ROC que instituiu um novo EOROC.

Por fim, a quinta e atual regulamentação em vigor ocorreu com a aprovação do DL n.º 242/2008, de 20 de novembro e do DL n.º 185/2009, de 12 de agosto, sendo a primeira vez que a regulamentação da profissão não foi efetuada por um diploma específico.

Conforme publicado na Revista Revisores e Auditores (2017), a OROC, em 8 de fevereiro de 2015, emitiu o Guia de Aplicação Técnica com os novos modelos de CLC/Relatório de Auditoria a utilizar, de acordo com a seguinte divulgação, a qual foi efetuada pelo IAASB*:*

> A partir de 1 de janeiro de 2016, nos termos do novo EOROC, o normativo técnico da OROC é constituído pelas ISA e pelas Normas Técnicas, tendo deixado de vigorar todas as Normas Técnicas de Revisão/Auditoria, assim como as Diretrizes de Revisão e Auditoria que incidiam sobre matérias agora tratadas pelas ISA. (p. 18)

2.2.3 Processo de um Trabalho de Auditoria

Antes de iniciar um processo de auditoria, é necessário elaborar um plano adequado para o desenvolvimento dos trabalhos. Trata-se de um processo contínuo que implica refazer tarefas e avaliar provas com o intuito de formular julgamentos válidos e acertados.

A definição dos passos a seguir na realização de uma auditoria é essencial para precaver situações indesejadas e realizar um trabalho bem-sucedido, por forma a possibilitar uma tomada de decisão eficaz.

Como qualquer atividade, a atividade de auditoria também requer um *worflow* para garantir que são cumpridos todos os requisitos obrigatórios e que os procedimentos são realizados eficaz e eficientemente.

Em termos gerais, o processo de auditoria, de acordo com o manual de auditoria emitido pelo Tribunal de Contas, desenvolve-se em quatro fases distintas, conforme demonstrado na Figura 2.5.

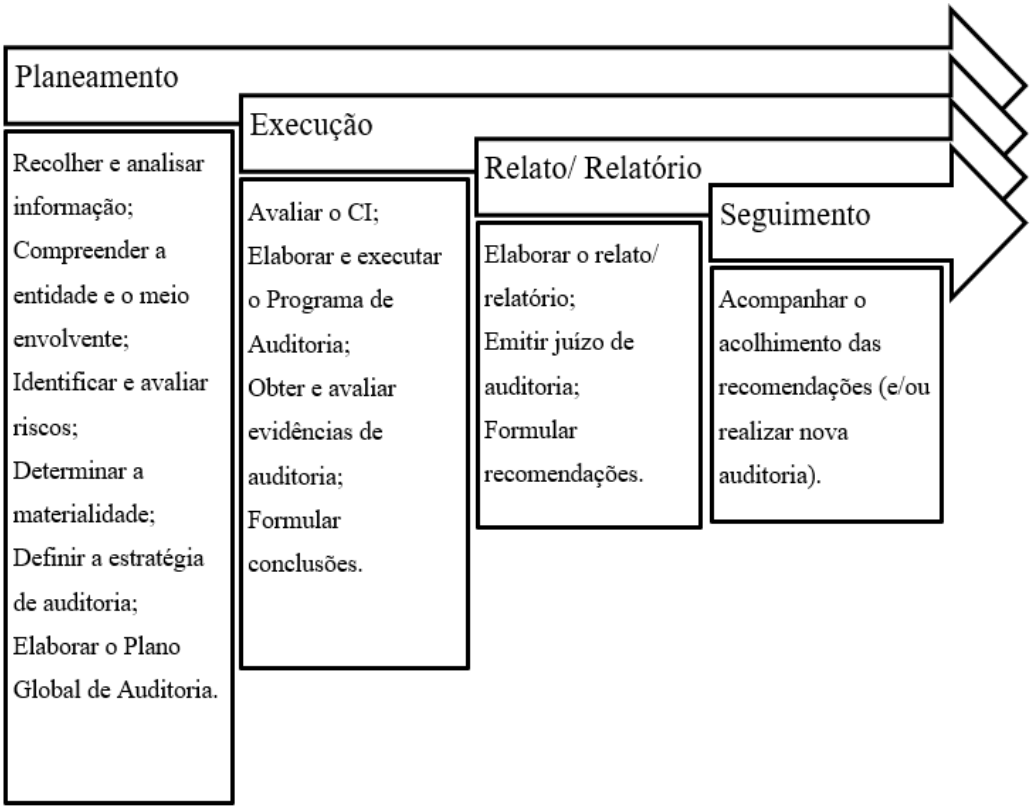


Figura 2.5 Processo de auditoria.

Fonte Tribunal de Contas (2016, p. 93).

Segundo Almeida (2019), o processo de auditoria é contínuo e dinâmico, uma vez que existe a possibilidade de trabalhar em simultâneo em diferentes fases, conforme descrito na Figura 2.6. e se necessário, à semelhança de qualquer planeamento, reajustar a estratégia.

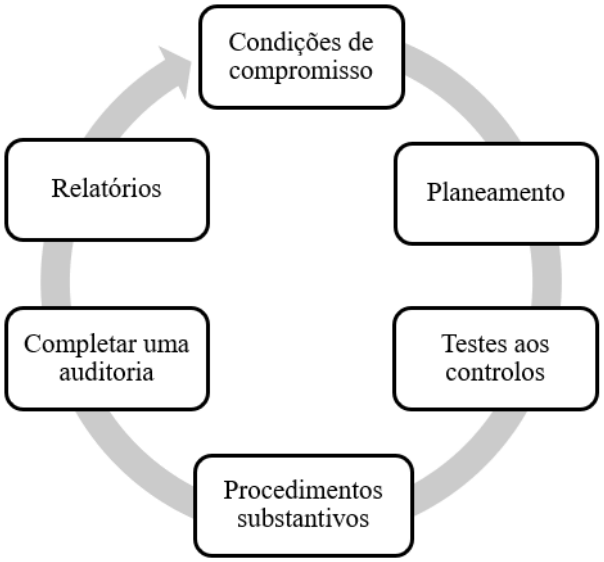


Figura 2.6 Fases de uma auditoria.

Fonte: Almeida, 2019, p. 135

De acordo com o mesmo autor,

> [a]pesar de a figura sugerir que as fases são sequenciais, a realidade demonstra que todas elas se relacionam e interagem entre si. As diferentes fases muitas vezes incluem procedimentos desenhados com a finalidade de atingir um objetivo, mas que fornecem igualmente prova para outros objetivos, bem como procedimentos de auditoria que permitem atingir objetivos em mais que uma fase. (p. 134)

De seguida, analisam-se cada uma das fases indicadas na Figura 2.6.

Condições de compromisso

Esta é a primeira fase de uma auditoria e incide sobre a decisão acerca da aceitação (quando se trata de um cliente novo) ou continuidade de um cliente (manutenção dos atuais). Trata-se de uma das decisões mais importantes a serem tomadas pelos auditores e cujo objetivo prende-se com a avaliação do risco profissional relativamente à associação a determinado cliente.

De acordo com o *International Standards on Quality Control* – ISQC 1 – *Quality Control for Firms that Perform Audits and Reviews of Financial Statements, and Other Assurance and Related Services Engagements*[5], publicada pela IFAC (2018),

> A consideração sobre se a firma tem a competência, as capacidades e os recursos para se encarregar de um novo trabalho para um novo cliente ou para um cliente já existente envolve a revisão dos requisitos específicos do trabalho e dos perfis dos sócios e do pessoal existentes a todos os níveis relevantes. (para. A18)

Neste sentido, para garantir o cumprimento dos requisitos necessários de suporte à tomada de decisão de aceitar ou não um compromisso, as empresas de auditoria devem adotar um conjunto de procedimentos que proporcionem a obtenção de uma conclusão fiável abrangente a todos os intervenientes que vão participar na respetiva auditoria.

[5] Tradução livre do autor: Controlo de Qualidade para as Firmas que Executam Revisões Legais das Contas e Exames Simplificados de Demonstrações Financeiras e outros Trabalhos de Garantia de Fiabilidade e Serviços Relacionados.

Na PwC Portugal, por exemplo, é utilizada uma ferramenta interna global que permite, através do preenchimento de um questionário com a respetiva documentação e fundamentação das decisões, a produção de um *risk rating* para servir de suporte à avaliação da decisão do processo de aceitação e/ou continuidade. Este é um procedimento obrigatório na firma cuja formalização é de extrema importância.

Planeamento

O planeamento constitui uma das etapas mais importantes de um trabalho de auditoria. Esta fase contempla a elaboração de uma estratégia de todos os procedimentos a serem cumpridos e é vital para uma organização adequada do trabalho a desenvolver.

O desenvolvimento de um planeamento de auditoria pressupõe o estudo prévio de todas as etapas a realizar, com base no conhecimento obtido sobre a atividade da entidade auditada, os fatores económicos relevantes e a legislação aplicável. A elaboração de um efetivo planeamento possibilita à empresa de auditoria a obtenção de ganhos de eficiência e eficácia nos trabalhos, evitando desperdícios de tempo e uso de técnicas desajustadas.

Esta fase de planeamento é uma etapa imprescindível num trabalho de auditoria, uma vez que beneficia todo o processo em termos económicos e operativos e ao ser planeado todo o trabalho, permite garantir a competência e qualidade do trabalho ao menor custo possível, bem como reduzir o Risco de Auditoria (RA).

De acordo com Lopes (2019), "[o] planeamento dos trabalhos de auditoria e a sua subsequente concretização constitui uma das vertentes mais relevantes e críticas no processo global de mitigação do risco de auditoria" (p. 107).

O conceito de planeamento no contexto de auditoria, segundo o disposto na ISA 300 – *Planning na Audit of Financial Statements*[6], "envolve estabelecer uma estratégia global de auditoria para o trabalho e desenvolver um plano de auditoria" (para 2).

Aquando da fase do planeamento, tal como refere Costa (2018) existem duas vertentes que merecem uma especial atenção, nomeadamente, a "natureza, extensão e tempestividade das atividades e dos procedimentos de auditoria a realizar" e a "direção, supervisão e revisão do trabalho de auditoria" (p. 236).

[6] Tradução livre do autor: Planear uma Auditoria de Demonstrações Financeiras.

Almeida (2019) considera que a fase do planeamento compreende as seguintes etapas:

- Determinar o RA;
- Analisar a entidade e a sua envolvente;
- Compreender o Controlo Interno (CI);
- Avaliar o risco de distorções materiais;
- Definir a materialidade;
- Alocar a materialidade às rubricas; e
- Delinear a estratégia e os programas de auditoria.

A elaboração de um planeamento de auditoria, como se pode constatar pelas etapas anteriormente referidas, requer uma organização cuidada de um conjunto de atividades que incluam todos os pontos a serem seguidos durante o trabalho.

A Figura 2.7 sintetiza os diversos aspetos que um plano global de auditoria deve englobar.

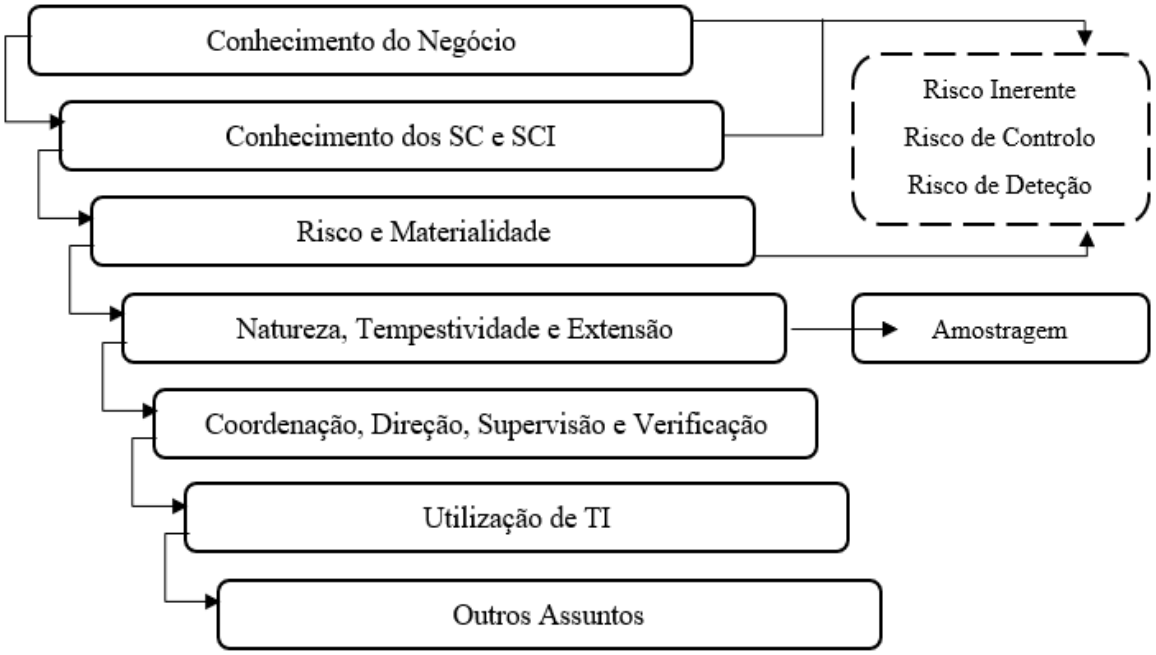


Figura 2.7 Plano global de auditoria.

Fonte Lopes, 2019, p. 109.

Testes aos controlos

O conhecimento dos SI e de (CI) é crucial para que o auditor possa identificar previamente os procedimentos e as normas contabilísticas adotadas pela entidade auditada, para poder validar a sua uniformidade e consistência.

O CI, segundo a ISA 315 (revised) – *Identifying and Assessing the Risks of Material Misstatement*[7], é o processo que tem como objetivo proporcionar segurança razoável, colaborando para atingir os objetivos da empresa relativamente ao cumprimento das leis e regulamentos aplicáveis, à otimização dos processos e à credibilidade do relato financeiro.

De acordo com Lopes (2019), o CI "[p]retende garantir de forma relativa, a eficácia e eficiência das operações, a fiabilidade do reporte financeiro e a estrita concordância com a legislação aplicável" (p. 87).

Os testes aos controlos são procedimentos de auditoria desenvolvidos para avaliarem a eficácia operacional do CI relativamente à eventualidade de existirem distorções materiais nas DF. Estes procedimentos permitem prevenir, detetar e corrigir erros.

Estes testes têm como principal objetivo recolher evidência sobre a eficácia operacional dos sistemas de CI considerados pertinentes para o trabalho de auditoria numa ótica de prevenção, deteção e correção de distorções materialmente relevantes.

Segundo o manual de auditoria do tribunal de contas (2016), a realização de testes aos controlos permite aos auditores obter uma conclusão em relação aos seguintes aspetos:

- Modo de aplicação dos controlos ao longo do período da auditoria;
- Consistência dos controlos aplicados; e
- Responsáveis e respetivos meios dos controlos aplicados.

Um Sistema de Controlo Interno (SCI), do ponto de vista de Lopes (2019) engloba cinco componentes, as quais se relacionam entre si, designadamente:

1) O ambiente de controlo;
2) A avaliação dos riscos;
3) O sistema de informação e a comunicação;
4) Os procedimentos de controlo; e
5) A monitorização dos controlos.

Embora o órgão de gestão seja o principal responsável pela implementação e monitorização do CI, todos os colaboradores da Organização são responsáveis pelo seu cumprimento.

[7] Tradução livre do autor: Planear uma Auditoria de Demonstrações Financeiras (revista).

O diagrama apresentado na Figura 2.8 esquematiza os procedimentos a seguir, de acordo com o planeamento e execução dos testes aos controlos:

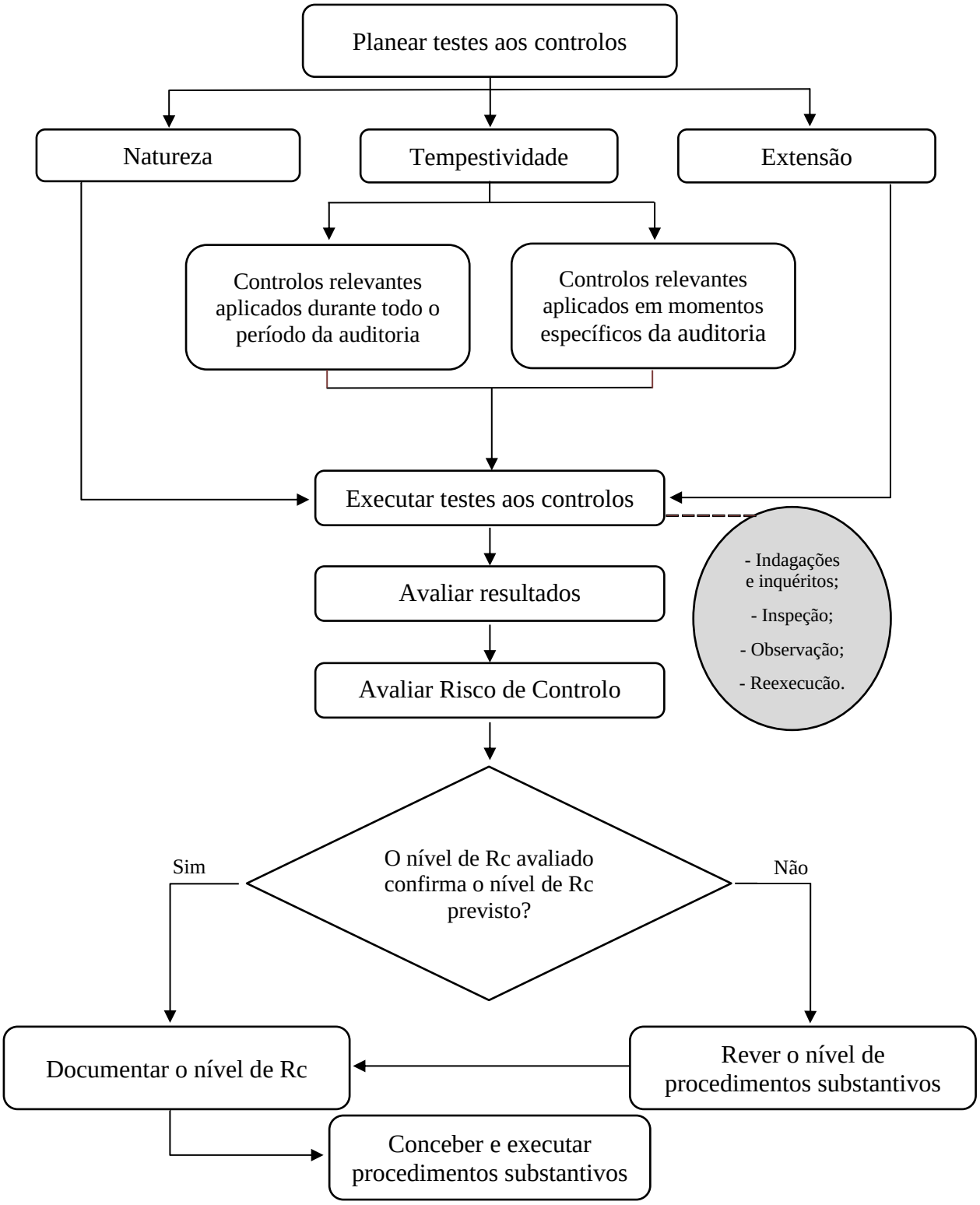


Figura 2.8 Planear e executar testes aos controlos.

Fonte Almeida, 2019, p. 135.

Esta é a fase que permite ao auditor obter um determinado nível de conforto em relação aos controlos existentes. São os resultados desta etapa que determinam a extensão dos procedimentos substantivos, ou seja, existe uma correlação direta entre estas variáveis, as quais são inversamente proporcionais.

Procedimentos substantivos

Os procedimentos substantivos têm como principal finalidade a deteção de eventuais distorções materialmente relevantes sobre a matéria de auditoria cuja deteção não foi identificada pelo SCI.

Estes procedimentos compreendem dois tipos de testes, de acordo o manual de auditoria do tribunal de contas (2016), nomeadamente:

> 1) Testes de detalhe – confirmação do adequado processamento contabilístico, do suporte documental, da exatidão aritmética, do reconhecimento, da apresentação ou divulgação de transações, saldos ou outros elementos; e
> 2) Procedimentos analíticos substantivos – análise da informação financeira e não financeira, em função de relacionamentos plausíveis dos dados disponíveis, com o objetivo de avaliar a existência de indícios de distorções materialmente relevantes.

Completar uma auditoria

De acordo com Almeida (2019), "[a]ssegurar que a auditoria foi conduzida de forma eficiente e eficaz é um dos requisitos para que as expectativas dos utilizadores da informação financeira sejam alcançadas" (p. 620). Segundo o autor, esta fase engloba a análise dos seguintes pontos:

- Continuidade da empresa – As DF devem ser preparadas de acordo com o pressuposto da continuidade, ou seja, deve estar subjacente a ideia de que a empresa opera de forma continuada, sem a intenção de entrar em liquidação ou reduzir significativamente as suas operações. Neste sentido, os auditores devem avaliar eventuais acontecimentos e adversidades que possam colocar em causa a continuidade das operações da empresa auditada. A divulgação de tais situações traduz-se num juízo complexo a ser assumido devido à questão do *self-fulfilling prophecy effect*, cujo significado traduz-se pela possibilidade da exposição da dúvida do auditor poder antecipar a falência da empresa, devido ao impacto que tal divulgação exercerá sobre os *stakeholders*.

- Ajustamentos e reclassificações – Deve ser efetuado o levantamento de todas as distorções não corrigidas detetadas ao longo da auditoria e avaliar o seu impacto nas DF. Para mitigar o RA (ver ponto 2.2.4), é recomendado avaliar as distorções identificadas no ano transato e no ano corrente. Naturalmente que, todos os ajustamentos e reclassificações materialmente relevantes, quer de forma individual, quer de forma agregada, detetados ao longo do trabalho devem ser incluídos nas DF.
- Divulgações – O auditor deve avaliar a adequação das divulgações, garantindo que todas as divulgações requeridas se encontram devidamente expressas nas DF.
- Acontecimentos subsequentes – A data da CLC/relatório de auditoria representa a data de referência para a conclusão da realização dos procedimentos de auditoria, independentemente de a opinião nela contida versar sobre o exercício do ano anterior. Segundo o parágrafo 5 da ISA 560 – *Subsequent Events*[8], os eventos subsequentes são os "acontecimentos que ocorrem entre a data das DF e a data do relatório do auditor e factos de que o auditor toma conhecimento depois da data do seu relatório".

De seguida, apresenta-se um cronograma comum de um trabalho de auditoria na Figura 2.9, tomando como exemplo uma auditoria efetuada com data de referência a 31 de dezembro, bem como, os respetivos momentos relacionados com os eventos subsequentes.

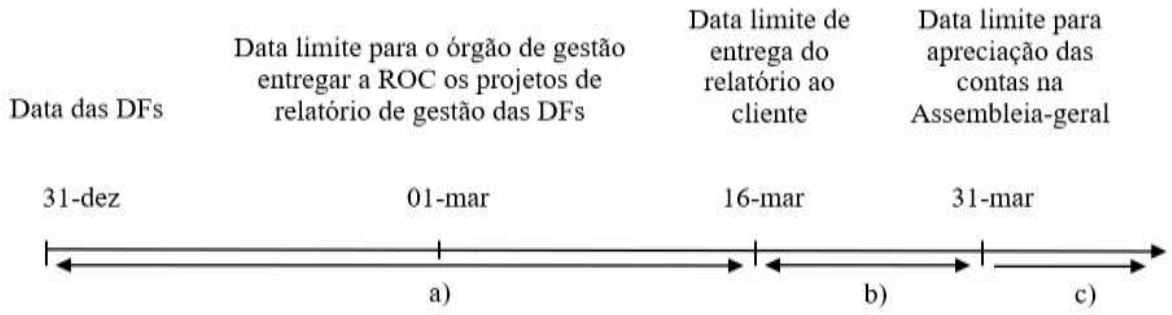


Figura 2.9 Responsabilidade do auditor perante acontecimentos subsequentes.
Fonte Almeida, 2019, p. 626.

De acordo com este cronograma, a responsabilidade do auditor relativamente à identificação de acontecimentos subsequentes difere ao longo de três períodos, designadamente:

a) Entre a data das DF e a emissão da CLC/relatório de auditoria;
b) Entre a data da emissão da CLC/relatório de auditoria e a data em que as DF são aprovadas em assembleia-geral; e
c) Após a aprovação das DF em assembleia-geral.

[8] Tradução livre do autor: Eventos Subsequentes.

- Comunicação ao órgão de gestão – De acordo com a ISA 260 – *Communication with those Charged with Governance*[9], durante um trabalho de auditoria, podem existir diversas situações que sejam relevantes dar a conhecer ao órgão de gestão. Adicionalmente, antes da emissão da opinião, o auditor deve procurar discutir com o órgão de gestão todo e qualquer assunto que considere pertinente para o efeito.
- Declaração do órgão de gestão – No final da auditoria, deve ser emitida uma declaração pelo órgão de gestão, de acordo com uma minuta aprovada legalmente, a qual evidenciará diversas afirmações relativamente ao órgão de gestão.
  Segundo a ISA 580 – *Written Representations*[10], o auditor é responsável pela obtenção de declarações escritas por parte do órgão de gestão, aquando da realização de uma auditoria, com o objetivo de confirmar um conjunto de temas ou a servir de suporte a outras provas de auditoria. A falta desta declaração constitui uma limitação de âmbito (ver fase seguinte - Relatórios), devendo o auditor emitir, conforme seja mais adequado, uma opinião com reservas por limitação de âmbito da auditoria ou uma escusa de opinião.
- *Peer-review* – Antes da emissão da CLC/relatório de auditoria, o trabalho efetuado deve ser alvo de revisão por um outro auditor, por forma a assegurar que foram cumpridos todos os procedimentos necessários e que a prova recolhida suporta as conclusões elaboradas.

Relatórios

A missão primordial de um revisor/auditor é a de, após a realização da análise e avaliação das contas de uma empresa, emitir um documento que expresse uma opinião verdadeira e apropriada sobre as DF (Costa, 2018). Esta constitui, portanto, a fase final de um trabalho de auditoria.

Em Portugal, este documento é denominado de CLC, o qual passou a ser de caráter obrigatório a partir de 1983, ano em que foram aprovadas as primeiras Normas Técnicas de Revisão Legal de Contas da OROC. Mais tarde, em 1993, no seguimento da aprovação do novo regime jurídico dos ROC, o modelo da CLC sofreu algumas alterações.

[9] Tradução livre do autor: Comunicação com os Encarregados da Governação.
[10] Tradução livre do autor: Declarações Escritas.

De acordo com a ISA 700 (revised) – *Forming an Opinion and Reporting on Financial Statements*[11],

> O auditor deve formar uma opinião sobre se as demonstrações financeiras estão preparadas, em todos os aspetos materiais, de acordo com o referencial de relato financeiro aplicável.
>
> Para formar essa opinião, o auditor deve concluir se obteve garantia razoável sobre se as demonstrações financeiras como um todo estão isentas de distorção material devido a fraude ou a erro. (para. 10-11)

Segundo a norma, os auditores têm dois objetivos principais:

1. Formar uma opinião sobre as DF baseada numa avaliação das conclusões extraídas da prova de auditoria obtida; e
2. Expressar claramente essa opinião através de um relatório escrito (para. 6).

Relativamente aos relatórios de auditoria a emitir, estes podem apresentar diferentes denominações, de acordo com o trabalho efetuado e as especificidades da empresa auditada:

- CLC;
- Relatório de auditoria;
- Relatório do auditor registado na Comissão do Mercado de Valores Mobiliários sobre informação anual;
- Relatórios com opinião expressa na negativa (trata-se de um exame simplificado cuja segurança obtida é moderada);
- Relatórios sobre trabalhos com finalidades específicas.

Segundo as normas auditoria em vigor, existe um conjunto de modelos de CLC a serem utilizados, de acordo com o tipo de opinião a emitir, não sendo admissível a utilização de expressões similares em substituição das referidas nos regulamentos profissionais.

Atualmente, um relatório de auditoria pode conter diversos tipos de opinião, de acordo com a informação constante na Figura 2.10.

[11] Tradução livre do autor: Formar uma Opinião e Relatar sobre Demonstrações Financeiras (revista).

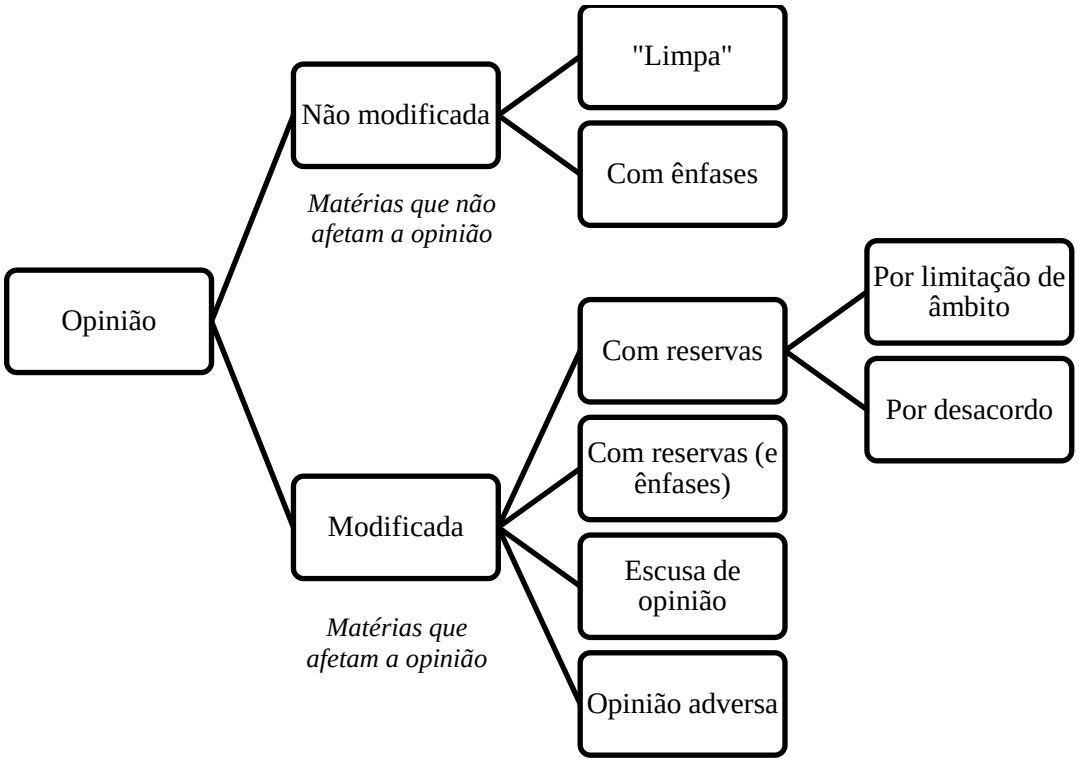


Figura 2.10 Tipos de opinião.

Fonte Lopes, 2019, p. 51.

Como se pode constatar, na opinião não modificada podem existir duas situações:

I. "Limpa": não existem situações que levem à modificação da CLC;
II. Com ênfases: existem situações que levem à modificação da CLC, contudo, as mesmas não afetam a opinião (e.g. alterações de políticas contabilísticas, ineficácia do SCI, etc.).

Com relação à opinião modificada, para uma melhor compreensão das situações que conduzem à a cada uma das opiniões, apresenta-se no Quadro 2.1 a síntese da informação.

Quadro 2.1 Tipos de opinião modificada.

Natureza da matéria que dá origem à modificação	Julgamento do auditor acerca da profundidade dos efeitos ou possíveis efeitos sobres as demonstrações financeiras	
	Material, mas Não Profunda	Material e Profunda
As demonstrações financeiras estão materialmente distorcidas	OPINIÃO COM RESERVAS	OPINIÃO ADVERSA
Incapacidade de obter prova de auditoria suficiente e apropriada	OPINIÃO COM RESERVAS	ESCUSA DE OPINIÃO

Fonte Lopes (2019, p. 53).

Qualquer trabalho de auditoria requer a realização de um conjunto de tarefas pertencentes a determinadas fases do processo, por forma a que o fluxo do trabalho corresponda ao que se pretende, bem como, para garantir que são cumpridos todos os requisitos obrigatórios. A Figura 2.11, sintetiza a estrutura global que uma auditoria apresenta.

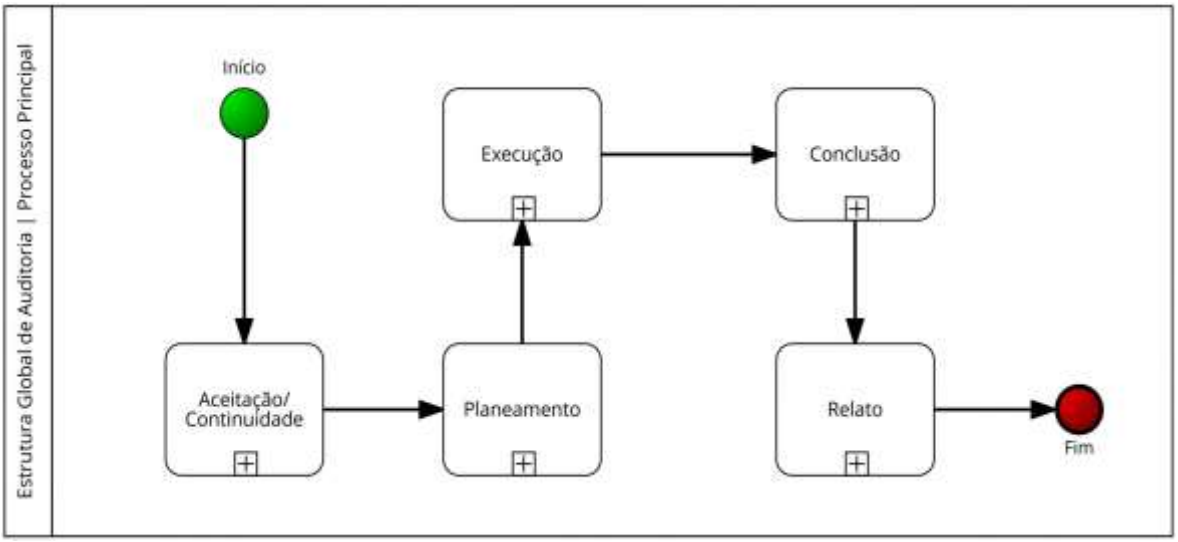


Figura 2.11 Estrutura global de auditoria | Processo principal.

Cada uma das fases apresentadas, representa um processo cujo desenvolvimento é efetuado por outras tarefas ou também por outros processos (subprocessos).

Para uma visualização mais abrangente de todo o processo, na Figura 2.12, procurou-se desagregar cada uma das etapas que pertencem ao processo principal, com o intuito de demonstrar de que forma se inicia e termina cada um destes processos. Para tornar este esquema percetível, apenas foram consideradas as etapas principais que compõem um processo comum de auditoria.

Dada a complexidade e o elevado nível de detalhe que os procedimentos de auditoria representam, neste diagrama apenas foram desenhadas as etapas principais. Naturalmente que, cada um dos subprocessos também poderá representar um processo.

Tomando como exemplo o subprocesso “Efetuar procedimentos analíticos”, este significa que, embora seja uma etapa do processo principal, esta fase também engloba um conjunto de procedimentos e tarefas que são necessárias cumprir.

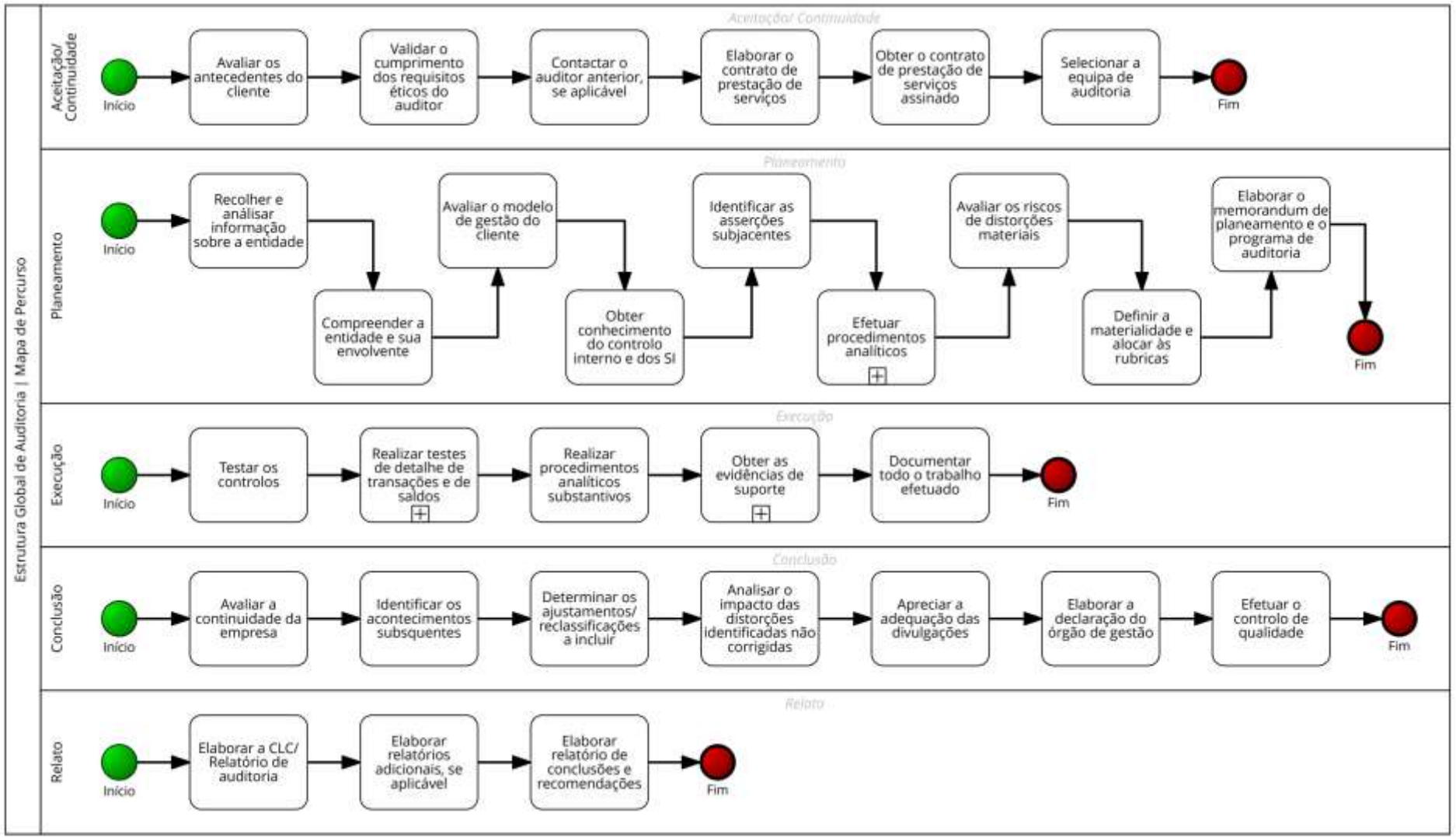


Figura 2.12 Estrutura global de auditoria | Mapa de percurso.

2.2.4 As Limitações de um Trabalho de Auditoria

O desenvolvimento do mercado empresarial depende, em grande parte, da qualidade da informação financeira divulgada, a qual deverá ser fiável, relevante, precisa, comparável e por conseguinte, deverá refletir a imagem verdadeira e apropriada da Organização.

Neste contexto, a auditoria, por resultar numa opinião independente, baseada numa análise criteriosa e sustentada sobre todos os aspetos materialmente relevantes contidos nas DF, representa uma componente importante no estabelecimento da confiança entre as partes relacionadas e interessadas de um negócio.

De acordo com Ishikawa e Júnior (2002), as fraudes ocorridas mundialmente nas décadas de 1990 e 2000, que resultaram na falência de empresas como Enron, Parmalat e Lehman Brothers, impactaram o setor de forma significativa e provocaram um aumento na responsabilidade assumida por parte do auditor.

O auditor é responsável pela avaliação dos riscos de distorção material, devendo ter em conta a proveniência de informações e dados incorretos, quando existem, na medida em que podem ter origem num erro operacional não-intencional ou numa fraude decorrente de conluio. Estas inconsistências, apesar de serem passíveis de deteção, representam um risco profundo ao trabalho do auditor (Attie, 2018).

A execução de uma auditoria, pela sua abrangência e incidência, não permite analisar e verificar toda a documentação e transações que ocorreram. Neste sentido, o tradicional "*Audit Expectation Gap*" verifica-se relativamente à necessidade de *Compliance* e de uma gestão de risco efetiva.

Almeida (2019), refere que a atividade de auditoria apresenta as seguintes limitações:

- Custo razoável – os recursos são limitados, logo a auditoria é efetuada por amostragem;
- Período temporal – a opinião é emitida, regra geral, até 3 meses após o encerramento do exercício, o que poderá afetar a análise dos eventos subsequentes à data do balanço;
- Estimativas contabilísticas – por se tratar de estimativas, o seu desfecho não é previsível;
- Critérios contabilísticos – as normas de contabilidade permitem a adoção de diferentes critérios e entendimentos contabilísticos;
- Determinação da materialidade – requer um elevado grau de julgamento profissional;
- Relatório de auditoria – as padronizações dos modelos de opinião podem não refletir a real complexidade do trabalho efetuado; e
- RA – suscetibilidade do auditor emitir uma opinião inapropriada.

O julgamento profissional, por se tratar da aplicação da competência e conhecimento por parte do auditor sobre determinada matéria, é mais suscetível de inexatidões e por essa razão, pode colocar em causa a opinião expressa e consequentemente, a fiabilidade das DF.

Apesar das normas internacionais de auditoria não fazerem qualquer referência direta ao julgamento profissional, a ISA 320 – *Materiality in Planning and Performing na Audit*[12] refere que o auditor deve tomar em consideração a materialidade e a sua relação com o risco de auditoria, perante aa realização do seu trabalho, sendo que

> [a] determinação da materialidade é matéria do seu julgamento profissional e é afetada pela perceção que ele tem das necessidades de informação financeira dos utilizadores das demonstrações financeiras. Neste contexto, é razoável que o auditor assuma que os utilizadores:
>
> a) Têm um conhecimento razoável dos negócios, das atividades económicas e da contabilidade e estão dispostos a estudar a informação constante das demonstrações financeiras com razoável diligência;
>
> b) Entendam que as demonstrações financeiras são preparadas, apresentadas e auditadas com níveis de materialidade. (para. 4)

Risco de Auditoria

O RA representa "o risco de o auditor expressar uma opinião de auditoria inapropriada quando as demonstrações financeiras estão materialmente distorcidas" (ISA 320, para. A1). Segundo esta norma, os auditores limitam a sua responsabilidade à análise e avaliação da informação considerada materialmente relevante. Contudo, devem garantir a obtenção de uma segurança razoável, uma vez que o RA deve ser reduzido a um nível aceitavelmente baixo.

Segundo Almeida (2019), a expressão "segurança razoável" destina-se à compreensão por parte dos utilizadores da informação financeira e significa, apesar de representar um alto nível de segurança, que os auditores não garantem que as DF estejam totalmente corretas, ou seja, subjaz o risco de existirem erros não detetados.

[12] Tradução livre do autor: A Materialidade no Planeamento e na Execução de uma Auditoria.

De acordo com o disposto no parágrafo 5 da ISA 240 – *The Auditor's Responsibilities Relating to Fraud in na Audit of Financial Statements*[13],

> [u]m auditor que conduza uma auditoria de acordo com as ISA é responsável por obter garantia razoável de fiabilidade de que as demonstrações financeiras tomadas como um todo estão isentas de distorção material causada por fraude ou por erro. Dadas as limitações inerentes de uma auditoria, existe um risco inevitável de que algumas distorções materiais das demonstrações financeiras possam não ser detetadas, embora a auditoria seja devidamente planeada e executada de acordo com as ISA. (para. 5)

Por conseguinte, não é possível eliminar o RA na totalidade e portanto, não é exequível obter um nível de segurança absoluta de que as DF estão completamente isentas de distorções materiais.

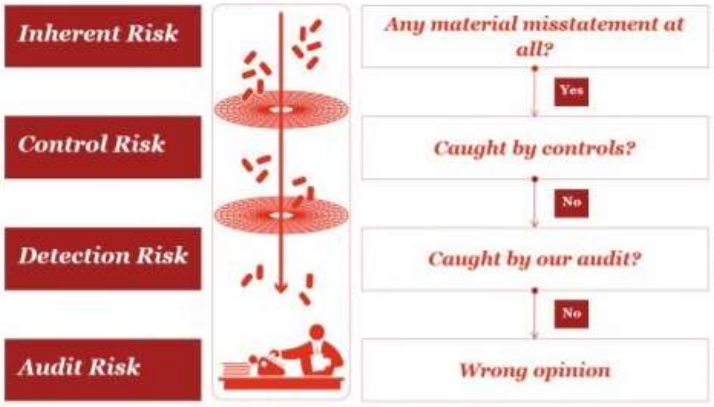


Figura 2.13 Limitações inerentes a uma auditoria.
Fonte PwC Portugal

De acordo com a Figura 2.13, verifica-se que o RA é antecedido pelo Risco Inerente (RI), pelo Risco de Controlo (RC) e pelo Risco de Deteção (RD). Adicionalmente, se existirem distorções materiais nas contas (associado ao RI), mas que não foram detetadas, quer pelos controlos (RC), quer pela auditoria efetuada (RD), estamos perante o RA ao emitir uma opinião inapropriada acerca das DF.

O RDM representa o risco de as DF estarem materialmente distorcidas antes do início do trabalho de auditoria.

[13] Tradução livre do autor: As Responsabilidades do Auditor Relativas a Fraude numa Auditoria de Demonstrações Financeiras.

O RA resulta, conforme esquematizado na Figura 2.14, resulta da função do Risco de Distorção Material (RDM) e do RD. O nível combinado do RI e do RC designa-se por RDM.

Figura 2.14 Risco de Auditoria.

Em termos matemáticos, segundo Costa (2018), o modelo de RA é representado por:

RA = RI x RC x RD

Resumidamente:

RI | Possibilidade de um saldo ou classe de transações conter distorções materialmente relevantes, antes de se tomar em consideração quaisquer controlos existentes.

RC | Risco de um eventual erro material não ser prevenido, detetado e/ou corrigido atempadamente pelo CI.

RD | Risco de o auditor não detetar as distorções através dos testes e procedimentos substantivos.

Conforme referido anteriormente, os auditores devem obter uma segurança razoável nas suas análises, pelo que o RA deve ser aceitavelmente baixo. Assim, quando estamos perante um RC e RI altos, o RD deve ser o mais baixo possível para reduzir o RA a um nível aceitável. Observando a figura 2.15, visualiza-se ainda a relação entre o RI e o RC. Significa que quanto maior for o RI e o RC (resultante da não confiança nos controlos existentes), maior será o RDM. O mesmo acontece no sentido inverso, ou seja, quanto menor for o RI e o RC (resultado da confiança nos controlos existentes), menor será o RDM.

Figura 2.15 Risco Combinado de Auditoria.

Fonte EY Portugal (www.ey.com, consultado em 10 de maio de 2022)

2.3 A Evolução Tecnológica no Contexto da Auditoria

2.3.1 Sistemas de Informação

A Era da Informação – também conhecida como a Era Digital ou Era Tecnológica – surgiu nos últimos anos do século XX, no seguimento das diversas transformações digitais e tecnológicas que ocorreram a nível global. Caracterizado pela invenção e popularização dos computadores, da internet e de novas tecnologias, este período foi bastante significativo para o processo de automatização e para o despertar da importância da presença digital.

Na atual revolução da informação, a qual é cada vez mais crucial para o correto funcionamento das organizações, a forma como é recolhida, tratada e disponibilizada tem impactos significativos na eficácia e eficiência da gestão e no sucesso da Organização. "O órgão de gestão de uma empresa será tanto mais eficiente quanto maior for a quantidade e a qualidade de informações úteis de que possa dispor em tempo oportuno" (Costa, 2018, p. 289).

Com o desenvolvimento das organizações e consequentemente, dos processos adotados, a quantidade de informação que é gerada e processada aumenta gradualmente, tornando o processo de tratamento da informação mais complexo (Santos, 2018). Sendo a quantidade e a qualidade da informação um aspeto crítico para o sucesso das organizações, importa analisar o papel desempenhado pelos SI.

Desde o surgimento das primeiras iniciativas ligadas aos SI que estes têm registado uma crescente evolução tecnológica ao longo do tempo e embora já existissem antes da popularização dos computadores, os mesmos resumiam-se à utilização de técnicas muito rudimentares relacionadas com a pesquisa e arquivo de informação. Atualmente, a aplicabilidade dos SI no contexto empresarial é evidente e constituem um suporte fundamental para o êxito de muitas organizações.

O conceito de SI é comumente conhecido e dado o impacto que causa em diversos setores é altamente relevante para a investigação de novas funcionalidades e de aplicação da tecnologia. Neste sentido, seria expectável a existência de uma definição global, contudo, para além de existirem diferentes entendimentos por parte de diversos autores e investigadores, alguns deles tornaram-se obsoletos ou inadequados face à evolução tecnológica.

De acordo com Laudon e Laudon (2021), "um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que recolhe (ou recupera), processa, armazena e distribui informação de suporte à tomada de decisão e ao controlo numa [O]rganização" (p. 16).

Por outras palavras um SI pode ser considerado como

> uma série de elementos ou componentes inter-relacionados, numa ordem específica, que recolhem (entrada), manipulam (processamento), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de feedback (realimentação). Estas informações são então utilizadas pelos utilizadores para a tomada de decisão. (Albertão, 2005, p. 67)

Para Mattos (2008) "um sistema de informação é um sistema especializado no processamento e na comunicação de dados (máquina) ou de informações (organismos vivos)" (p. 7).

De um modo conciso um SI "é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicação e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização" (O'brien, 2014, p. 7).

Por outro lado, Nathan et al. (2003) citado por Henriques (2019), expressa que "as novas tecnologias, por si só, não são transformacionais e o seu uso apropriado requer investimentos consideráveis em pessoas, processos, cultura e suporte, muitos dos quais frequentemente estão ausentes" (p. 75).

Genericamente, o investimento em SI traduz-se na obtenção de diversos benefícios para as organizações, os quais podem ser apresentados como:

> A extensão em que os SI contribuem para o sucesso de indivíduos, grupos, organizações, indústrias e nações. Por exemplo: melhorias nas tomadas de decisão, incrementos de produtividade, aumento de vendas, redução de custos, melhoria dos lucros, eficiência de mercado, bem-estar do consumidor, criação de emprego e desenvolvimento económico. (Henriques, 2019, p. 370)

Considerando a composição de um SI, este pode apresentar cinco componentes distintas, nomeadamente: *hardware*; *software*; dados; processos e pessoas (Ramos et al., 2022).

Sob um ponto de vista mais geral, de acordo com Batista (2013), um SI tem por base a composição de três etapas basilares, nomeadamente: entrada; processamento e saída, cuja relação é ilustrada na Figura 2.16.

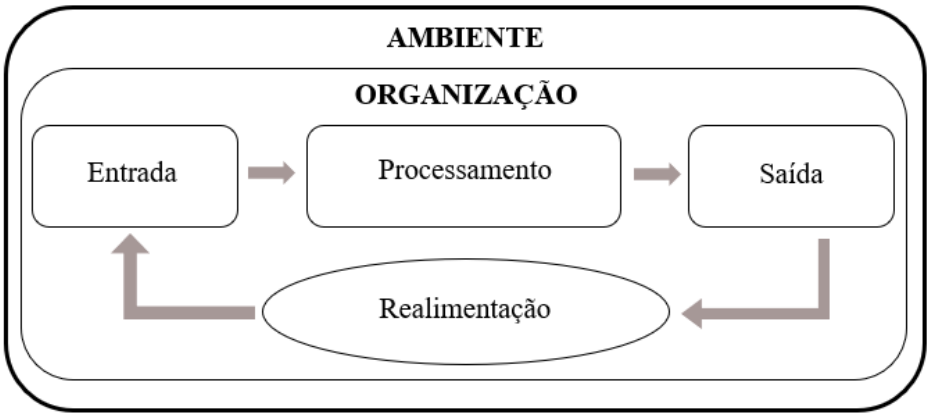


Figura 2.16 Utilização dos sistemas de informação.
Fonte Adaptado de Batista (2013, p. 38).

Etapa 1 – Entrada de dados | É a inserção de todos os dados gerados na Organização em função do desenvolvimento das atividades correntes.

Etapa 2 – Processamento | É o processo de transformação dos dados gerados em informação útil para o processo de tomada de decisão.

Etapa 3 – Saída de dados | É a extração da informação processada, a qual servirá de suporte às decisões estratégicas.

Neste esquema, a fase de realimentação é empregue aquando do regresso dos dados de saída à primeira etapa – entrada de dados – com o intuito de otimizá-los.

O aumento da competitividade dos mercados é um fator suficientemente motivador para as organizações procurarem ativamente implementar novas estratégias que as possibilitem agir de forma mais rápida e assertiva.

Neste sentido, os SI ganham bastante destaque, uma vez que a sua correta utilização contribui para o sucesso dos resultados. Segundo Henriques (2019) a estratégia dos SI pode ser definida como um "processo de identificação de um portefólio de aplicações informáticas a implementar, que esteja fortemente alinhado com a estratégia corporativa e consubstancie a criação de vantagens competitivas" (p. 79).

À semelhança de outros sistemas, os SI devem acompanhar o dinamismo e a evolução do mercado e aquando da sua implementação, devem ser compreendidos por todos os colaboradores da Organização, por forma a que todos sejam capazes de utilizá-los como suporte no seu dia-a-dia e consigam tirar o maior proveito dos benefícios que oferecem.

2.3.2 Tecnologias de Informação

> A utilização de TI acelera o ritmo de vida, "encolhendo" o mundo e revolucionando o tempo. Saber como as utilizar eficazmente é crucial. Em todo o planeta, as organizações servem-se das TI para efetuar operações diariamente e ambicionam saber fazer um uso estratégico das mesmas para se tornarem mais competitivas. (Santos, 2018, p. 1)

No final do século XX, como resultado do aumento significativo das relações e transações comerciais face ao aumento da globalização, o setor das TI sofreu uma profunda revolução, levando ao surgimento de um novo padrão ajustado a empresas mais modernas e flexíveis.

Com a desenvolução das TI e das técnicas de gestão, as empresas passaram a ter a possibilidade de aceder a ferramentas computacionais que agilizassem o processo de estruturação e integração de dados relativos às suas operações, aumentando a disponibilidade e qualidade das informações.

De acordo com Almeida (2007), as TI são caracterizadas como sendo todo e qualquer recurso, não humano, que possibilite efetuar um conjunto de processos informáticos, nomeadamente, recolher, processar, armazenar, tratar, e distribuir informação.

O aumento da ambiguidade e da competitividade dos mercados têm estimulado a criatividade e proatividade das empresas na procura de utilizações mais eficazes e eficientes das TI dado o papel de relevo que representam nesta conjuntura de reestruturação empresarial. São vários os benefícios associados à sua utilização, nomeadamente, "em ganhos de tempo, na melhoria da qualidade no local de trabalho, na capacidade de armazenamento de informações ou na possibilidade de trabalhar em rede" (Borralho, 2018, p. 35).

Também a necessidade verificada por parte das empresas na redução de custos, influencia o investimento em TI, com o objetivo de otimizar os processos operacionais.

Paralelamente às TI, também a economia digital está a registar um rápido desenvolvimento a nível global, tendo-se verificado uma evolução mais vertiginosa devido ao contexto pandémico. As TI inovadoras tornaram-se essenciais para as organizações e para toda a sociedade, dado o seu potencial para a criação de valor (Santos, 2018).

A informação é indispensável para o sucesso das organizações e as tecnologias que processam essa informação são essenciais na contribuição para a melhoria de todos os procedimentos, conduzindo aos objetivos e aos níveis de competitividade desejados.

2.3.3 Relação entre Tecnologias de Informação e Auditoria

A evolução das TI e a consequente contínua implementação de novos SI tem afetado significativamente o ambiente empresarial em praticamente todas as áreas de atividade, da qual a auditoria não é exceção, reforçando a automatização dos SI.

Ramos et al. (2022) garante que, nos dias de hoje, é praticamente impossível as organizações laborarem sem recurso a meios informáticos. A complexidade e predominância dos SI traduziram-se em novas exigências para o setor de auditoria, uma vez que obrigam a que a informação e os sistemas que a suportam sejam, cada vez mais, monitorizados e auditados.

Em resposta às alterações verificadas na esfera da auditoria, o modelo tradicional utilizado sofreu mudanças no que respeita à forma como as DF são preparadas e utilizadas, pelo que, teve de ser ajustado para atingir a realidade da auditoria contínua. Esta atualização do conceito de auditoria pode ser distinguida entre procedimentos manuais e automáticos, no qual predominam essencialmente os testes manuais e os procedimentos automatizados, respetivamente.

Esta transformação resultou na alteração completa do *modus operandi* da generalidade das empresas, impactando a forma de atuação das mesmas, conforme reforça Carneiro (2009), assente na "transformação de uma Sociedades Industrial numa Sociedade da Informação" (p. 1).

De acordo com Pedrosa et al. (2015), no âmbito de uma auditoria, os auditores recorrem a um conjunto diversificado de ferramentas informáticas que servem de suporte ao trabalho a efetuar, as quais são designadas de *Computer Asssisted Audit Tool and Techniques* (CAAT's). Esta tecnologia engloba ferramentas informáticas especializadas que permitem efetuar análises preditivas e estatísticas, gerar amostragens adequadamente, importar e tratar dados, testar os controlos e aferir os processos implementados.

Neste sentido, é fundamental que os auditores de TI desenvolvam competências e habilidades para uma utilização eficaz de CAAT's, por forma a tirar o máximo partido das vantagens que estas proporcionam (Imoniana, 2016). Por outro lado, segundo Marques (2016), apesar das suas inúmeras vantagens, a dependência criada na utilização de CAAT's originou novos desafios para o auditor relacionados com a fiabilidade nos dados recolhidos dos SI.

Para que seja profícuo, a utilização de TI deve ser ajustada a cada procedimento em específico, com base nos objetivos definidos e do âmbito da auditoria em questão.

Apesar das TI terem influenciado significativamente a profissão de auditoria nas últimas décadas, o propósito para a realização de auditorias permanece igual.

Contudo, existe a necessidade de uma adaptação quanto aos procedimentos e métodos de que a auditoria se deve servir para se ajustar a este novo contexto. Embora sejam utilizados métodos suportados por ferramentas informáticas, o objetivo do trabalho de auditoria não se altera.

Ribeiro et al. (2018), reiteram que a utilização de um programa de auditoria deve:

> proporcionar aos profissionais uma garantia de consistência e plenitude na aplicação das normas, ao mesmo tempo que reduzem o tempo de trabalho. Contudo, ao nível de cada entidade a auditar, nomeadamente quanto aos seus fatores de risco e às especificidades do setor de atividade, exige-se ao auditor que este aplique o seu conhecimento e experiência para garantir que decisões tomadas em algumas matérias são as mais adequadas (por exemplo: materialidade, natureza e extensão dos procedimentos e avaliação da evidência recolhida). (p. 41)

É uma realidade que as TI são acessíveis a qualquer empresa, independentemente do setor de atividade onde se enquadram, uma vez que existem vários programas informáticos que podem ser adaptados à dimensão de cada Organização. Assim, também a ASI deve ser ajustada para que seja possível desenvolver o trabalho necessário atendendo à complexidade do SI da empresa.

Dadas as circunstâncias atuais, é requerido aos auditores que expressem uma opinião verdadeira e apropriada baseada em grandes volumes de informação e com uma estrutura de análise complexa. É através do recurso às TI que o auditor conseguirá analisar esse volume de dados de forma eficaz e eficiente.

A utilização de TI num processo de auditoria permite gerar ganhos de tempo em tarefas administrativas e mais rotineiras, aumentando a eficiência dos processos e, até mesmo, a melhorar a qualidade dos julgamentos por parte dos auditores (Carneiro, 2009).

De acordo com Marques (2016),

> o reconhecimento dos profissionais de auditoria sobre o potencial que estas técnicas poderão ter, nomeadamente alterando a forma como a auditoria financeira é realizada, tornando-a mais efetiva e possivelmente mais eficiente, ainda existe um longo caminho a percorrer para reduzir o ceticismo dos auditores sobre estas técnicas e assim impulsionar a sua constante utilização no processo de auditoria. (p. 13)

O autor refere ainda que as vantagens associadas à utilização de TI em auditoria, são, designadamente: o aumento da segurança nas análises efetuadas; a capacidade para trabalhar com elevados volumes de dados; a possibilidade de transformar a auditoria num processo contínuo e o aumento da eficácia na deteção de fraude.

Por outro lado,

> os dados processados e os programas utilizados pelos sistemas informáticos são invisíveis e intangíveis, sendo acessíveis ou modificáveis e sem deixar vestígios. Por isso, os responsáveis e os auditores devem tomar medidas especiais que garantam a fiabilidade, integridade e confidencialidade de qualquer dado obtido do sistema informático. (Oliveira, 2006, p. 15)

Por conseguinte, é importante que os auditores financeiros e de TI trabalhem de forma conjunta, sempre que tal seja necessário, para que possam unir conhecimentos técnicos suficientes para a verificação e análise dos sistemas informáticos.

É evidente a relevância que as TI têm nas metodologias de auditoria, sendo crucial acompanhar a evolução das mesmas no que respeita à aquisição de competências para o desempenho de ASI, a qual é essencial devido à elevada quantidade de informação que é gerada informaticamente.

2.3.4 Auditoria a Sistemas de Informação

Num contexto continuado de mudança, a maior parte das empresas têm os seus processos bastante informatizados, contribuindo para o desenvolvimento dos SI e tornando-os instrumentos indispensáveis à atividade empresarial, quer para o aumento da sua sustentabilidade e suporte das operações, quer para a sua prospeção. Consequentemente, o crescimento da influência dos SI no tecido empresarial elevou o aumento da preocupação com o funcionamento, controlo e fiabilidade dos processos, pelo que a auditoria a esses SI tornou-se seriamente relevante e imprescindível, dada a consciencialização da importância da informação.

A ASI abrange um conjunto de mecanismos no que respeita à análise e controlo de sistemas de processamento de informação, à validação da implementação de novos sistemas e à avaliação da eficiência e eficácia da utilização dos recursos informáticos, criando, deste modo, uma convergência das necessidades da gestão empresarial com os SI.

Sob o ponto de vista de Inoniana (2016), a ASI pode ser definida como a atividade de obtenção e avaliação de evidências, com vista a determinar se um SI goza de integridade e se contribui para a consecução dos objetivos organizacionais.

Oliveira (2006) defende que a principal diferença do conceito de ASI relativamente ao conceito geral de auditoria respeita ao facto de a primeira ser direcionada para os SI, contudo, "não é hoje em dia apenas uma simples extensão da auditoria tradicional" (p. 14). Para Ron Weber (1999) citado por Oliveira (2006) a ASI é definida como um "processo de recolha e avaliação de evidências para determinar se um sistema computadorizado salvaguarda os bens, mantém a integridade dos dados, permite atingir os objetivos da Organização de forma eficaz e utiliza os recursos de forma eficiente" (p. 22).

O âmbito da ASI é claramente estabelecido pela necessidade de uma verificação contínua aos SI, por forma a providenciar uma garantia fiável acerca da eficácia dos mesmos, uma vez que os auditores são elementos independentes orientados para garantir a conformidade dos procedimentos necessários de acordo com as exigências legais, bem como, verificar a capacidade de respostas efetivas na eventual existência de falhas.

Um auditor de SI deve atestar a robustez e a conformidade dos controlos aplicáveis, bem como a fiabilidade da informação por estes produzida, atendendo aos normativos legais em vigor, por forma a emitir a opinião acerca das contas da empresa em questão com base na recolha de evidências e garantido que não existem riscos materiais passíveis de causar danos significativos, quer à Organização, quer às partes interessadas.

De um modo sintético, a principal responsabilidade da ASI prende-se com a análise e avaliação dos riscos significativos inerentes aos SI que suportam os processos desenvolvidos pela empresa. Do ponto de vista de Carneiro (2009) "a auditoria de sistemas não tem por objeto apenas a função informática, focalizando-se em todos os SI, informatizados ou não, que existem na [O]rganização" (p. 21).

Perante este cenário, é evidente que um auditor de SI deve ser detentor de um conjunto de um conjunto de competências e conhecimento em áreas específicas que até então eram dispensáveis para a emissão da sua opinião. Para que mantenha a sua competência, é fundamental desenvolver e dominar uma enorme quantidade de valias que lhe permitam trabalhar no novo meio onde se encontra e emitir o seu parecer com base num trabalho isento de erros e possíveis riscos.

2.4 Blockchain

2.4.1 As principais características da tecnologia *blockchain*

Nos dias atuais, temos a oportunidade de observar a evolução exponencial da tecnologia, desde a criação de *robots* com sistemas de inteligência artificial ao surgimento de aplicações que evidenciaram o conceito de disrupção. Contudo, estas inovações podem ser totalmente ultrapassadas, no que respeita ao tema disrupção, pelo *blockchain*, também conhecido como *Distributed Ledger Technology*, o qual tem recebido um incomensurável interesse a nível global.

A primeira sugestão de *blockchain* surgiu em 1982 pelo criptógrafo David Chaum, mas o uso da tecnologia entrou em evidência em plena crise financeira, em 2008, como suporte da *bitcoin* cuja divulgação foi efetuada pelo pseudónimo Satoshi Nakamoto no artigo "*Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*" (2008).

O referido artigo incide numa proposta de uma versão de dinheiro eletrónico que permite efetuar transações *online* diretamente entre as partes sem a intervenção de terceiros, nomeadamente de instituições financeiras, com o propósito de descentralizar o pagamento em rede, o que é claramente contrário ao sistema tradicional financeiro.

Nakamoto procurou demonstrar a viabilidade de um sistema de pagamentos baseado em tecnologia criptográfica que garantisse a autenticidade das transações eletrónicas, solucionando problema da duplicidade de transações – o *double-spending.* De forma simplificada, o problema do *double-spending* refere-se à possibilidade de utilizar digitalmente a mesma unidade de pagamento em transações diferentes, resultando numa espécie de "falsificação" de dinheiro através da sua multiplicação.

Neste sentido, a tecnologia *blockchain* surgiu como alternativa ao modelo tradicional de armazenamento de dados e de operações digitais. Segundo Freire (2021), esta tecnologia não depende de uma entidade central ou hierárquica responsável pela intermediação, ou seja, são os próprios "utilizadores que, em conjunto, controlam a informação que entra nesta [rede blockchain]" (p. 17). De acordo com Silva e Moro (2021) trata-se de um sistema eficiente, confiável e seguro para o registo das transações financeiras.

O surgimento e desenvolvimento da tecnologia *blockchain* deve-se a uma combinação de fatores resultantes da evolução das TI, dos SI, da tecnologia de encriptação, dos sistemas monetários e dos sistemas de pagamentos.

Se inicialmente o *blockchain* foi desenvolvido como uma espécie de "livro razão" da *bitcoin*, é evidente que, nos dias de hoje, esta tecnologia vai além da *bitcoin* e está a ser aplicada em diversos setores de atividade. Gradualmente, o seu potencial tem sido reconhecido e aparenta ser uma das tecnologias mais inovadoras e disruptivas da atualidade.

Comumente, é equiparada a analogia de qua a *bitcoin* pode ser para o *blockchain*, o que é o e-mail para a internet, sendo certo de que a tecnologia *blockchain* tem a capacidade de criar uma internet de valor, havendo a possibilidade de ser, inclusivamente, considerada uma internet de informação.

De acordo com Martins (2018), o sucesso de qualquer tecnologia depende da existência de uma *killer app*, ou seja, de uma aplicação extremamente desejável que incentiva a sua adoção e a vantagem do *blockchain* é ter pelo menos duas: as criptomoedas e os *smart contracts*.

Mediante as diversas sugestões existentes para concetualizar o *blockchain*, o mesmo pode ser definido como um livro razão distribuído que tem como principal intuito o registo e respetiva verificação das informações por ele validadas, sem a intervenção de qualquer autoridade central, ao qual é admissível acrescentar itens, mas não existe a possibilidade de alterar os dados introduzidos ou modificar a sua ordem (Antunes, 2019; Martins, 2018).

Pacheco (2021), refere que o *blockchain* é, muito sucintamente, uma "Cadeia de Blocos". Segundo o autor, o *blockchain* pode ser interpretado como "um protocolo de segurança, que visa usar a descentralização como medida de segurança" (p. 71). Tapscott et al. (2019) refere que o *blockchain* consiste numa "série de blocos de dados imutáveis, com a hora de criação registada e aos quais só é possível anexar outros dados novos, que não são propriedade de qualquer entidade única" (p. 11).

De acordo com Bashir (2020), o *blockchain* é apontado como sendo uma resolução tecnológica confiável, transparente e acessível. Corroborado por Khan e Salah (2017), a tecnologia *blockchain* é inovadora e promissora, contudo, acreditam que é expectável que nos próximos anos sejam sentidas mudanças profundas como consequência da sua disseminação.

O *blockchain* veio permitir que pessoas desconhecidas, a partir de diferentes partes do mundo, possam chegar a um consenso sobre a ocorrência de uma determinada transação ou acontecimento sem a necessidade de intervenção de uma entidade reguladora (Filippi & Wright, 2018). De acordo com esta linha de pensamento, também Swan (2015) refere que o cerne da tecnologia são a criptografia e o processo de verificação das transações, os quais tornam a transação segura e imutável.

Embora contenha dados e seja designado de forma simplista como sendo uma base de dados, o *blockchain* não deve ser considerado como tal, mas sim como um sistema de registo virtual de transações, quer de dinheiro, quer de informação, em que os dados introduzidos são organizados cronologicamente em blocos, mais especificamente numa sequência de blocos, em que a única operação possível é a de adicionar um novo bloco no final da estrutura, o qual, uma vez registado, não permite efetuar quaisquer alterações.

A principal diferença face às ferramentas já existentes prende-se com o facto do *blockchain* promover a desintermediação e descentralização de todas as transações, independentemente da sua categoria, não permitindo a sua modificação ou manipulação, resultando num sistema imutável e portanto, mais fiável.

De acordo com Zhao et al. (2016) citado por Casino et al. (2019), existem três gerações ou momentos chave presentes na evolução e desenvolvimento do *blockchain* cuja distinção é efetuada em função do público-alvo.

As gerações existentes são caracterizadas como se segue:

Blockchain 1.0 – 2009 | Possibilidade de efetuar transações monetárias de criptomoedas digitais sem a necessidade de um intermediário.

Blockchain 2.0 – 2013 | Lançamento da plataforma Ethereum; gestão digital de bens; introdução dos conceitos dos *Smart Contracts* e das DApps (aplicações decentralizadas).

Blockchain 3.0 – 2017 | Surge com o objetivo de tornar a tecnologia escalável, flexível e robusta.

Apesar destas gerações ainda se encontrarem em fase de desenvolvimento, já se questiona a possibilidade de existir uma quarta geração – *blockchain* 4.0, com a introdução de conceitos sobre redes neurais, *Internet of Things* e milhões de transações por segundo.

O desenvolvimento de uma rede *blockchain*, pode ainda ser efetuado de diversas formas, as quais podem ser públicas, privadas ou por consórcio. As principais características identificadas nestas redes são:

Redes de *blockchain* públicas | O acesso é livre e não carece de qualquer tipo de permissão prévia.

Redes de *blockchain* privadas | O acesso é controlado e é requerida a permissão para novas entradas.

Redes de *blockchain* por consórcio | A gestão é efetuada por um grupo de líderes que opera a rede e é responsável pela decisão de ceder a autorização para novos utilizadores.

De acordo com a informação apresentada no Quadro 2.2, as principais características do *blockchain* são segmentadas de acordo com a classificação da rede.

Quadro .2 Classificação e principais características das redes *blockchain.*

Propriedade	**Pública**	**Privada**	**Por consórcio**
Mecanismo de Consenso	• Prova de trabalho pesada • Todos os mineradores	• Prova de trabalho leve • Entidade centralizada	• Prova de trabalho leve • Nós líderes
Identidade Anonimato	• (Pseudo) Anónimo • Malicioso?	• Utilizadores identificados • Seguro	• Utilizadores identificados • Seguro
Protocolo de Eficiência e Consumo	• Eficiência baixa • Energia elevada	• Eficiência elevada • Energia baixa	• Eficiência elevada • Energia baixa
Imutabilidade	• Quase impossível	• Ataques de conluio	• Ataques de conluio
Propriedade e Gestão	• Pública • Sem permissão	• Centralizado • Lista de permissões	• Semi-centralizado • Nós permitidos
Aprovação da Transação	• Em minutos	• Em milissegundos	• Em milissegundos

Fonte Casino et al. (2019, p. 58).

Conforme se pode observar no quadro anterior, cada rede *blockchain* tem determinadas especificidades. De acordo com as propriedades indicadas, importa esclarecer a que respeitam as mesmas. O mecanismo de consenso refere-se à dificuldade exigida para a criação dos blocos e ao tipo de aprovação necessária. A Identidade e Anonimato respeita à associação entre utilizadores autorizados e endereços na rede. O Protocolo de Eficiência e Consumo retrata a eficiência e o consumo dos recursos computacionais. A Imutabilidade trata a possibilidade de modificações ao histórico, nomeadamente ataques efetuados por um grupo de mineradores que controlam mais de 50 % da rede (ataque 51 %). A Propriedade e Gestão diz respeito ao tipo de controlo exercido sobre o sistema e à possibilidade de criação de permissões. Por último, a Aprovação da Transação refere-se ao tempo de espera que uma transação precisa para ser validada e incluída no *blockchain*.

De acordo com Tapscott et al. (2019), o *blockchain* vai revolucionar o mundo dos negócios, no entanto não será um acontecimento imediato, podendo demorar algumas décadas, uma vez que se trata de uma tecnologia recente que exige a coordenação tecnológica, regulatória e social.

O *blockchain*, merece, portanto, toda a atenção e apesar de ainda não ser possível concluir de que forma a tecnologia vai impactar o mundo empresarial, esta apresenta promissoras oportunidades para o futuro e tem o potencial de transformar profundamente o panorama das organizações e da sociedade.

2.4.2 Funcionamento do *blockchain*

Conforme referido anteriormente, o *blockchain* é uma modalidade de registo distribuído que consiste num sistema descentralizado composto por vários nós, também denominados por agentes, os quais estão indiretamente conectados entre si, podendo estar geograficamente dispersos. Este *modus operandi* contrasta com os sistemas tradicionais, cuja forma de operar assenta na centralização, onde os nós estão conectados a um servidor central, conforme se verifica na Figura 2.17. Daqui resulta que o *blockchain* não carece de um responsável central pelos dados inseridos e armazenados no sistema, sendo esta uma das principais características que diferencia a tecnologia.

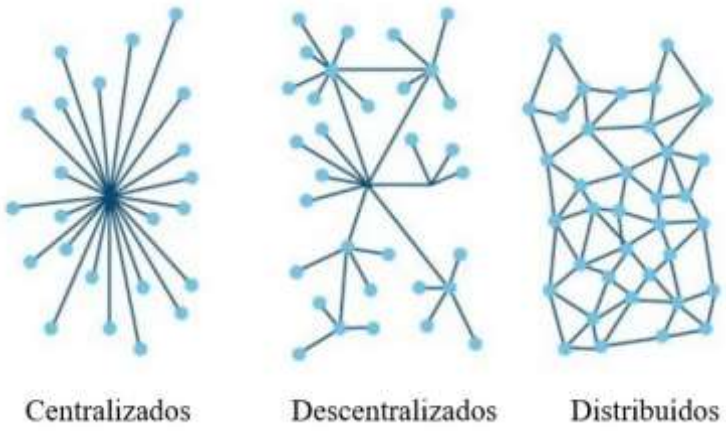


Figura 2.17 *Blockchain* | Tecnologia distribuída – Sistemas centralizados, descentralizados e distribuídos.

Fonte Adaptado de Filippi & Wright (2017, p. 28).

No artigo original publicado por Satoshi Nakamoto, em que é apresentada a proposta para a solução do problema do *double-spending*, são utilizados os termos "sistema distribuído *peer-to-peer*" e "*timestamp*" para descrever o funcionamento da tecnologia com base em criptografia e não especificamente o termo "*blockchain*".

Uma das características do funcionamento desta tecnologia reside no facto de todos os nós possuírem uma cópia do *blockchain*, fazendo da rede no geral a fonte de legitimidade para a validação das transações através de um mecanismo de consenso distribuído.

De acordo com Helbig (2022), existem três tipos de membros no *blockchain*:

1. Utilizadores | São os membros que utilizam a tecnologia com o fim de obterem um serviço em troca;
2. Nós | São os encarregados pelo armazenamento do histórico integral da cadeia de blocos e é devido a estes que a tecnologia é descentralizada, pois se só existisse um nó, estaríamos perante um sistema centralizado; e
3. *Miners* | São os responsáveis pela criação do consenso inicial, ou seja, analisam e validam as transações através de um esforço computacional e ao qual recebem uma recompensa por contribuir para a segurança e crescimento da rede.

Apesar de existirem diferentes categorias, segundo o autor, cada participante tem a possibilidade se assumir em simultâneo mais do que uma função.

Em termos de organização, o *blockchain* está estruturado em forma de blocos encadeados, ou seja, numa corrente contínua de blocos, os quais estão vinculados e protegidos através de criptografia, sendo relevante destacar o primeiro bloco cuja conexão a um bloco prévio é inexistente e é denominado como "*genesis block*".

O facto dos registos serem efetuados em blocos e não de forma individual, isto é, registar cada uma das transações diretamente no sistema, deve-se, aparentemente, a razões históricas e à escolha em particular de Satoshi Nakamoto por este tipo de mecanismo de consenso. É verdade que este mecanismo de consenso é denso, contudo, para registar uma transação de cada vez, seria necessário fazer consenso várias vezes e nesse sentido optou por aglomerar várias transações cujo mecanismo é conhecido como "*batching*", sendo que um bloco pode conter, por exemplo, cerca de 10 000 transações. Neste caso, o consenso é feito sobre o bloco e não atendendo ao número de transações.

Aquando da validação do bloco, o mesmo é adicionado ao final do *blockchain*, conforme demonstrado na Figura 2.18, sendo a informação ordenada de forma sequencial e cronológica.

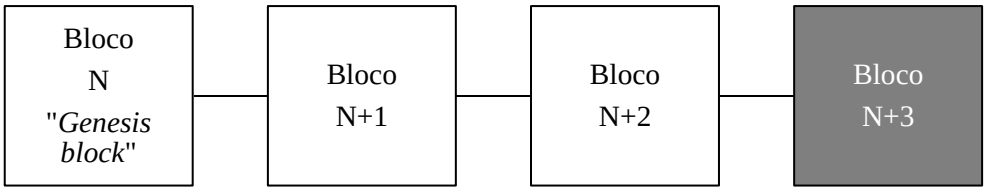


Figura 2.18 Inserção de um novo bloco ao *blockchain.*

Fonte Adaptado de Martins (2018, p. 77).

Uma vez introduzidos e validados, os dados de qualquer bloco não são passíveis de alterações ou anulações, pois tornam-se imutáveis.

De acordo com Schiavon (2016), todo os registos criados e introduzidos no *blockchain* são disponibilizados publicamente para toda a rede. Desta forma, todos os nós integrantes da rede detêm o registo atualizado das transações efetivadas.

Ocasionalmente, no momento da validação pode acontecer um problema a que chamam "*forks*", ou seja, bifurcações na rede. Basicamente, é a probabilidade de a solução para o *puzzle* criptográfico ser resolvida simultaneamente por dois *miners*.

A forma de fazer consenso é efetivamente probabilista e quando este evento ocorre, os dois *miners* vencedores, que têm a possibilidade de registar o seu e, posteriormente, partilhado com a rede, têm blocos igualmente legítimos para serem aceites pela rede, pelo que é criado um *fork* e o *blockchain,* que era suposto ser uma sequência de blocos, depara-se com uma bifurcação, tal como exemplificado na Figura 2.19, na medida em que subsistem os dois blocos que estão validados e portanto, torna-se necessário resolver essa ambiguidade.

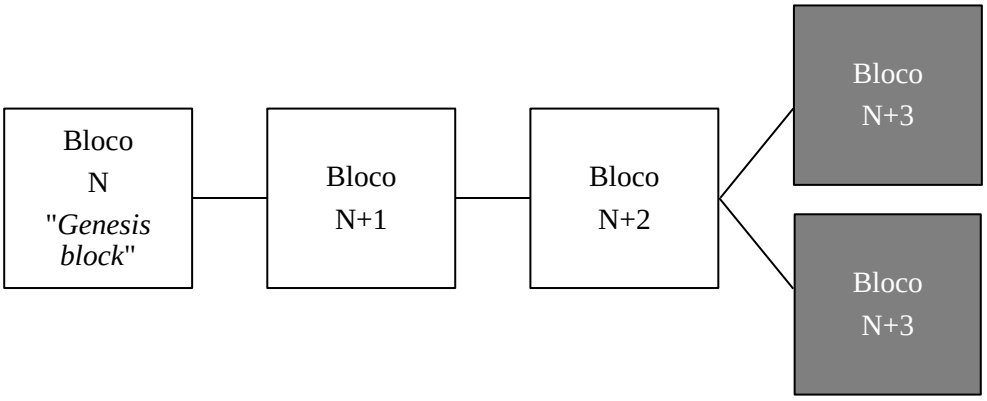


Figura 2.19 Bifurcação no *blockchain.*

Fonte Adaptado de Martins (2018, p. 78).

Após este acontecimento, aquando da validação de um novo bloco, o *miner* respetivo registá-lo-á num dos ramos da bifurcação, evidentemente que será no seguimento do ramo que conhece, ou seja, no ramo que se encontra registado na sua base de dados de transações.

De acordo com o protocolo estabelecido para este tipo de ocorrências, o ramo que prevalecerá será o ramo com o maior número de blocos válidos registados. Assim, a introdução de um novo bloco no *blockchain* originará uma aceitação generalizada pelos restantes *miners*, incluindo os que haviam registado o bloco pertencente ao outro ramo, sendo este último descartado, como demonstrado na Figura 2.20 e cujas transações passam a carecer de nova validação.

Se, eventualmente, alguma das transações também fizer parte do bloco registado na cadeia mais longa, a mesma será aceite e não é necessário efetuar o processo de reconversão.

De qualquer forma, atendendo ao facto de que a seleção das transações que integram cada bloco é realizada de forma independente por cada *miner*, a probabilidade dos dois novos blocos que deram origem ao "fork" e, consequentemente, do conjunto de transações de que dispõem, serem diferentes é alta.

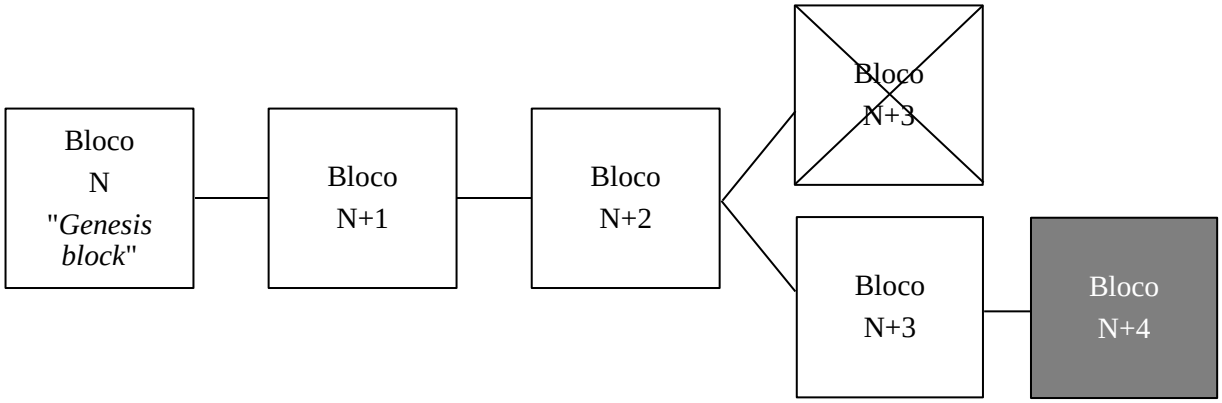


Figura 2.20 Eliminação da bifurcação no *blockchain.*

Fonte Adaptado de Martins (2018, p. 78).

Importa referir que o tamanho do bloco e o tempo de validação do mesmo são aspetos bastante relevantes para o tema das bifurcações, uma vez que tem implicações diretas em termos de débito da rede (conhecido como "*throughput*"). No caso do tamanho do bloco, naturalmente que, quanto maior for o bloco, mais transações serão passíveis de serem registadas nesse bloco. Logo, a quantidade de transações que se consegue validar por segundo, por sua vez, também será maior. Por exemplo, no caso específico da *bitcoin*, em média, a cada 10 minutos é validado um bloco. Esta validação no caso do *litecoin* (criptomoeda também sustentada por uma rede *peer-to-peer*) é de 15 minutos e no *etheurem* (plataforma descentralizada) são cerca de 20 segundos. Estes tempos de validação são meramente opções de projeto. Por outro lado, quanto menor for o tempo de validação, maior será a probabilidade de ocorrerem *forks*.

Importa ressalvar que o termo transação não significa necessariamente dinheiro, podendo esta envolver criptomoedas, contratos, processos comerciais, registos diversos ou outra informação em particular.

Para melhor visualizar, o processo completo de uma transação com recurso ao *blockchain*, desde a solicitação da transação até à sua finalização, é apresentado na Figura 2.21 o esquema do processo.

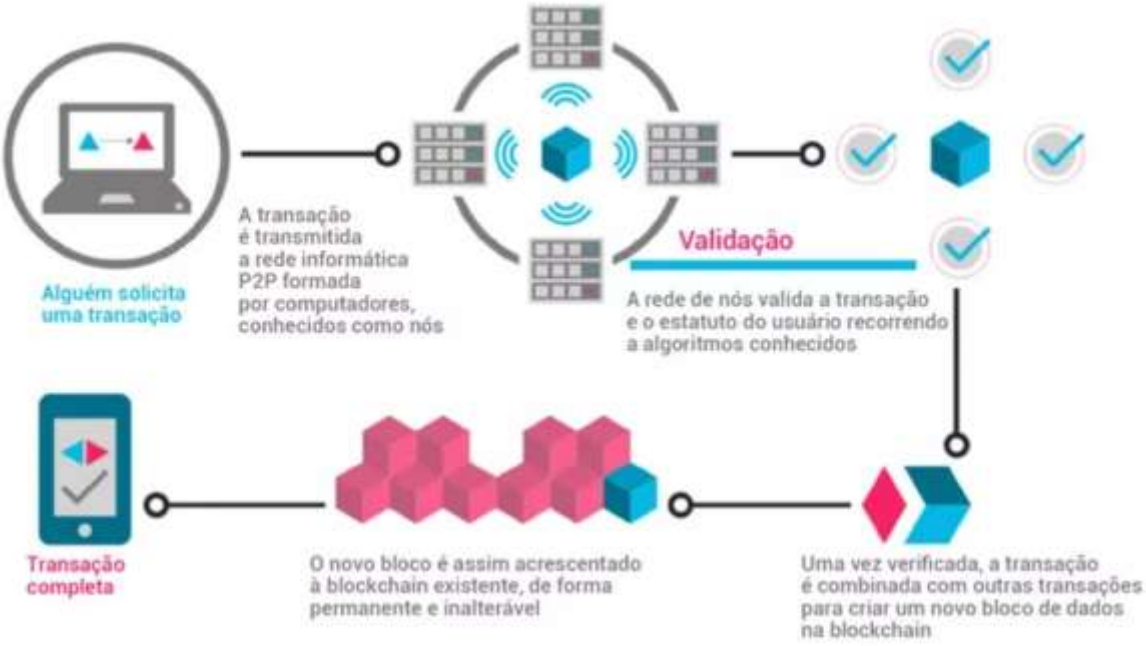


Figura 2.21 Funcionamento do *blockchain.*

Fonte Cardoso, 2018.

De acordo com Antunes (2019), assumindo que todos os requisitos para efetuar uma transação são cumpridos, o *blockchain* oferece a garantia de que a transação, independentemente da sua natureza, será efetuada com sucesso.

De acordo com Martins (2018), cada bloco pertencente ao *blockchain* é composto por duas áreas: cabeçalho e transações, conforme ilustrado na Figura 2.22. De forma sucinta, no cabeçalho encontra-se indicada a informação que permite validar a integridade dos blocos, quer com o bloco anterior, quer com o bloco seguinte e na área de transações estão registadas todas as transações contidas no próprio bloco.

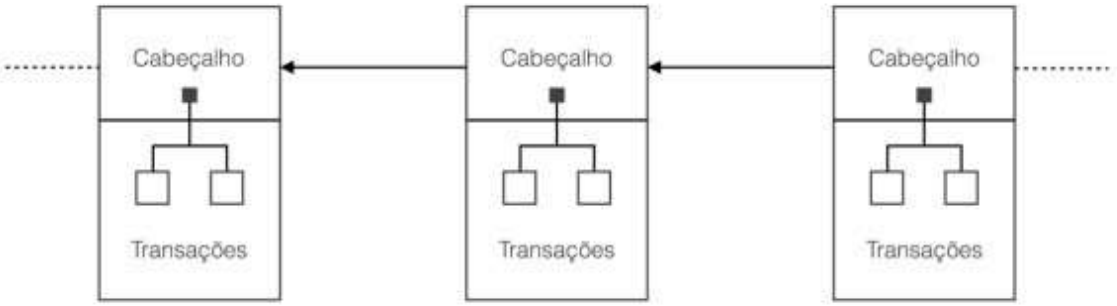


Figura 2.22 Cadeia de blocos do *blockchain.*

Fonte Adaptado de Okupski (2014, p. 31).

A informação contida no cabeçalho e que permite validar a conformidade dos blocos é o *hash*, uma impressão digital única e exclusiva atribuída a cada bloco aquando da sua criação, o qual funciona como um elo de ligação entre o bloco anterior e o próximo bloco e o *timestamp*, que regista a data, a hora e os dados da transação. Este processo interativo permite confirmar a integridade de toda a rede, através do *match* com o bloco anterior e assim sucessivamente até ao bloco inicial.

Cada um dos blocos inclui um número de identificação, denominado de *hash* e, bem como, possui a informação do bloco anterior, assegurando a sequencialidade da rede e a imutabilidade dos blocos.

Na Figura 2.23, observa-se um exemplo de um encadeamento na rede com as indicações que permitem validar a sequencialidade dos blocos.

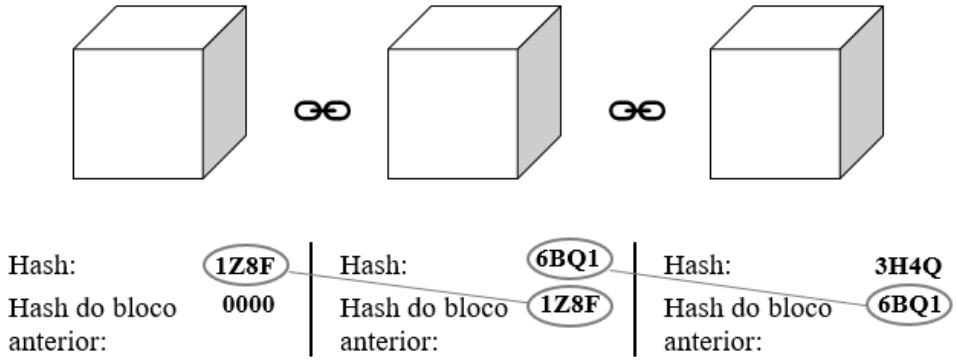


Figura 2.23 Encadeamento dos blocos.
Fonte Pacheco (2021, p. 72).

A propriedade de imutabilidade do *blockchain* advém da estrutura encadeada e da informação disponibilizada acerca dos blocos, pois, o facto de cada bloco conter o *hash* do cabeçalho do bloco imediatamente anterior, para efetuar qualquer alteração a um dos blocos, seria impreterivelmente necessário alterar igualmente todos os blocos posteriores, o que exigiria uma capacidade de processamento bastante robusta.

Segundo Okupski (2014), a dificuldade associada à alteração de um registo do *blockchain* está igualmente relacionada com o número de nós existentes, a qual aumentará face à incorporação de novos nós.

Criptografia associada ao *blockchain*

A ciência da criptografia associada ao *blockchain* também contribui para o ambiente confiável que se pretende com esta tecnologia.

Existem, essencialmente, dois domínios da criptografia cuja distinção prende-se com o funcionamento do algoritmo de encriptação:

Criptografia simétrica | Neste modelo, é utilizada a mesma chave criptográfica para a encriptação e respetiva desencriptação da informação, ou seja, a chave digital é partilhada; e

Criptografia assimétrica | Neste modelo, são utilizadas chaves distintas, embora relacionadas matematicamente entre si, para a encriptação e respetiva desencriptação da informação, ou seja, é utilizada uma chave pública para a criptografia e uma chave privada para descriptografia.

Aquando da criação de uma nova transação, apesar de não ser revelada publicamente, o utilizador deve fazer prova da sua identidade através de uma assinatura digital com base na criptografia assimétrica. Esta assinatura digital, deve compreender três características fundamentais: ser verificável, exclusiva e permanente. Isto dignifica que deverá ser possível verificar que o proprietário é quem afirma ser, que não é passível de replicar e que não pode ser desassociada ao respetivo proprietário.

Neste sentido, o processo de encriptação é essencial para que a validação de cada transação ocorra eficazmente, minimizando desta forma possíveis tentativa de transações falsas, uma vez que seria necessário o consentimento da maioria dos nós.

Modelo de consenso

Existem diversos mecanismos consensuais que são indispensáveis para a validação de transações na rede, destacando-se o *Proof of Work* (PoW) e o *Prof of Stake* (PoS), cujas formas de funcionamento são diferentes.

Naturalmente que o modelo escolhido para fazer consenso terá impactos diretos em toda a rede *blockchain*. Por exemplo, o consumo de energia da *bitcoin* é visto como um desastre ecológico, na medida em que consome praticamente a energia de um país. Isto deve-se à solução que a *bitcoin* utiliza para chegar a consenso sobre qual o próximo bloco a colocar no fim do *blockchain*, o PoW, que apesar de ser muito interessante, tem este problema do elevado consumo energético.

Em termos práticos, o seu funcionamento consiste na resolução, por tentativa e erro, de um puzzle criptográfico, cuja dificuldade vai sendo ajustada conforme necessário, por forma a que, em média, seja resolvido uma vez a cada dez minutos. Esse tipo de computação é um racho criptográfico, uma que se trata de uma função que tem algum peso a calcular e é calculada em enormes quantidades, utilizando, geralmente, placas gráficas ou até *hardwares* específicos.

Por outro lado, existem soluções alternativas que não exigem esse consumo excessivo de energia, como é o caso do etheurem que introduziu o PoS, cujo funcionamento não carece da resolução de puzzles criptográficos, uma vez que utiliza um processo de seleção aleatório, de acordo com um conjunto de características de cada nó. Existem ainda outros algoritmos de consenso que utilizam outro tipo de estratégia para chegar a consenso, designadamente, através da troca de mensagens entre os nós até à obtenção de uma conclusão. Como todos os modelos de consenso, este tipo de estratégia também apresenta vantagens e desvantagens. A vantagem está relacionada com o facto de ser apenas uma troca de mensagens, logo não é necessário resolver cálculos criptográficos muito pesados. Por outro lado, a desvantagem prende-se com o número de mensagens, as quais são proporcionais ao número de participantes.

Com o avançar dos anos, também os algoritmos de consenso vão evoluindo e, atualmente, já existem algoritmos de consenso que abrangem várias estratégias em simultâneo com vista à obtenção de ganhos de eficiência. Exemplificando, destaca-se uma empresa localizada na Suíça, a Algorand cuja plataforma *blockchain* opta por escolher dinamicamente apenas um pequeno conjunto de nós para fazerem consenso, ou seja, extraem uma amostra da população e vão sempre alternando a cada nova validação.

2.4.3 Implicações para a auditora

A transformação digital, agregada à evolução da economia global, provoca mudanças consideráveis no mundo corporativo. O surgimento de novas possibilidades de negociação com transações mais complexas é cada vez mais comum e, por conseguinte, os riscos associados à disseminação de informação equivocada e indevida são mais elevados. Neste contexto, a auditoria assume um papel fundamental, ao permitir aos auditores a emissão de uma opinião independente acerca das DF, por forma a evidenciar a credibilidade da Organização perante as partes interessadas.

Atualmente, os procedimentos de auditoria são bastante exigentes e morosos, não possibilitando a realização de auditorias em tempo real, o que acaba por dificultar a tomada de decisão face ao eventual enviesamento resultante de informação obsoleta. Assim, para acompanhar a evolução dos negócios, é importante que sejam adotadas novas metodologias nos trabalhos de auditoria, que permitam a realização de análises mais tempestivas e proativas, dada a necessidade constante da realização de auditorias às DF.

A tecnologia *blockchain*, segundo Simões et al. (2021) tem a possibilidade de provocar alterações em "todos os processos de registos, incluindo a forma como as transações são iniciadas, processadas, autorizadas, registadas e relatadas. Isso gera mudanças nos modelos de negócios, havendo potencial para uma maior uniformização e transparência na comunicação e contabilidade" (p. 42).

Neste contexto, segundo Tapscott e Tapscott (2018), a tecnologia *blockchain* poderá ser indutora de amplas transformações no setor de auditoria, dado o seu potencial para a criação de redes mais globais, transparentes e descentralizadas.

Embora esta tecnologia possa provocar alterações à abordagem utilizada atualmente pelos auditores, o *blockchain* não substituirá o julgamento profissional e será imprescindível que se avalie a confiabilidade do protocolo de consenso para cada *blockchain* específico. Para Bonyuet (2020), os auditores devem procurar garantir que possuem as habilidades técnicas necessárias e que aproveitam as novas tecnologias para alavancar novos recursos disponíveis do *blockchain* para tornar o processo de auditoria mais eficiente.

São diversos os benefícios apontados à utilização da tecnologia *blockchain* na atividade de auditoria. Simões et al. (2021) apresentam-nos de forma bastante sintetizada e compreensível no Quadro 2.3.

Quadro 2.3 Benefícios da tecnologia *blockchain* para a auditoria.

Benefício	**Explicação**
Acesso à informação e transparência	Possibilidade de armazenamento em diversos locais e verificação do histórico de transações, aumentando a segurança e rapidez no acesso à informação.
Confiança e segurança dos dados	O facto de os dados serem praticamente imutáveis e os mecanismos de verificação aumentarem a confiança e o controlo dos mesmos.
Capacidade preditiva dos dados	Além de uma maior qualidade dos dados, o histórico de transações aumenta a capacidade preditiva dos dados.
Eficiência	Redução de custos devido à necessidade de menos *inputs* e redução de erros humanos.
Qualidade dos dados	Disponibilidade imediata, facilidade de transação e confiança dos dados propicia uma melhoria da qualidade dos dados.

Fonte Adaptado de Simões et al. (2021, p. 48).

Na investigação publicada por Brender et al. (2019), é referido que a implementação do *blockchain* poderá contribuir para ganhos de eficiência e eficácia dos trabalhos de auditoria, por via da redução de tempo, custo e complexidade, na medida em que facilitaria o acesso a dados do cliente e permitiria ainda a realização de auditorias em tempo real.

Corroborado por Liu et al. (2017), a adoção do *blockchain* traduzir-se-á numa poupança de custos, na medida em que permite efetuar uma melhor alocação de recursos, dado que o processo de recolha e verificação de evidências requererá menos recursos face ao procedimento atual.

Por outro lado, o *blockchain* oferece a oportunidade de agilizar os processos de auditoria, através da padronização e transparência da informação e permite aumentar a qualidade dos relatórios, uma vez que permite o acesso a evidências de auditoria inalteráveis (Raphael & Steele, 2020).

Seguidamente, Simões et al. (2021) também procuraram demonstrar quais os procedimentos de auditoria que poderão ser impactados positivamente por cada benefício anteriormente mencionado. Os potenciais impactos são demonstrados no Quadro 2.4.

Quadro 2.4 Relação entre os potenciais benefícios da tecnologia *blockchain* e os procedimentos de auditoria.

Benefício	Procedimentos e técnicas	Explicação
Acesso à informação e transparência	Indagações do Auditor; Observação e inspeção; Testes de transações e saldos; Circularização; Inspeção documental.	O *blockchain* facilitaria a disponibilização da informação, permitindo ao auditor observar todos as ações registadas pela tecnologia, o que possibilitaria uma maior rapidez no entendimento da entidade e do seu ambiente envolvente.
Confiança e controlo	Testes aos controlos; Procedimentos analíticos.	O *blockchain* aumentaria a confiança e o controlo dos dados contabilísticos, proporcionando o acesso a informação fidedigna e possibilitando análises mais tempestivas dos controlos internos estabelecidos pela empresa.
Capacidade preditiva dos dados	Indagações do Auditor; Procedimentos analíticos substantivos.	O histórico de transações aumenta a capacidade preditiva dos dados, permitindo ao auditor a obtenção do entendimento necessário sobre operações, riscos de negócio e de controlo, identificar operações/saldos anormais e a analisar a evolução de determinadas contas.
Eficiência	Planeamento da auditoria.	Poderia eliminar muitas atividades manuais de extração de dados e preparação para auditoria, as quais exigem muito trabalho e tempo. Acelerar as atividades de preparação da auditoria aumentaria a eficiência e eficácia dos relatórios.
Qualidade dos dados	Testes aos controlos; Procedimentos analíticos substantivos; Circularização; Inspeção documental.	A inserção dos registos na *blockchain* aumenta a qualidade, a confiança e o controlo dos dados, o que proporciona ao auditor o acesso a todo o histórico da informação, possibilitando uma análise mais segura e com maior qualidade, dado o acesso a evidências inalteráveis.

Fonte Adaptado de Simões et al. (2021, p. 49).

Neste cenário, a análise das asserções subjacentes às DF apresentadas pela gestão poderia ser efetuada de forma automatizada. Além disso, o facto do *blockchain* permitir testar toda a população, promoveria a cessão das análises e dos testes por amostra, o que, por si só, melhoraria essencialmente a relação entre os riscos e limitações implícitos nos trabalhos de auditoria.

Adicionalmente, a capacidade do *blockchain* para funcionar em tempo real permitirá a realização de avaliações contínuas e mais regulares ao longo do tempo, contrariamente às habituais avaliações retrospetivas realizadas no final de cada período.

De acordo com um dos aspetos relativos ao funcionamento da tecnologia, nomeadamente o facto de a informação ser replicada e disponibilizada a todos os agentes, significa que, ao possuírem o mesmo *status* global de toda a rede, estão em consenso. Segundo Tapscott e Tapscott (2018), este fator garante a disponibilidade e a auditoria das informações armazenadas na rede.

A automatização dos processos de verificação e a ampla abrangência das análises originará ganhos de eficácia e eficiência nos procedimentos de auditoria, quer por via dos custos, quer pela redução no tempo necessário para a execução. De acordo com Bartling e Fecher (2016), o facto do armazenamento dos dados ser efetuado de forma transparente e sem ambivalência, o processo de realização de auditorias seria mais facilitado.

A tecnologia também tem merecido a devida atenção por parte da consultora Ernst & Young cuja publicação de 2018 menciona as potenciais mudanças na área financeira e de auditoria:

> A chave para a tecnologia é seu registo de transações, que permite algo semelhante à auditoria em tempo real por padrão. De fato [*sic*], blockchain foi apelidado de "escrituração contábil de dupla entrada na era digital" por causa de sua semelhança com os antigos princípios contábeis. O blockchain também pode substituir a amostragem aleatória por auditores, tornando mais fácil e mais eficaz a verificação de cada transação usando código. Isso também facilitaria a investigação de fraudes, já que os sistemas em tempo real poderiam destacar e investigar anomalias.

Embora os procedimentos tradicionais de auditoria continuem a ser essenciais, a utilização do *blockchain* terá um impacto significativo no processo. Assim, é crucial que os auditores procurem obter um maior entendimento sobre a tecnologia, pois, a evolução dos procedimentos é garantida e será certamente necessário requalificar as competências que necessitam de ter.

Neste sentido, é necessário que ocorra uma mudança de paradigma, no qual os profissionais de auditoria são instigados a abandonar o modelo tradicional de verificação de *compliance* em prol de novos desafios que agreguem valor para a Organização, por forma a responder aos riscos atuais e emergentes.

Futuramente, de acordo com estas premissas, é expectável que os trabalhos de auditoria sejam menos exaustivos, contudo, mais assertivos.

2.4.4 Vantagens e desvantagens do *blockchain*

As expectativas em torno do *blockchain* são elevadas e promissoras. Esta tecnologia disruptiva promete mudar não só a forma como compramos e vendemos, mas também como validamos a autenticidade de variadas operações.

Rocha e Migliorini (2019) afirmam que apesar da tecnologia estar associada originalmente à *bitcoin*, não significa que seja exclusivamente acessível a *criptomoedas*, pois o *blockchain* proporciona diversas funcionalidades.

As possibilidades de aplicação oferecidas pelo *blockchain* são imensas e portanto, importa analisar quais os benefícios e os desafios subjacentes à implementação da tecnologia. Para o efeito, procedeu-se à seguinte análise SWOT, conforme se pode observar na Figura 2.24, na qual são analisados os pontos fortes, os pontos fracos, as oportunidades e as ameaças.

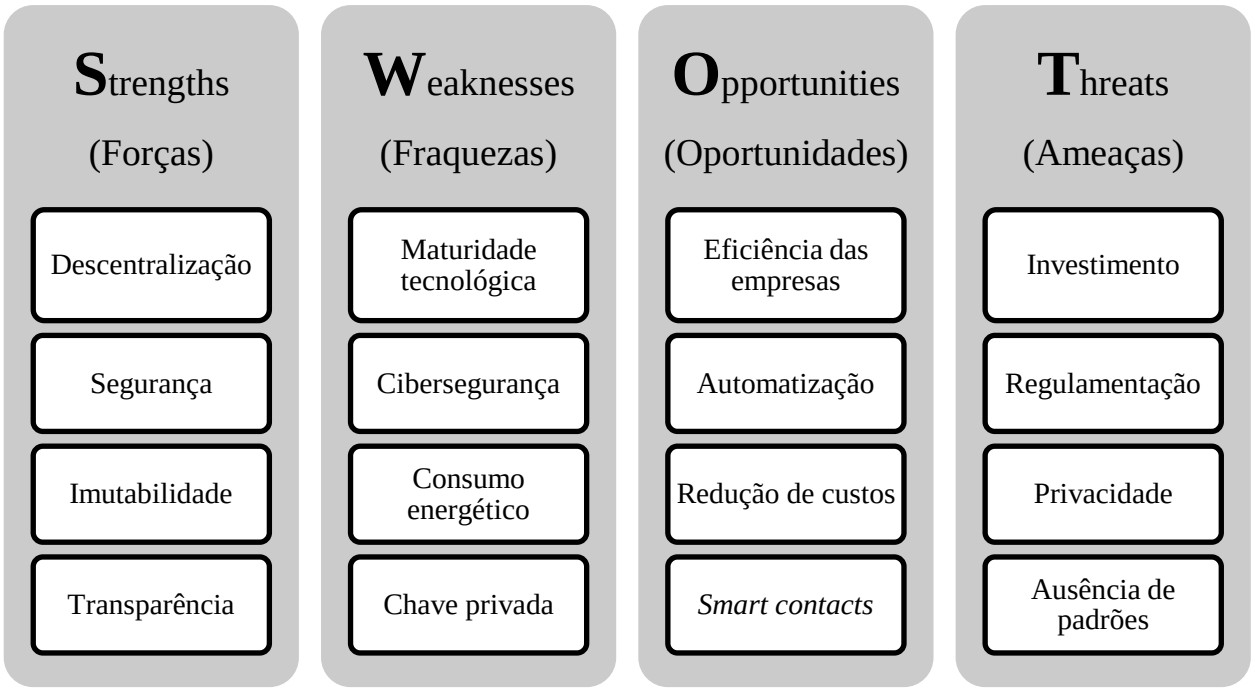


Figura 2.24 Análise SWOT | *Blockchain.*

***Strengths* | Forças**

Os aspetos mencionados nesta secção são, no fundo, os quatro princípios base que regem o funcionamento da tecnologia.

A descentralização prende-se, essencialmente, com o facto de os dados armazenados no *blockchain* não ficarem centralizados em servidores específicos, uma vez que são processados em diversos computadores conectados via internet. Por se tratar de uma tecnologia *peer-to-peer*, é possível prescindir da existência de um terceiro de confiança para agir como intermediário, dado que o seu funcionamento é por consenso, a saber, significa que é um consórcio que fornece o serviço, mas que em simultâneo, não é dependente de cada membro integrante de forma individual.

A segurança está interligada com o aspeto anterior, em virtude de a possibilidade do *blockchain* ser replicado/copiado em vários computadores, o que faz com que a própria utilidade da tecnologia seja altamente resiliente, isto é, mesmo que alguém tenha uma cópia e seja mal intencionado, a estrutura como um todo mantém-se estável e fornece o serviço que é suposto fornecer.

Relativamente à imutabilidade, após o registo e a inclusão de uma determinada transação no *blockchain*, é impossível efetuar quaisquer alterações ou eliminar os dados contidos na mesma, visto que está vinculada a todos os registos anteriormente registados. Sob o ponto de vista de Beck (2018), o *blockchain* é um banco de dados inviolável e distribuído de transações.

Quanto à transparência, importa referir que todas as transações e os respetivos valores ficam visíveis para qualquer pessoa com acesso ao sistema do *blockchain*.

Todos os aspetos mencionados como sendo as forças representantes do *blockchain* acabam por estar todos relacionados. Conforme afirmado por Helbig (2022) "[d]epois de um bloco ter sido considerado confirmado, já não pode praticamente ser modificado retroativamente graças a três instrumentos de segurança: o *hashing*, [o *proof of work*] e a rede *peer-to-peer*" (p. 37).

***Weaknesses* | Fraquezas**

À semelhança de qualquer tecnologia, a implementação do *blockchain* possui determinadas vulnerabilidades e vetores de risco que podem comprometer o seu funcionamento. O recurso à tecnologia *blockchain* ainda é relativamente recente e atualmente é pouco utilizada, independentemente dos benefícios que dela possam advir.

A maturidade tecnológica é apontada como uma fraqueza, na medida em que o *blockchain* é uma tecnologia emergente e ainda não totalmente desenvolvida, pelo que não está suficientemente madura para que possa ser aplicada de forma generalizada e transversal aos diversos setores empresariais. Adicionalmente, além do custo inicial relativo à implementação da tecnologia, presume-se o surgimento de obstáculos associados à perceção que as organizações têm acerca do *blockchain* e à escassa experiência profissional na tecnologia, o que impactará, naturalmente, os custos necessários de implementação efetiva.

No que respeita à cibersegurança é sabido que nenhuma tecnologia pode ser considerada totalmente segura, independentemente dos métodos de defesa cibernética de que disponha, dada a natureza lucrativa e inovadora do cibercrime. Embora o *blockchain* forneça algum conforto neste âmbito, é importante que sejam adotados controlos e padrões de segurança cibernética por parte das Organizações, com vista à proteção contra ataques externos. No caso do *blockchain* existem alguns ataques potenciais, destacando-se o Ataque de 51 %. Este ataque só é passível de acontecer se um grupo conseguir controlar mais do que 50 % do poder computacional de mineração, permitindo assim que interfiram no funcionamento da rede.

O consumo excessivo de energia torna não só a sua gestão mais dispendiosa, como tem impactos significativos e prejudiciais para o meio ambiente. Esta ineficiência energética está relacionada com o *mining* e deve-se ao facto dos mineradores do *blockchain* necessitarem de utilizar computadores com elevada capacidade de processamento, o que, para além de gastarem muito tempo, gastam muitos recursos computacionais para validar as transações.

O modelo de consenso utilizado para chegar a consenso sobre qual o próximo bloco a colocar no final do *blockchain* também impacta diretamente o problema associado ao consumo energético excessivo. Segundo Cangemi e Brennan (2019), a quantidade de processamento de computadores e custos de eletricidade é claramente uma desvantagem e pode tornar o *blockchain* muito dispendioso.

Quanto à chave privada, a mesma é efetivamente uma das vulnerabilidades presentes no *blockchain*, na medida em que se trata da chave necessária para aceder à informação e dados do próprio e como tal, deve ser mantida em segredo. Contudo, se um utilizador perder a sua chave privada, não há qualquer ação que possa ser feita para recuperar, pelo que, no caso de fundos, estes são totalmente perdidos.

***Opportunities* | Oportunidades**

À medida que as organizações redefinem as suas estratégias de posicionamento no mercado perante a evolução digital, é-lhes concedida a oportunidade de explorar diferentes formas de aplicabilidade da tecnologia *blockchain,* em função das suas necessidades e das perspetivas de crescimento.

Entende-se que a implementação da tecnologia *blockchain* poderá impactar diretamente a eficiência das organizações, na medida em que possibilita uma utilização mais eficaz dos recursos, devido a uma maior celeridade nas transações e com custos mais reduzidos. O *blockchain* poderá ainda auxiliar os trabalhos de auditoria, tornando-os menos morosos e exaustivos.

O *blockchain* foi desenvolvido numa base automatizada, por forma a solucionar o problema da duplicidade de transações, ou seja, uma transação só pode ser realizada uma vez, promovendo a redução de conflitos na rede e até mesmo o impedimento de ocorrência de fraudes.

A utilização do *blockchain* permite reduzir os custos de transação devido a diversos fatores, fundamentalmente, ao facto da desintermediação associada ao seu funcionamento, uma vez que, não havendo a necessidade de intermediários, os custos relativos a essa mediação são, por conseguinte, igualmente reduzidos ou eliminados.

Por último, a capacidade de executar *Smart Contracts* é efetivamente uma das oportunidades que o *blockchain* oferece, uma vez que permitem o estabelecimento prévio entre as partes intervenientes sobre os termos de um determinado acordo com base em protocolos informáticos, os quais fazem cumprir as promessas e são digitalmente registados e validados, tornando os contratos descentralizados e independentes de autoridades centrais.

***Threats* | Ameaças**

Embora os amplos benefícios provenientes do *blockchain* sejam conhecidos, existem alguns fatores que podem dificultar a implementação da tecnologia.

Apesar do *blockchain* permitir a redução dos custos a longo prazo, é evidente que a sua implementação requer um investimento inicial considerável, o que, à partida, pode ser um obstáculo difícil de ultrapassar, especialmente por parte das pequenas e médias empresas. Em relação aos mineradores, dada a exigência da velocidade e capacidade dos equipamentos informáticos, também estes tendem a ser mais dispendiosos.

Outra das principais ameaças apontadas à tecnologia é a ausência de regulamentação, uma vez que o *status* regulador ainda é incerto e não existem ainda regras concretas ao nível da legislação. Neste sentido, entende-se que há algum receio em relação às futuras regras reguladoras a efetivar acerca da utilização e funcionamento da tecnologia, sobretudo em matéria de criptomoedas. A propósito deste tema, Rocha e Migliorini (2019) referem que é crucial a intervenção de órgãos legisladores, uma vez que se trata de uma tecnologia que se encontra em desenvolvimento no que respeita à sua implementação e é necessário que ocorram mudanças na legislação vigente, por forma a garantir uma maior flexibilidade e confiança na utilização do *blockchain*.

Atendendo às condições de funcionamento do *blockchain*, em especial o acesso por parte dos utilizadores à informação para poderem validá-la e dada a inexistência de regulamentação concreta, as questões relativas à privacidade são uma das vulnerabilidades, uma vez que a privacidade fica mais suscetível de ser violada.

Pelo facto de se tratar de uma tecnologia emergente, uma das vulnerabilidades no mundo do *blockchain* está relacionada com a ausência de padrões, no que respeita à intergeração do *blockchain* nos mercados e na sociedade, bem como, a sua adoção cultural. A sua integração implica uma mudança geral significativa dos sistemas atualmente em utilização com vista à descentralização, sendo necessária a aceitação por parte dos utilizadores. Também ao nível da gestão, a utilização do *blockchain* estará dependente da aceitação das empresas no desenvolvimento de estratégias internas para a sua eficaz implementação.

As vantagens associadas à implementação da tecnologia *blockchain* são indiscutíveis e perspetiva-se que a sua futura adoção generalizada é praticamente uma certeza virtual. Quanto às vulnerabilidades subjacentes, dado a repercussão que a tecnologia poderá ter, certamente que a longo prazo serão devidamente contempladas, reduzindo o impacto das mesmas.

Capítulo 3 – Metodologia e Análise de Dados

Um projeto de investigação inicia-se com a tomada de decisão por parte do investigador em relação à metodologia mais adequada a seguir, por forma a atingir os objetivos desejáveis.

A realização de qualquer trabalho de investigação pressupõe a análise e resolução de um problema, através da aplicação do método científico (Campenhoudt et al., 2019). Segundo os autores, "o primeiro problema que se põe ao investigador é muito simplesmente o de saber como começar bem o seu trabalho" (p. 31).

Neste sentido, esta é uma etapa fundamental do estudo para a obtenção de respostas às questões de investigação e validação das respetivas hipóteses, dado que, a metodologia adotada "assegura a fiabilidade e a qualidade dos resultados de investigação" (Fortin, 2009, p.102).

3.1 Metodologia

A metodologia pode ser caracterizada como uma interpretação detalhada e rigorosa relativamente aos factos ocorridos durante o período da investigação.

Na esfera da investigação, a metodologia "[c]onsiste em estudar e avaliar os vários caminhos disponíveis e as suas utilizações. Corresponde a um conjunto de procedimentos que contribuem para a obtenção do conhecimento" (Vilelas, 2020, p. 12).

De acordo com Oliveira (2018) a metodologia tem como principal objetivo a análise das características dos diferentes métodos existentes e é por intermédio desta que se estabelece "um plano, uma estratégia de atuação, com vista à obtenção de resultados, por seu turno conducentes a conclusões que sejam resposta à questão central formulada" (p.10).

Fortin (2009), refere que a investigação é um método de aquisição de conhecimentos, o qual está ordenado de forma sistemática, com o objetivo de encontrar as respostas para as questões de investigação.

Genericamente, podemos definir a metodologia de investigação como a ciência que estuda os métodos e técnicas para a elaboração de um trabalho científico, com base na definição de um conjunto adequado de diretrizes orientadoras.

Para abordar adequadamente o tema da metodologia é importante que sejam criadas situações hipotéticas acerca do contexto da investigação para melhor adaptar os métodos a utilizar.

Complementariamente, destaca-se a explanação apresentada por Sousa e Baptista (2014):

> A metodologia de investigação consiste num processo de seleção da estratégia de investigação, que condiciona, por si só, a escolha das técnicas de recolha de dados, que devem ser adequadas aos objetivos que se pretendem atingir. O dilema inerente à escolha da metodologia de investigação tem por base não só os objetivos do trabalho a desenvolver, mas o facto de se poder pretender que os resultados se assumam como generalizações, tendo por base uma grande população, o que permite procurar tendências gerais dos seus comportamentos ou se quer realizar um trabalho em profundidade sobre uma amostra reduzida composta por poucas unidades de análise, importando, neste caso, compreender os fenómenos que são objeto de investigação. (p. 52)

A pesquisa científica associada a esta investigação é uma pesquisa básica, a qual tem como objetivo gerar conhecimento para ser aplicado em pesquisas aplicadas.

3.1.1 Justificação da Metodologia Aplicada

A seleção da metodologia de investigação a aplicar num estudo científico tem em consideração a natureza dos dados a recolher, de acordo com os objetivos definidos, por forma a determinar o procedimento mais adequado a cumprir (Campenhoudt et al., 2019). Corroborado por Diehl e Tatim (2004), a escolha do tipo de pesquisa está intrinsecamente relacionada com a natureza do estudo, bem como com o nível de aprofundamento da investigação.

No que respeita aos métodos de investigação, segundo Sousa e Baptista (2014), as abordagens metodológicas podem ser classificadas como: método de investigação qualitativo; método de investigação quantitativo e método de investigação misto. A diferença existente entre estes métodos incide, essencialmente, "pela metodologia de trabalho e pela forma de abordar o problema" (Richardson, 2017, p. 64).

O método de investigação quantitativo é um processo complexo e rigoroso que permite a obtenção de resultados com um nível de enviesamento reduzido. De acordo com Fortin (2009) trata-se de "um processo sistemático de colheita de dados observáveis e quantificáveis. É baseado na observação de factos objetivos, de acontecimentos e de fenómenos que existem independentemente do investigador" (p. 22).

Paralelamente, Diehl e Tatim (2004) descreve as duas abordagens da seguinte forma:

> A pesquisa quantitativa utiliza a quantificação, tanto na recolha de dados quanto no tratamento das informações, através de técnicas estatísticas, procurando evitar possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando uma maior margem de segurança; A pesquisa qualitativa descreve a complexidade do problema, através da compreensão e classificação dos processos dinâmicos vividos nos grupos, possibilitando, deste modo, a compreensão das mais diferentes particularidades dos indivíduos. (p. 34)

Nesta investigação, dado o caráter inovador da temática em estudo, a metodologia adotada compreende uma abordagem mista, ou seja, optou-se pela combinação da metodologia quantitativa e quantitativa. De acordo com Sousa e Baptista (2014), este tipo de metodologia incide sobre a análise de conhecimentos, experiências e opiniões de indivíduos ou de um grupo de indivíduos, acerca de uma determinada matéria. As pesquisas quantitativas e qualitativas acabam por se complementarem num estudo (Coutinho, 2011).

Relativamente aos métodos de investigação científica, por forma a responder à pergunta de partida de investigação, foi utilizado o método inquisitivo, o qual teve como base o inquérito por questionário.

A primeira fase da construção desta investigação passou por uma profunda e cuidada revisão de literatura que possibilitasse identificar teorias, opiniões e evidências científicas acerca da problemática em estudo. Após a formulação do conjunto de hipóteses descritas no capítulo 1 foi elaborado o enquadramento teórico e o desenvolvimento do tema em conformidade. Por último, procedeu-se à realização do inquérito por questionário aos ROC, por forma a sustentar os resultados do estudo empírico.

3.1.2 Recolha e Tratamento dos Dados

O presente estudo tem uma componente de caráter transversal, na medida em que a recolha dos dados ocorreu num determinado momento.

Os instrumentos de recolha de dados utilizado foi o inquérito por questionário. Esta foi a principal fonte de recolha da informação para este estudo, dada a dimensão da população e pelo facto de oferecer maior celeridade e simplicidade no processo de recolha e tratamento dos dados.

Do ponto de vista da análise quantitativa, o inquérito foi dirigido ao universo dos auditores portugueses. O objetivo deste questionário prendeu-se, essencialmente, com a obtenção de uma amostragem significativa de respostas que permitissem alcançar um nível de conforto em relação ao conjunto de dados estatísticos para formular uma análise fiável em função dos resultados obtidos.

A construção do questionário foi efetuada através do *Google Forms* e a realização do mesmo foi desenvolvida através de duas vias:

1. diretamente no *site* da OROC, mais precisamente na secção "Questionários aos ROC"; e
2. por *e-mail*, enviado diretamente aos auditores, de acordo com a base de dados dos membros associados disponibilizada pela OROC.

O questionário é constituído por dezoito questões (Apêndice A), as quais incluem diferentes tipos de perguntas e apresenta a seguinte estrutura:

Secção 1 | Enquadramento do questionário

Secção 2 | Breve introdução do tema

Secção 3 | Caracterização do perfil do inquirido

Secção 4 | Perceção/conhecimento do inquirido em relação ao tema

Secção 5 a 11 | Desenvolvimento/aprofundamento do tema/desenvolvimento

Secção 12 | Aplicável apenas a inquiridos que não conheçam de todo a tecnologia

As hipóteses de resposta às questões colocadas tiveram por base a escala de *likert,*com o objetivo de especificar o nível de concordância através de uma afirmação por parte dos inquiridos.

Importa ressalvar que a formulação das questões teve em consideração a possibilidade de existirem situações em que o inquirido não se enquadre e por forma a não inviabilizar a resposta ou até mesmo enviesar os resultados, foram efetuadas perguntas de caráter obrigatório/ não obrigatório, bem como, questões dependentes/interligadas.

No que respeita à definição das respostas, não foi permitida a edição das mesmas após a sua submissão e os inquiridos foram limitados apenas a uma resposta.

As questões foram elaboradas com base nas perguntas de investigação e respetivas hipóteses, com o intuito principal de responder às mesmas, pelo que se apresenta de seguida o Quadro 3.1 com o resumo e a correlação entre as mesmas.

Quadro 3.1 Correlação entre as questões do inquérito e as hipóteses de investigação.

		Hipóteses de investigação					
Questionário		**H1**	**H2**	**H3**	**H4**	**H5**	**H6**
Secção 1	não aplicável	Enquadramento do questionário					
Secção 2	não aplicável	Breve introdução do tema					
Secção 3	Q1	Caracterização do perfil do inquirido					
	Q2						
	Q3						
	Q4						
	Q5						
Secção 4	Q6					X	
	Q7					X	
	Q8					X	
Secção 5	Q9			X			X
	Q10						X
	Q11						X
Secção 6	Q12		X				
	Q13				X		
Secção 7	Q14			X			
Secção 8	Q15				X		
Secção 9	Q16	X					
Secção 10	Q17	X					
Secção 11	Q18	X				X	

3.1.3 Caracterização da Amostra

De acordo com Campenhoudt et al. (2019, p. 161), após a definição da problemática e dos objetivos de investigação, existem três alternativas para a análise dos resultados a obter:

1. Proceder à recolha de dados e incidir as suas análises sobre a total dimensão da população alvo;
2. Limitar o trabalho a uma amostra representativa da população;
3. Analisar somente alguns elementos muito específicos, ainda que não estritamente representativos, dessa população.

Nesta investigação, com base nos objetivos a alcançar, optou-se pela adoção dos métodos 2. e 3. acima descritos.

A população objeto do estudo circunscreve-se aos auditores em Portugal, a qual, de acordo com a informação disponibilizada pela OROC, é apresentada na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 Caracterização da atividade dos ROC.

ROC	2020	2019	2018	2017	Variação 2020/2019	
					N.º	%
Com atividade	**912**	**922**	**918**	**931**	**-10**	**-1,1%**
A título individual	197	205	208	223	-8	**-3,9%**
Sob contrato de prestação de serviços	70	76	86	87	-6	**-7,9%**
Como sócios de SROC	645*	641*	624	621	4	**0,6%**
Sem atividade	**612**	**581**	**549**	**508**	**31**	**5,3%**
Suspensos	149	145	143	141	4	**2,8%**
Não suspensos	463	436	406	367	27	**6,2%**
Total	**1524**	**1503**	**1467**	**1439**	**21**	**1,4%**

Fonte OROC.

O envio do questionário constituí uma amostra de 1483 inquiridos, o qual foi disponibilizado diretamente no site da OROC. Foi igualmente enviado o pedido de resposta ao questionário diretamente aos ROC, via e-mail, bem como foi conciliado o envio direto a colegas de trabalho e colegas de outras sociedades, que também distribuíram o inquérito.

Foram obtidas 242 respostas, correspondendo a uma percentagem de obtenção de resposta de cerca de 16.

3.2 Análise de Dados

Para a análise dos resultados obtidos, de acordo com a recolha de dados efetuada através do inquérito por questionário, foi realizada uma estatística descritiva e procedeu-se à elaboração de apresentações gráficas com base nos gráficos gerados pelo *Google Forms* para facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos.

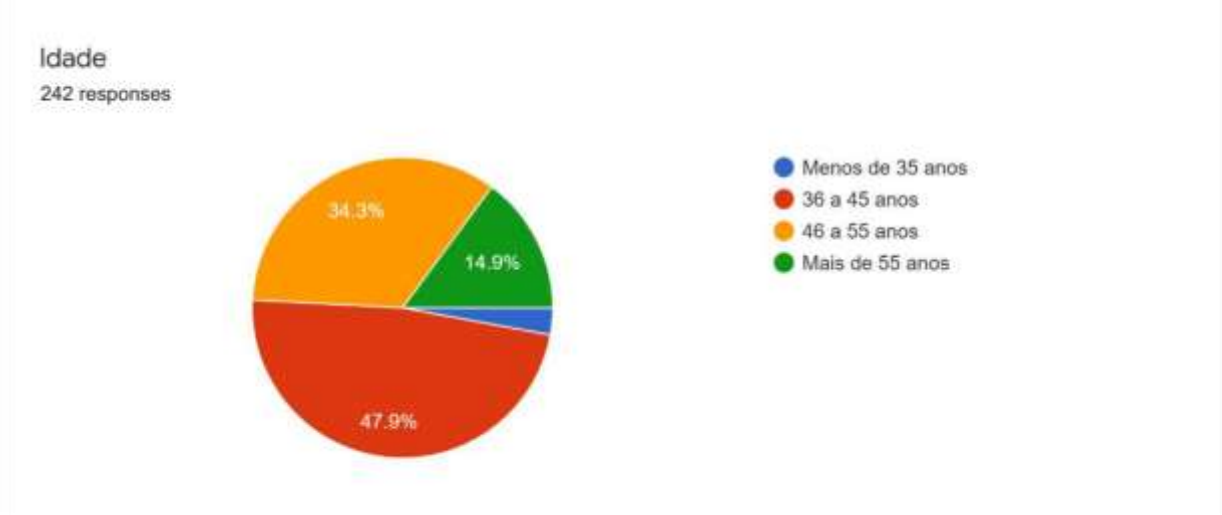
Conforme referido anteriormente, o questionário foi elaborado com base em secções de acordo com a informação a recolher, pelo que, para a análise das respostas também foi seguida esta perspetiva.

3.2.1 Apresentação dos Resultados

A caracterização do perfil dos inquiridos foi indagada na primeira parte do questionário, com base na idade, formação académica e respetiva área, no número de anos de experiência na atividade de auditoria e no desenvolvimento de funções atuais.

De seguida, apresentam-se os resultados obtidos às questões apresentadas:

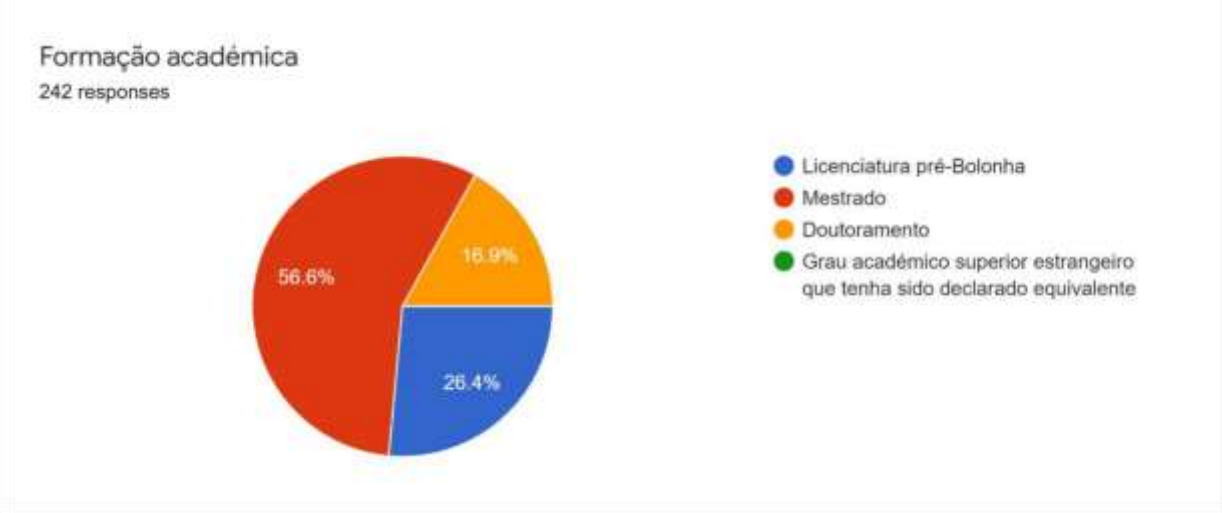
Gráfico 3.1 Idade.



Fonte Google Formulários

Como se pode verificar no Gráfico 3.1, cerca de 48 % (116 indivíduos) dos inquiridos têm idades compreendidas entre os 36 e os 45 anos, seguindo-se de 34 % (83 indivíduos) entre os 46 e os 55 anos e de 15 % (36 indivíduos) com mais de 55 anos. Apenas 3 % (7 indivíduos) têm menos de 35 anos, o que já era expectável, dadas as condições de acesso ao estatuto de ROC.

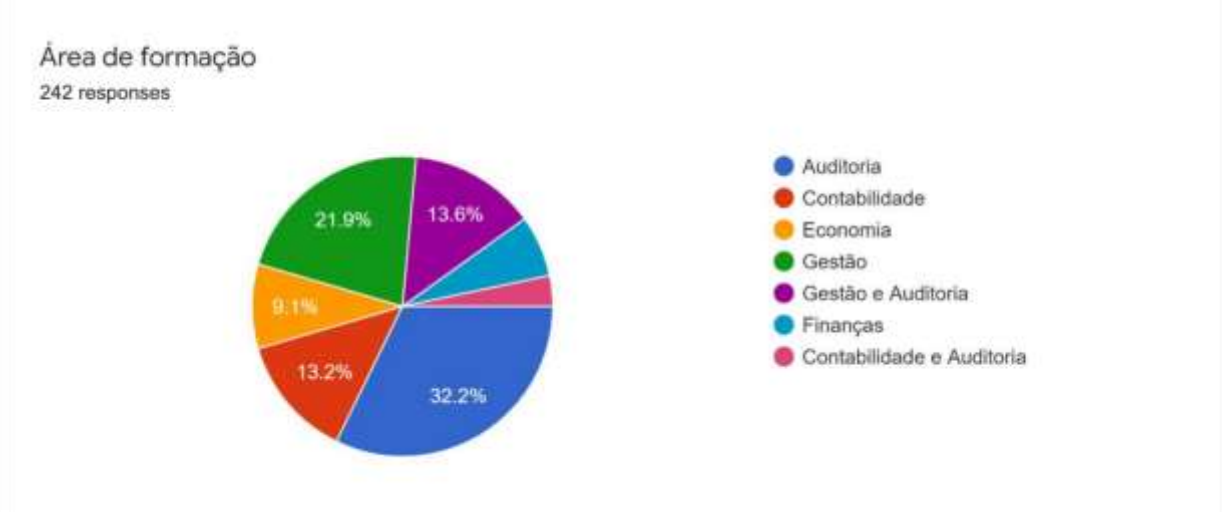
Gráfico 3.2 Formação académica.



Fonte Google Formulários

No que respeita à formação académica, de acordo com o Gráfico 3.2, verifica-se que aproximadamente 57 % dos inquiridos possui o grau de mestre, seguindo-se de 26 % com licenciatura pré-Bolonha e os restantes 17 % têm o grau de doutor. Não foram obtidas respostas relativamente a algum grau académico superior estrangeiro declarado equivalente.

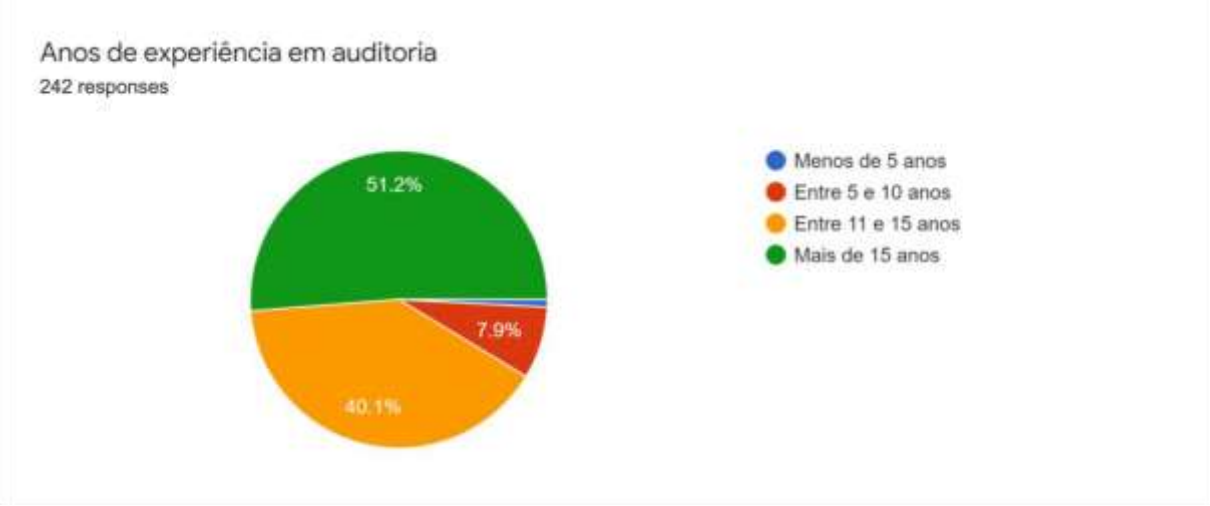
Gráfico 3.3 Área de formação.



Fonte Google Formulários

Em relação à área de formação, observando o Gráfico 3.3, verifica-se que, de um modo geral, as respostas obtidas foram distribuídas por diferentes áreas, sendo a Auditoria a área com a taxa de resposta mais elevada, 32 %, seguindo-se de Gestão, com cerca de 22 %. A esta questão foram obtidas algumas respostas adicionais face às disponíveis, tais como: Finanças, Gestão e Auditoria e Contabilidade e Auditoria.

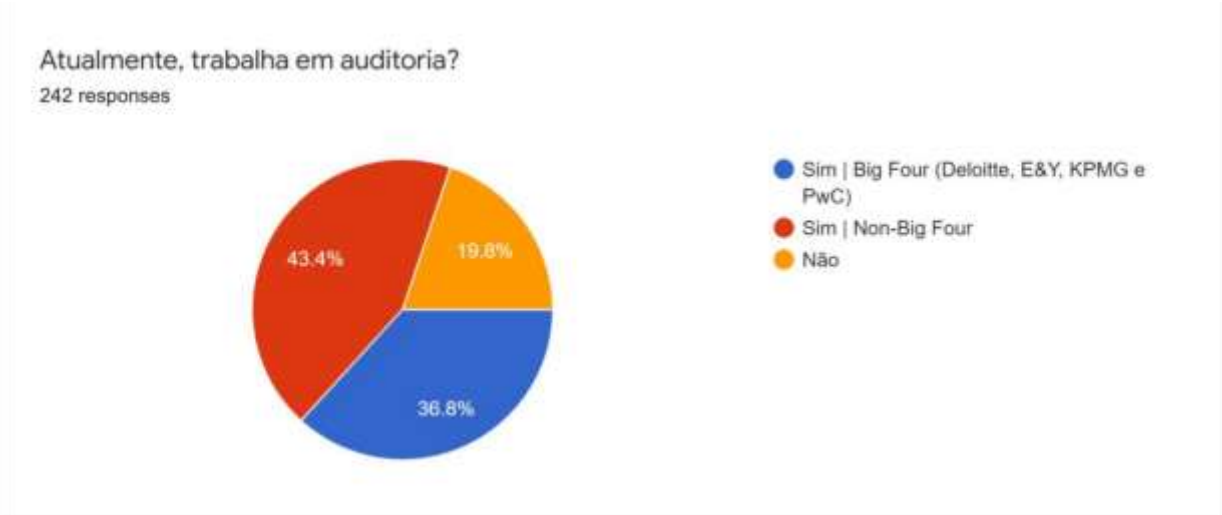
Gráfico 3.4 Anos de experiência em auditoria.



Fonte Google Formulários

Quanto à experiência dos inquiridos na área de Auditoria, conforme os dados apresentados no Gráfico 3.4, constata-se que a maioria dos inquiridos, mais precisamente 91 %, tem mais de 11 anos de experiência em Auditoria. Apenas uma taxa muito reduzida de aproximadamente 1 % responderam que a sua experiência na área era inferior a 5 anos.

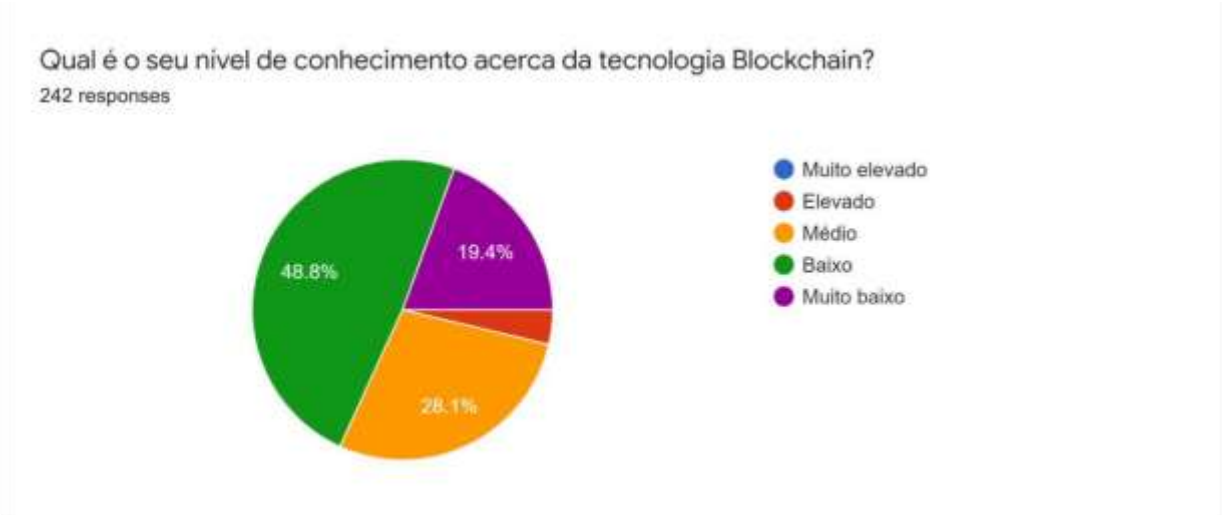
Gráfico 3.5 Desempenho atual da atividade.



Fonte Google Formulários

Por último, em resposta à questão relativamente ao atual desempenho da atividade de auditoria, conforme apresentado no Gráfico 3.5, cerca de 80 % dos inquiridos encontram-se a exercer a função, sendo que 37 % fazem parte de uma das *big four*.

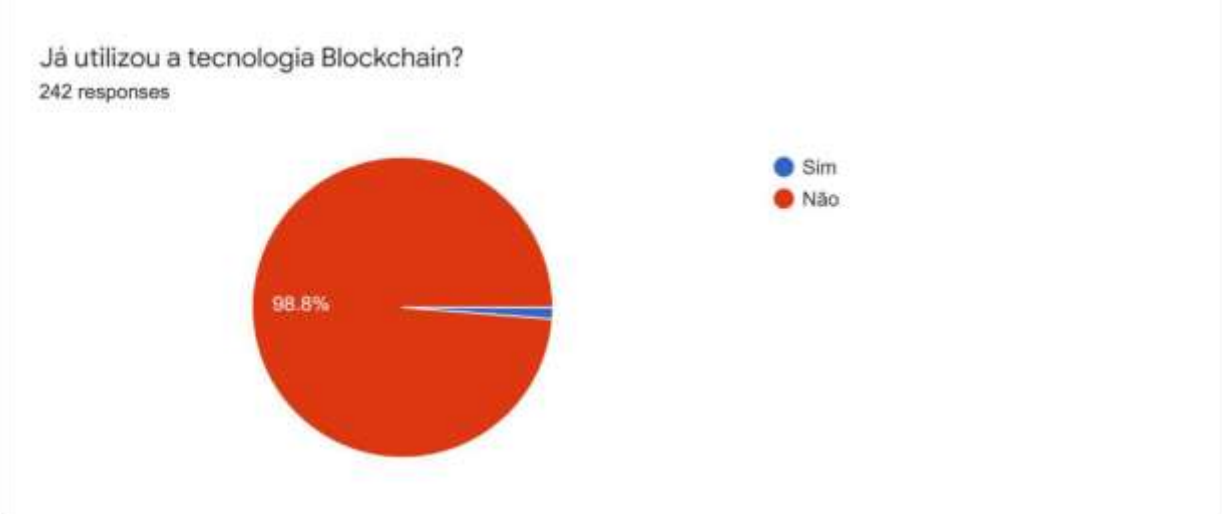
Gráfico 3.6 Conhecimento do *blockchain.*



Fonte Google Formulários

Em resposta à questão relacionada com o nível de conhecimento acerca do *blockchain*, como se pode verificar no Gráfico 3.6, praticamente metade dos inquiridos, aproximadamente 49 %, revelam ter um nível baixo de conhecimento sobre a tecnologia e 19 % referem terem um nível muito baixo. Quanto ao nível médio de conhecimento, a taxa de resposta foi de 28 % e apenas de 4 % no que respeita ao nível elevado. Não foram obtidas respostas para o nível muito elevado.

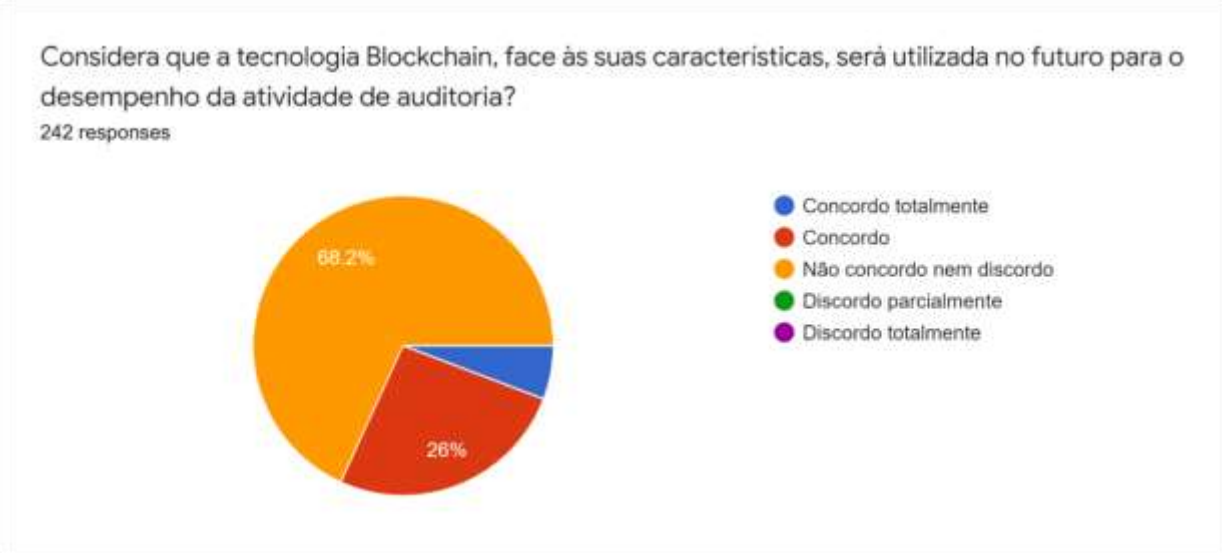
Gráfico 3.7 Utilização do *blockchain.*



Fonte Google Formulários

Relativamente à experiência com a utilização da tecnologia, de acordo com os dados apresentados no gráfico 3.7, verifica-se que a grande maioria dos inquiridos nunca utilizou o *blockchain*, mais precisamente cerca de 99 %.

Gráfico 3.8 Utilização futura do *blockchain* na auditoria.



Fonte Google Formulários

De acordo com as respostas obtidas à questão sobre a utilização futura da tecnologia *blockchain* no desempenho da atividade de auditoria, como representado no Gráfico 3.8, cerca de 26 % dos inquiridos referem que concordam e 6 % concordam totalmente. A maioria das respostas, 68 %, incidiu sobre opção "não concordo nem discordo" e não foram obtidas respostas discordantes.

Gráfico 3.9 Impacto do *blockchain* na otimização de tarefas.

Fonte Google Formulários

Em relação ao possível impacto do *blockchain* na otimização de algumas tarefas, como se pode verificar no Gráfico 3.9, cerca de 30 % dos inquiridos indicam que estão de acordo, seguindo-se de 8 % que referem concordar totalmente com este tema. Aproximadamente 62 % dos inquiridos revelam não ter uma opinião formada sobre a questão e apenas uma ínfima parte, menos de 1 %, discordam parcialmente.

Gráfico 3.10 Impacto do *blockchain* na profissão de auditoria.

Fonte Google Formulários

Quanto aos possíveis efeitos que a implementação da tecnologia *blockchain* poderá ter na profissão de auditor, de acordo com o gráfico 3.10, mais de metade dos inquiridos, 55 %, não concordam nem discordam, seguindo-se de 33 % que estão de acordo. As restantes respostas encontram-se distribuídas pelas restantes opções, sendo que cerca de 7 % concordam totalmente que a profissão será afetada e os restantes 5 % referem discordar, parcial ou totalmente.

Gráfico 3.11 Impacto na função.

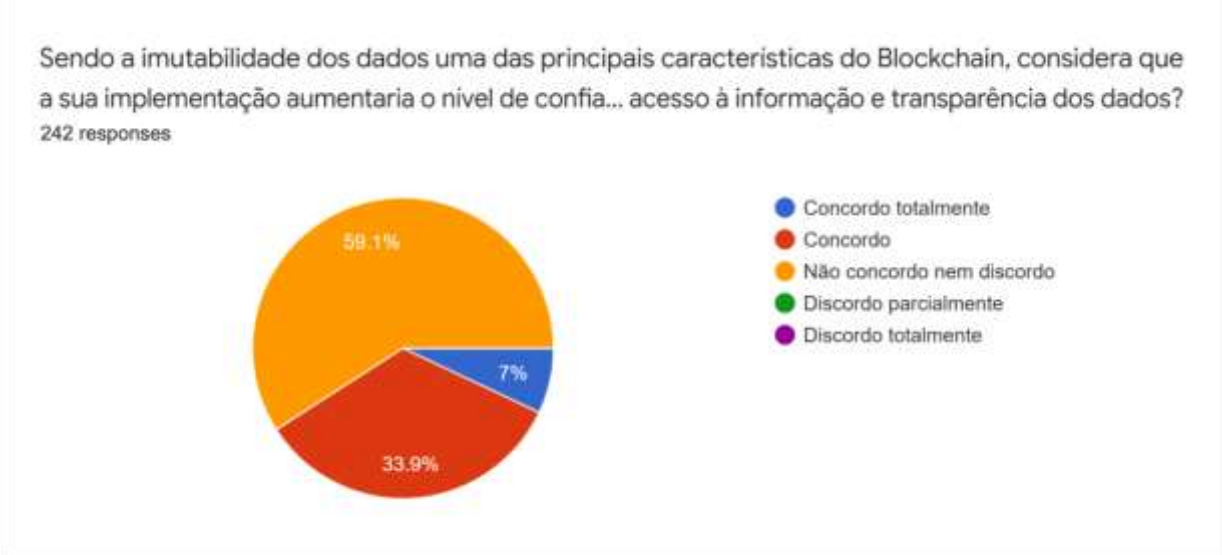
Fonte Google Formulários

Relativamente à repercussão que a implementação do *blockchain* poderá exercer sobre a função desempenhada, atendendo à estrutura hierárquica comum das sociedades de auditoria, verifica-se no Gráfico 3.11 que a maioria dos inquiridos, cerca de 57 %, não têm um entendimento específico sobre a matéria.

Das opções mencionadas, a função de Supervisor foi a que teve uma maior taxa de resposta, de 33 %, seguindo-se da função de *Senior* com 28 % e da de Sócio com 21 %. A função que, do ponto de vista dos auditores, será menos afetada é a de Assistente, com uma taxa de resposta de 13 %.

Foram ainda obtidas algumas respostas, 2 %, que defendem que nenhuma das funções será afetada.

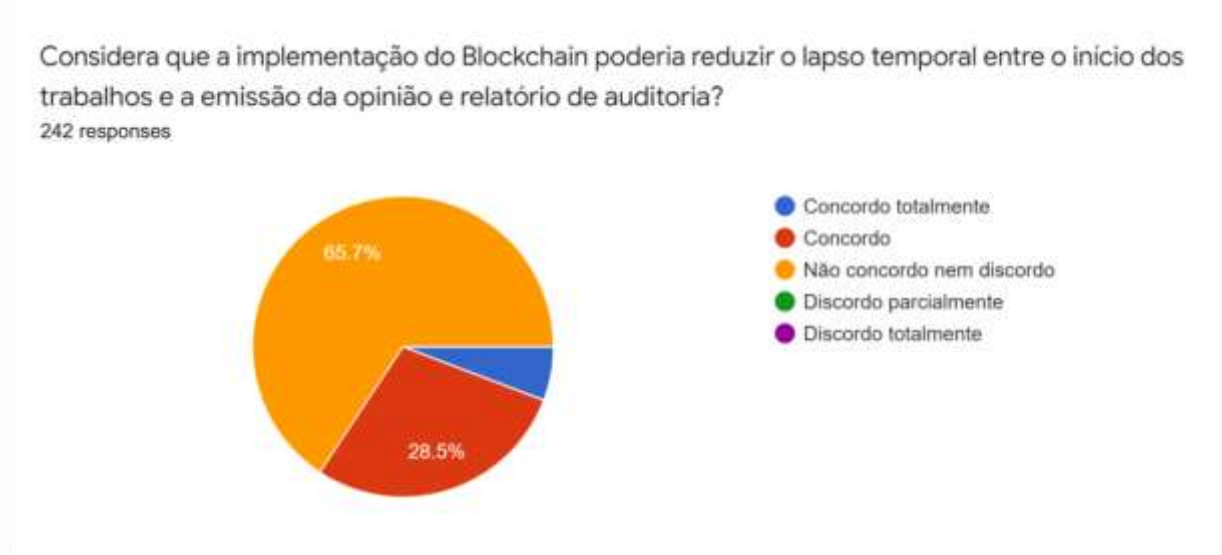
Gráfico 3.12 Aumento da confiança e fiabilidade da informação.



Fonte Google Formulários

No que respeita ao aumento da confiança e fiabilidade por parte dos auditores ao acesso a informação, de acordo com o Gráfico 3.12, constata-se que aproximadamente 34 % dos inquiridos concorda com esta possibilidade, seguindo-se de 7 % que referem concordar totalmente e os restantes não têm uma opinião fundada sobre a questão.

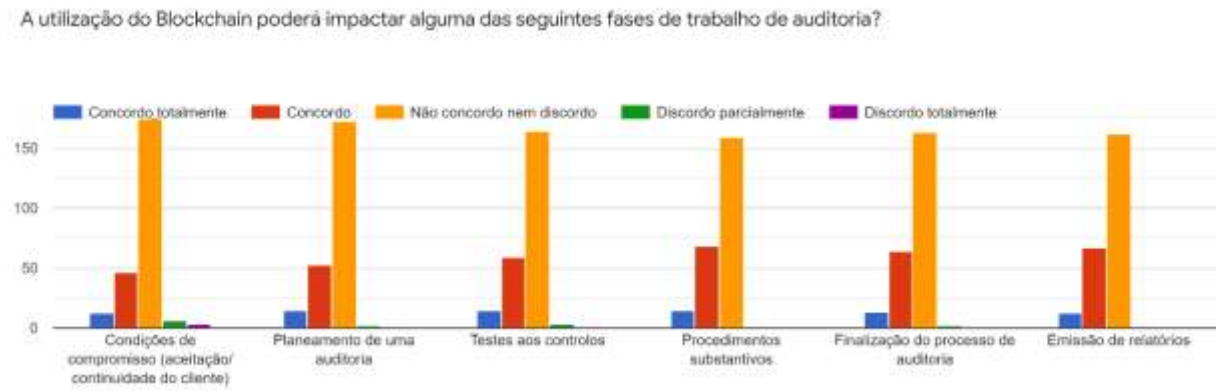
Gráfico 3.13 Redução do lapso temporal para a emissão da opinião.



Fonte Google Formulários

Como se pode verificar no Gráfico 3.13, no que respeita à possibilidade de uma redução temporal nos trabalhos de auditoria face à implementação do *blockchain*, cerca de 34 % dos inquiridos responderam que concordam, sendo que 6 % destes referem que concordam totalmente. Os restantes 66 % revelam não ter um parecer sobre o tema, respondendo que não concordam nem discordam.

Gráfico 3.14 Impacto nas fases do trabalho de auditoria.



Fonte Google Formulários

No que concerne às fases do trabalho de auditoria que poderiam ser impactadas face à utilização do *blockchain*, de acordo com o Gráfico 3.14 e em conformidade com as restantes questões, a maioria das respostas concentraram-se na opção "Não concordo nem discordo", a qual foi transversal a todas as fases apresentadas. Na etapa Condições de compromisso, 58 indivíduos referem concordar com a existência de impactos, dos quais 12 concordam totalmente, seguindo-se de 6 indivíduos que discordam parcialmente e de 3 que discordam totalmente. Quanto ao Planeamento de uma auditoria, 67 indivíduos concordam com a fase em questão, dos quais 14 indicam estar totalmente de acordo, 2 em desacordo parcial e 1 que discorda totalmente. Em relação aos Testes aos controlos, 59 indivíduos expressam uma opinião concordante, 14 totalmente concordante e 4 discordante, das quais 3 são parcialmente discordantes. Em relação aos Procedimentos substantivos, 82 indivíduos concordam com esta etapa, dos quais 14 estão totalmente de acordo, contrastando com apenas 1 indivíduo que refere estar parcialmente em desacordo. Na fase respeitante à Finalização do processo de auditoria, 64 indivíduos referem concordar, 13 concordam totalmente e 2 não concordam parcialmente. Por último, a Emissão dos relatórios teve 79 respostas concordantes, das quais 12 são totalmente concordantes e 1 parcialmente discordante.

Gráfico 3.15 Ganhos de eficiência e eficácia.

Fonte Google Formulários

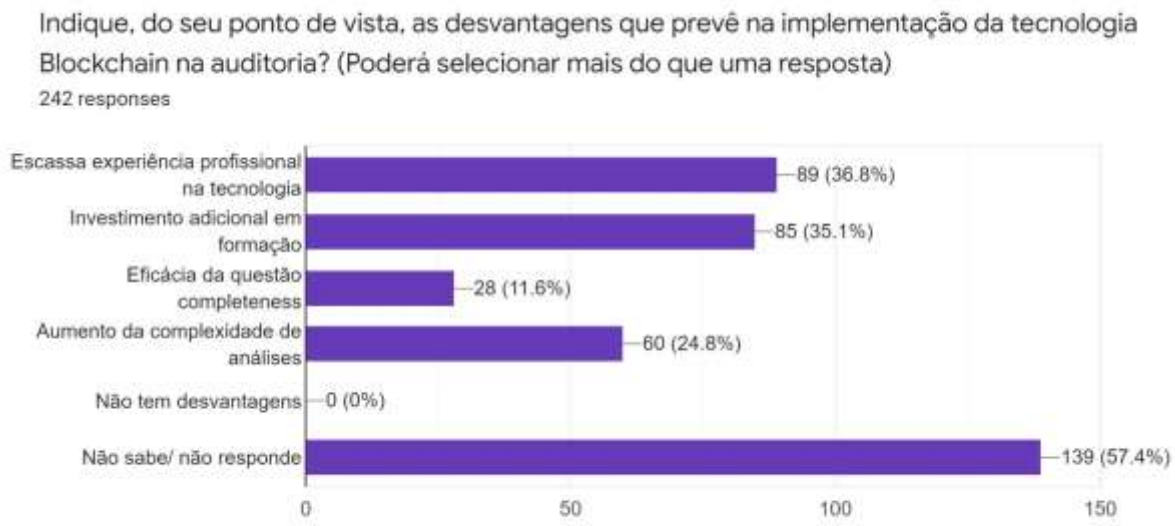
Relativamente aos possíveis ganhos de eficácia e eficiência que o *blockchain* poderia proporcionar, segundo o Gráfico 3.15, a maior parte dos inquiridos revelou não ter um entendimento formulado sobre o tema. No aspeto da Rapidez no entendimento da entidade e do meio envolvente, 60 indivíduos referem concordar com a existência de impactos, dos quais 12 concordam totalmente e foi obtida apenas 1 resposta parcialmente discordante. Em relação à Celeridade de atividades de preparação da auditoria, 65 indivíduos concordam com este tópico, dos quais 14 estão totalmente de acordo, contrastando com apenas 1 indivíduo que refere estar parcialmente em desacordo. Quanto ao Acesso a informação fidedigna, 69 indivíduos concordam com este aspeto, 22 indicam estar totalmente de acordo e não foram obtidas respostas discordantes, parcial ou totalmente. Em relação à Possibilidade de análises mais tempestivas, apenas foram obtidas respostas concordantes, nomeadamente, 88, das quais 21 são totalmente concordantes. No aspeto referente ao Aumento da capacidade preditiva dos dados face ao histórico imutável, 53 indivíduos referem concordar, 16 concordam totalmente e 1 discorda parcialmente. Relativamente às Análises mais fiáveis e com maior qualidade, as respostas obtidas foram todas concordantes, mais precisamente 73 respostas, sendo que 17 são totalmente concordantes. Quanto aos aspetos do Acesso a evidências inalteráveis, as respostas obtidas também foram convergentes, nomeadamente, 71 concordantes e 24 totalmente concordantes. Por último, o Aperfeiçoamento dos relatórios teve 65 respostas concordantes, das quais 14 são totalmente concordantes e 1 parcialmente discordante.

Gráfico 3.16 Benefícios do *blockchain* para a auditoria | *Overview*.

Fonte Google Formulários

Em resposta à questão relacionada com a perceção geral acerca do quão benéfica poderá ser a implementação do *blockchain* para a auditoria, como se pode verificar no Gráfico 3.16, aproximadamente 31 % dos inquiridos revelam concordar com esta questão e cerca de 8 % referem estar totalmente de acordo. As restantes respostas centraram-se na opção "Não concordo nem discordo", não tendo sido obtidas respostas discordantes.

Gráfico 3.17 Desvantagens da implementação do *blockchain*.



Fonte Google Formulários

Com relação às eventuais desvantagens face à implementação do *blockchain*, em conformidade com os dados apresentados no Gráfico 3.17, a maioria dos inquiridos, aproximadamente 57 %, não têm um parecer específico sobre a matéria. Das possibilidades apresentadas, a Escassa experiência profissional na tecnologia foi apontada como sendo a principal desvantagem, com uma taxa de resposta de cerca de 37 %, seguindo-se o Investimento adicional em formação com 35 % e o Aumento da complexidade das análises com 25 %. A alternativa que, do ponto de vista dos auditores, é a menos relevante está relacionada com a Eficácia da questão *completeness*. Não foram obtidas respostas quanto à possibilidade de não existirem desvantagens.

Questão 18 Desafios da Implementação do *Blockchain*

Indique, do seu ponto de vista, quais os desafios que prevê na implementação da tecnologia *blockchain* na auditoria em Portugal?

Resposta 1 | "*Os próprios sistemas de informação dos clientes. Era necessário que os clientes também adotassem a implementação da tecnologia, mas parece-me que haverá uma forte resistência à mudança por parte deles.*

Resposta 2 | "*Essencialmente a regulamentação.*"

Resposta 3 | "*Do meu ponto de vista seria importante que a OROC, enquanto mecanismo regulador, sofresse uma profunda mudança ao nível de mindset e na forma como exercem a regulamentação.*"

Resposta 4 | "*Acho que o principal desafio será ao nível da regulamentação.*"

À questão aberta e não obrigatória acerca dos desafios previstos na implementação do *blockchain* na auditoria em Portugal, foram obtidas 4 respostas e o principal desafio apontado prende-se com as questões relacionadas com a regulamentação ta tecnologia. Adicionalmente, também foi referida a necessidade da implementação do *blockchain* por parte dos clientes.

Questão 19 Desvantagens da Implementação do *Blockchain*

Esta questão era aplicável apenas para os inquiridos que respondessem "Discordo totalmente" à questão n.º 8: «Considera que a tecnologia *blockchain*, face às suas características, será utilizada no futuro para o desempenho da atividade de auditoria?». Uma vez que não foram obtidas respostas para esta opção, a questão 19 não apresentou quaisquer resultados.

3.2.2 Interpretação dos Resultados

Nesta secção serão interpretados os principais resultados obtidos ao inquérito por questionário realizado aos auditores portugueses acerca dos possíveis impactos da tecnologia *blockchain* na auditoria, relacionando-os com as hipóteses formuladas previamente para este estudo.

A interpretação dos resultados obtidos teve por base os métodos histórico e indutivo. A análise dos fenómenos e processos em estudo foi efetuada no âmbito do método histórico e de acordo com o método indutivo, procurou-se validar os dados através do raciocínio que parte do particular para o geral, sendo esta validação naturalmente dependente da representatividade da amostra. Importa ressalvar que este tipo de hipóteses de investigação permite obter apenas "considerações gerais".

De um modo geral, pode-se verificar que os resultados obtidos seguem uma lógica constante ao longo das respostas. A maioria das respostas obtidas concentraram-se na opção de resposta mais neutra. Dada a inovação do tema, era expectável que o conhecimento sobre a tecnologia não fosse consensual entre os auditores portugueses e exatamente por essa questão, optou-se por apresentar esta opção de resposta, por forma a minimizar o risco do enviesamento dos dados.

Neste sentido, ao longo da interpretação dos resultados, embora a maior percentagem de resposta seja "Não concordo nem discordo", procurou-se interpretar aquilo que foi a incidência de resposta nas opções mais precisas, ou seja, que tendem a ser concordantes ou discordantes.

De seguida, apresentam-se as análises a cada uma das hipóteses formuladas para este estudo.

Análise da Hipótese H1 | A implementação da tecnologia *blockchain* é benéfica para os trabalhos de auditoria.

As questões colocadas com o objetivo de validar esta hipótese foram:
Questão 16 | De um modo geral, considera que a implementação do *blockchain* poderá ser benéfica para a auditoria?

Questão 17 | Indique, do seu ponto de vista, as desvantagens que prevê na implementação da tecnologia *blockchain* na auditoria?

Questão 18 | Indique, do seu ponto de vista, quais os desafios que prevê na implementação da tecnologia *blockchain* na auditoria em Portugal? (questão aberta de caráter não obrigatório)

Os dados obtidos a esta questão específica são como se seguem:

Tabela 3.2 Resultado à questão 16 do inquérito por questionário.

	Frequência	Percentagem
Concordo totalmente	19	8 %
Concordo	74	31 %
Não concordo nem discordo	149	61 %
Discordo parcialmente	0	0 %
Discordo totalmente	0	0 %

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3.2, a opinião acerca desta resposta tende para as opções que revelam concordância, embora a maioria dos inquiridos tenha optado por selecionar a opção neutra "Não concordo nem discordo".

Relativamente às respostas obtidas, verificou-se que grande parte dos inquiridos que referiram não ter um conhecimento básico acerca do *blockchain* optaram por não expressar uma opinião concreta em relação a esta questão. Por outro lado, as respostas concordantes e totalmente concordantes coincidiram, de um modo geral, com as repostas que indicaram ter um conhecimento médio e elevado acerca da tecnologia.

Segundo as respostas indicadas, podemos afirmar que as mesmas têm claramente uma relação direta com o conhecimento ou experiência que se tem na tecnologia. Aparentemente, ainda não é um tema totalmente difundido no seio de auditoria e por essa razão os auditores não estão sensíveis relativamente aos impactos que a implementação desta tecnologia poderá ter.

Adicionalmente, tentou-se perceber quais as desvantagens/desafios que os inquiridos antecipavam numa ótica de implementação da tecnologia, conforme divulgado no Gráfico 3.18.

Gráfico 3.1 Resultado à questão 17 do inquérito por questionário.

Importa referir que esta questão permitia a seleção de uma ou mais opções de resposta e por essa razão, a análise dos resultados contempla esse aspeto.

Para a validação das repostas cuja opção selecionada foi "Não sabe/não responde", verificou-se se, além desta opção, foi selecionada mais alguma na mesma resposta, o que não se confirmou, pelo que não foram detetadas inconsistências nestas respostas. Ou seja, quem optou por esta possibilidade de resposta, selecionou unicamente esta opção.

Segundo os resultados obtidos às restantes opções disponíveis, a "Escassa experiência profissional na tecnologia" foi a opção que obteve mais anuência por parte dos inquiridos. Este resultado está alinhado com o desconhecimento que ainda existe em relação ao funcionamento da tecnologia, bem como à experiência na sua utilização. Recorde-se que, de acordo com os resultados obtidos à questão acerca da utilização do *blockchain*, apenas 3 pessoas em 242 já tinham experienciado, de alguma forma, a utilização da tecnologia. Neste sentido, é natural que exista a preocupação generalizada em relação à falta de experiência profissional com o *blockchain*.

O "Investimento adicional em formação" também mereceu destaque e está alinhado com a opção analisada anteriormente. Os inquiridos assumem que para colmatar a falta de experiência profissional com a tecnologia, será necessário efetuar um investimento em formação das pessoas. Este alinhamento de ideias faz todo sentido e foi abordado no enquadramento teórico, uma vez que não basta implementar novas tecnologias se não existirem recursos disponíveis para as auditar.

Também existe alguma preocupação no que respeita ao aumento da complexidade das análises. Naturalmente que, adotando novos sistemas ou redes de acesso a informação, os auditores devem estar dotados do conhecimento necessário para perceber como funcionam estes sistemas, por forma a detetarem quais os riscos que poderão existir no âmbito da auditoria.

A opção "Não tem desvantagens" espelha a opinião dos auditores numa ótica mais ampla. Isto é, percebe-se que, quem não conhece ou conhece muito pouco a tecnologia, abstém-se de opinar e opta por responder que não sabe quais as possíveis desvantagens que a implementação do *blockchain* poderá ter. Por outro lado, quem revela ter algum conhecimento acerca do *blockchain*, opina que existem algumas desvantagens.

Em relação às respostas obtidas com mais de uma opção selecionada, 26 dos inquiridos escolheram as quatro opções, revelando assim que todas as possibilidades apresentadas conferem uma desvantagem na consequência da implementação do *blockchain*. Foram ainda obtidas 30 respostas que incluíam em simultâneo a "Escassa experiência profissional na tecnologia", o "Investimento adicional em formação" e o "Aumento da complexidade das análises". Por último, 21 das respostas associavam a "Escassa experiência profissional na tecnologia" e o "Investimento adicional em formação" como sendo as principais desvantagens.

Em relação à questão acerca da previsão dos desafios possíveis no âmbito da implementação do *blockchain*, foi apontada a necessidade da implementação da tecnologia por parte dos clientes. Este aspeto é bastante relevante na medida em que é necessária uma implementação generalizada para que os processos sejam mais facilmente uniformizados. Neste sentido, a resistência à mudança por parte dos clientes, conforme referido na resposta, pode envolver não só questões burocráticas ou até mesmo de aceitação, mas também financeiras, atendendo ao investimento inicial necessário para implementação do *blockchain*.

A regulamentação da tecnologia foi a questão mais levantada pelos inquiridos. De acordo com as normas em vigor de auditoria, os procedimentos a efetuar são bastante extensos e havendo novas formas de auditar, é necessário que exista uma consistência na regulamentação dos processos que apure as responsabilidades e promova a fiabilidade das auditorias. Esta questão está alinhada com o livro citado na revisão da literatura sobre as visões fundamentais da *Harvard Business Review* em relação ao *blockchain*, publicado por Tapscott et al. (2019).

Apesar de existirem algumas respostas concordantes com a hipótese formulada, verificou-se que há um consenso de que a implementação da tecnologia contém algumas desvantagens, embora não diretamente relacionáveis com os trabalhos de auditoria, mas que podem impactar os mesmos. Assim, não é possível validar que, de facto, a implementação da tecnologia é benéfica para a auditoria, de acordo com os auditores.

Nesta perspetiva, rejeita-se a hipótese 1.

Análise da Hipótese H2 | A tecnologia *blockchain* é vantajosa em termos de ASI, quanto à confiança, fiabilidade, segurança e transparência dos dados.

A H2 foi validada com os resultados à questão 12: "Sendo a imutabilidade dos dados uma das características do *blockchain*, considera que a sua implementação aumentaria o nível de confiança e fiabilidade dos auditores quanto ao acesso à informação e transparência dos dados?

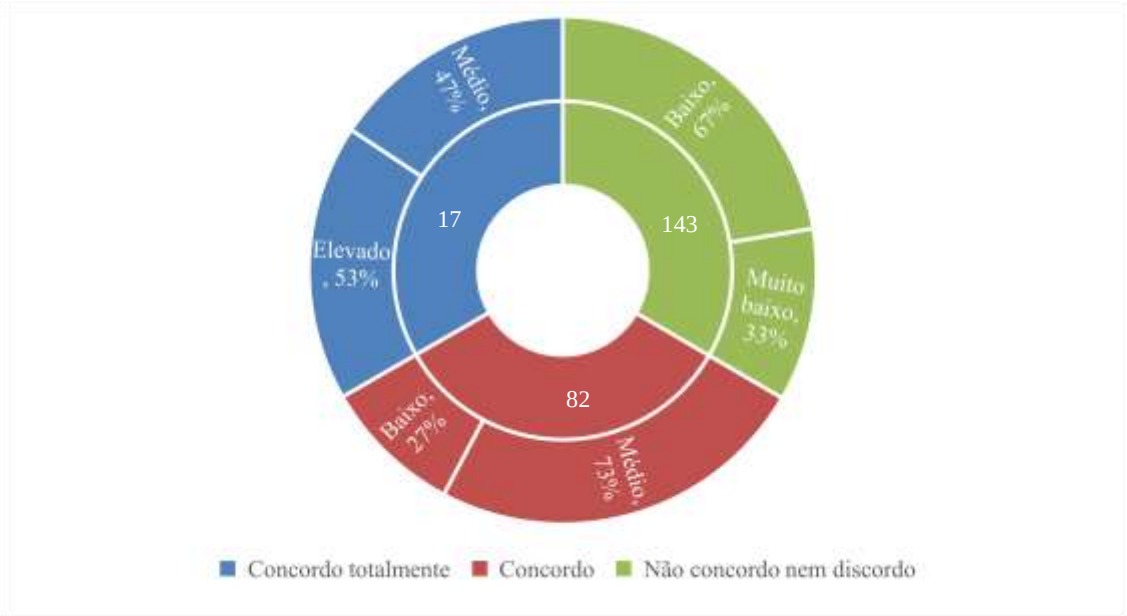
Os dados obtidos a esta questão específica são exibidos na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 Resultados à questão 12 do inquérito por questionário.

	Frequência	Percentagem
Concordo totalmente	17	7 %
Concordo	82	34 %
Não concordo nem discordo	143	59 %
Discordo parcialmente	0	0 %
Discordo totalmente	0	0 %

Como já referido anteriormente, a maioria das respostas centrou-se na opção "Não concordo nem discordo" e cuja justificação poderá estar relacionada com o desconhecimento dos inquiridos em relação à tecnologia. Note-se que, das 143 respostas que selecionaram esta opção, 67 % referem ter um nível de conhecimento baixo sobre o *blockchain* e os restantes 33 % um nível muito baixo, conforme ilustrado no gráfico seguinte, pelo que é aceitável que não tenham uma opinião formada em relação a este tema.

Gráfico 3.2 Relação entre os resultados à questão 12 do inquérito por questionário e o conhecimento do *blockchain.*



Por outro lado, analisando as respostas obtidas acerca do conhecimento da tecnologia e relacionando-as com a concordância à questão colocada, verifica-se que os inquiridos já possuem algum conhecimento em relação ao *blockchain*.

No caso da opção "Concordante", como é possível observar no Gráfico 3.19, 73 % dos inquiridos afirmam ter um nível de conhecimento médio sobre a tecnologia, o que transmite algum conforto em relação à opinião dada e os restantes 27 % um nível baixo. Importa referir que, o facto de se tratar de uma tecnologia emergente e ainda pouco difundida nos meios de comunicação principais, existe a probabilidade destes 27 %, conhecerem apenas as linhas gerais do *blockchain*, mas terem uma opinião concordante, dadas as características da tecnologia.

Do total dos inquiridos que respondeu "Concordo totalmente" com a questão, 53 % caracterizam o seu conhecimento perante a tecnologia como elevado e os demais 47 % como médio.

De acordo com estes dados, podemos assumir que a resposta acerca da concordância ou discordância em relação ao facto de a implementação do *blockchain* permitir um aumento de confiança e fiabilidade dos dados por parte dos auditores está diretamente relacionado com o conhecimento que já se possui em relação à tecnologia. Neste sentido, verifica-se que, de acordo com a opinião dos inquiridos que concordam ou concordam totalmente com esta questão, 78 % têm, pelo menos, um nível conhecimento médio sobre o *blockchain*.

Pelo exposto, confirma-se a hipótese 2.

Análise da Hipótese H3 | A tecnologia *blockchain* pode eliminar atividades e tarefas manuais de extração e preparação de dados, tornando os processos de auditoria mais eficazes e eficientes.

Para proceder à análise desta hipótese, as questões colocadas aos inquiridos foram:

Questão 9 | Atualmente, fala-se muito do impacto das tecnologias no trabalho, no sentido de otimizar algumas tarefas sem necessidade de intervenção humana. Na sua opinião, em termos organizacionais, existe este possível impacto do *blockchain*?

Questão 14 | A utilização do *blockchain* poderá impactar alguma das seguintes fases de trabalho de auditoria?

Os resultados obtidos a estas questões foram:

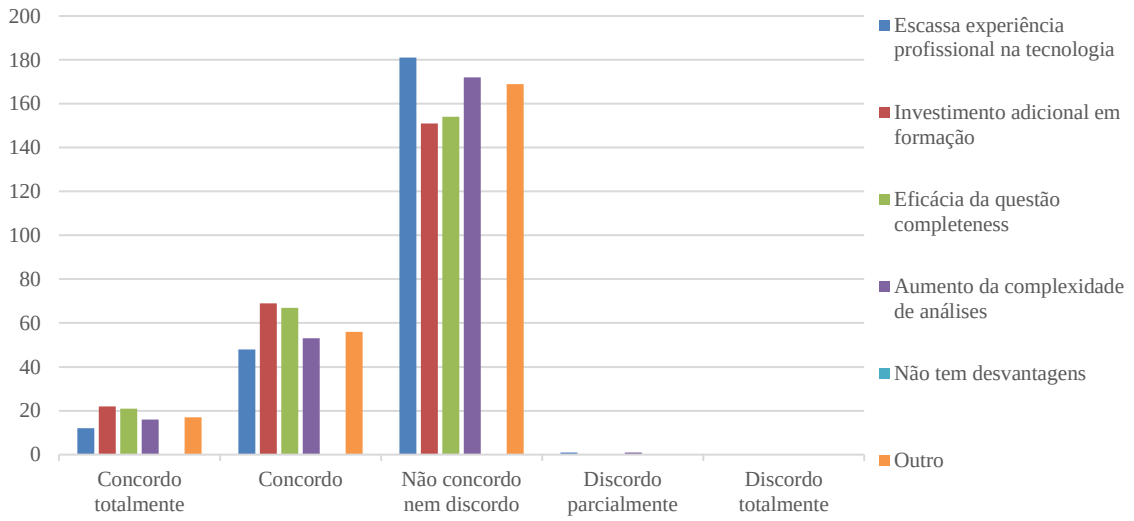
Tabela 3.4 Resultados à questão 9 do inquérito por questionário.

	Frequência	Percentagem
Concordo totalmente	19	8 %
Concordo	72	30 %
Não concordo nem discordo	149	61 %
Discordo parcialmente	2	1 %
Discordo totalmente	0	0 %

Analisando os dados constantes na Tabela 3.4, embora a concentração das respostas incida na opção "Não concordo nem discordo", a qual está alinhada com a análise efetuada na hipótese 2, verifica-se que a maioria dos restantes inquiridos, 38 %, têm uma opinião concordante face ao impacto da tecnologia *blockchain* a nível organizacional, mais concretamente no que respeita à otimização de tarefas automatizadas sem a necessidade contínua da intervenção humana.

Para melhor compreender estes dados, são analisados igualmente os dados recolhidos à questão 14 numa ótica conjunta. Observe-se:

Gráfico 3.20 Resultados à questão 14 do inquérito por questionário.



À semelhança dos dados apresentados anteriormente, também os resultados indicados no Gráfico 3.20 incidiram maioritariamente na opção "Não concordo nem discordo". Contudo, constata-se que, dos inquiridos que expressaram uma opinião mais precisa, a maioria tende a concordar que o *blockchain* tem o potencial de impactar as fases de trabalho de auditoria apresentadas. Também as restantes opções de resposta estão em linha com a questão anterior, na medida em que a maioria das respostas foram equivalentes em ambas as perguntas.

De todas as fases expostas, o processo de aceitação e continuidade de um cliente foi apontado como sendo o menos significativo no que respeita ao impacto possível da tecnologia. Este resultado pode ser justificado pelos procedimentos atuais utilizados pelas empresas de auditoria, os quais permitem responder a um questionário com questões muito específicas do cliente em si, as quais também podem envolver algum julgamento profissional no que respeita ao risco que aquele cliente pode representar ou até mesmo perceber internamente se não existem limitações ou conflitos internos que afetem esta decisão.

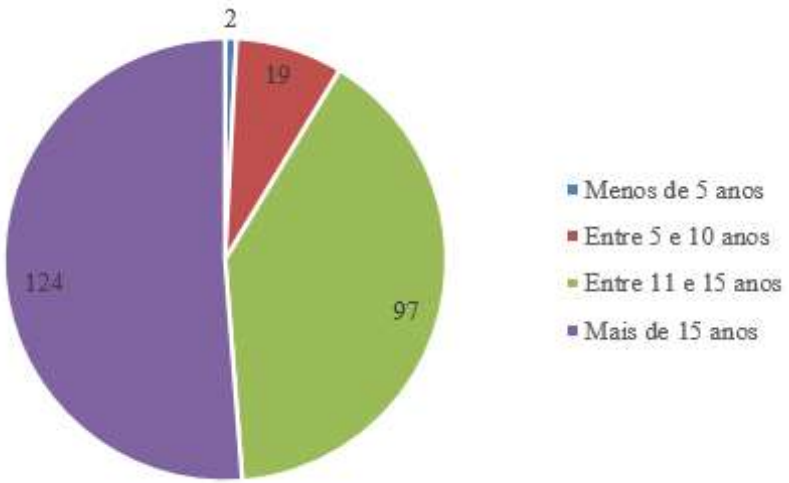
Adicionalmente, sendo esta uma tarefa que costuma ser da responsabilidade dos elementos mais seniores, nomeadamente, *managers & above*, também poderá existir algum desconhecimento dos inquiridos cuja função seja inferior.

Em contrapartida, os Procedimentos substantivos foi a fase mais apontada como passível de alterações face à implementação da tecnologia. Atendendo que os procedimentos substantivos servem para detetar distorções materiais, são aplicadas diversas técnicas aquando da realização dos testes, desde contagens físicas (inventário) a confirmações externas (circularização). Estes tipos de testes incluem ainda testes de detalhe (classe de transações, de saldos de contas e de divulgações), o que, dadas as características de imutabilidade e transparência que o *blockchain* oferece, poderiam ser efetuados com um nível de conforto mais elevado e de forma mais eficiente.

Conforme abordado no enquadramento teórico, os procedimentos necessários à realização de uma auditoria são bastante extensos e morosos, dada a quantidade de informação que carece de análise por parte dos auditores na obtenção de evidência suficiente que suporte a opinião a emitir. Neste sentido, assumindo as particularidades apresentadas pelo *blockchain*, é natural existir algum consenso no que respeita ao impacto que a tecnologia poderá exercer sobre os procedimentos realizados atualmente.

Importa relembrar que o inquérito por questionário foi direcionado aos auditores em Portugal, pelo que era expectável que todos os inquiridos possuíssem experiência na área. As respostas obtidas validaram esta premissa, tendo-se verificado que mais de metade dos auditores que responderam ao questionário afirmaram ter mais de 15 anos de experiência, conforme se pode observar no gráfico 3.21.

Gráfico 3.21 Experiência na área de auditoria.



Esta evidência de experiência na área revela um conhecimento consolidado naquilo que são as fases de trabalho de uma auditoria, o que, aliado ao conhecimento da tecnologia *blockchain*, à partida, permite obter uma opinião mais robusta sobre a relação entre a tecnologia e os trabalhos de auditoria.

De acordo com a análise descrita, confirma-se a hipótese 3.

Análise da Hipótese H4 | A tecnologia *blockchain* poderá contribuir para o aperfeiçoamento dos trabalhos em auditoria, nomeadamente, relatórios e conclusões mais bem fundamentadas.

De forma a aferir pela validade desta hipótese, foram apresentadas duas questões específicas, nomeadamente:

Questão 13 | Considera que a implementação do *blockchain* poderia reduzir o lapso temporal entre o início dos trabalhos e a emissão da opinião e relatório de auditoria?

Questão 15 | Considera que o *blockchain* poderia contribuir positivamente para ganhos de eficácia e eficiência dos seguintes aspetos?

Quanto aos resultados obtidos às questões acima, os mesmos são conforme se seguem:

Ao analisar as respostas às opções que ditam uma opinião mais precisa por parte dos auditores, segundo os dados da Tabela 3.5, verifica-se que existe uma conformidade geral no que respeita à concordância com a questão apresentada.

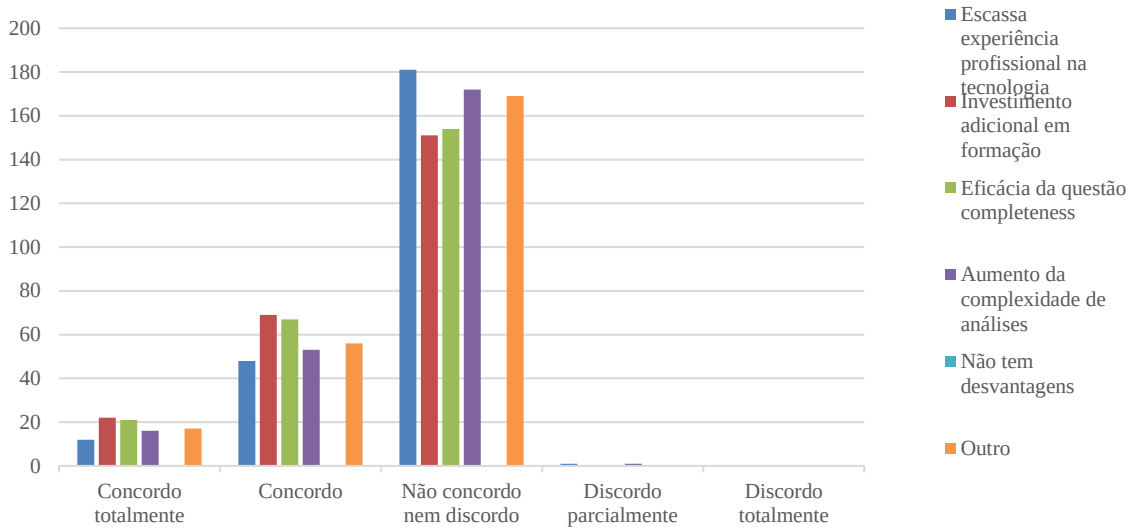
Tabela 3.5 Resultados à questão 13 do inquérito por questionário.

	Frequência	Percentagem
Concordo totalmente	14	6 %
Concordo	69	28 %
Não concordo nem discordo	159	66 %
Discordo parcialmente	0	0 %
Discordo totalmente	0	0 %

Conforme já foi referido, os procedimentos de auditoria são extensos e morosos e tais fatores têm um impacto direto no período temporal necessário para efetuar uma auditoria de acordo com as normas aplicáveis em vigor. Sendo certo que dificilmente os procedimentos serão desconsiderados, a única forma de tornar os mesmos mais eficientes passa pela automatização de parte das tarefas que são realizadas diretamente pelos auditores, concedendo mais espaço para que estes incidam mais na análise dos dados e na aplicação do julgamento profissional ao invés da execução de tais análises, por exemplo.

Para a análise desta hipótese, procurou-se ainda tentar perceber em que aspetos o *blockchain* poderia contribuir para o aumento da eficiência e eficácia dos trabalhos. Os dados obtidos são evidenciados no Gráfico 3.22.

Gráfico 3.22 Resultados à questão 15 do inquérito por questionário.



De acordo com os resultados obtidos e atendendo à nota inicial abordada neste capítulo acerca das respostas à opção "Não concordo nem discordo", analisemos as respostas às demais opções. A restante maioria dos inquiridos expressou uma opinião concordante com os aspetos apresentados.

O acesso a informação fidedigna, foi o elemento que mais gerou respostas concordantes e essa razão deve-se ao facto do *blockchain* não permitir que os dados, depois de inseridos na rede, sejam alterados ou eliminados. Aquando da realização de uma auditoria, os auditores necessitam de um conjunto de informação e parte desses dados são facultados pelo próprio cliente. Existindo a possibilidade de aceder a um conjunto de dados disponíveis numa "rede pública" acrescido da segurança em relação aos mesmos, naturalmente que representaria um maior nível de conforto e fiabilidade para os auditores.

A possibilidade de análises mais tempestivas também mereceu algum destaque face às restantes opções. Este elemento está diretamente relacionado com a questão anterior em que se trata de uma contribuição efetiva em termos de eficácia e eficiência, logo, seria uma oportunidade para reduzir o lapso temporal necessário até à emissão da opinião.

Adicionalmente, importa ressalvar que a realização de análises mais tempestivas seria uma transformação com consequências muito vantajosas para os utilizadores das DF. Normalmente, as auditorias são realizadas numa base anual e de forma retroativa, pelo que as realizações de procedimentos numa base mais célere seriam, naturalmente, mais atualizados e portanto, mais fiáveis.

Em suma, confirma-se a hipótese 4.

Análise da Hipótese H5 | O nível de conhecimento dos auditores sobre a tecnologia *blockchain* dificulta a perceção das aplicações práticas, os desafios e as oportunidades futuras.

Por forma a validar a hipótese descrita, procedeu-se à colocação das seguintes questões:

Questão 6 | Qual é o seu nível de conhecimento acerca da tecnologia *blockchain*?

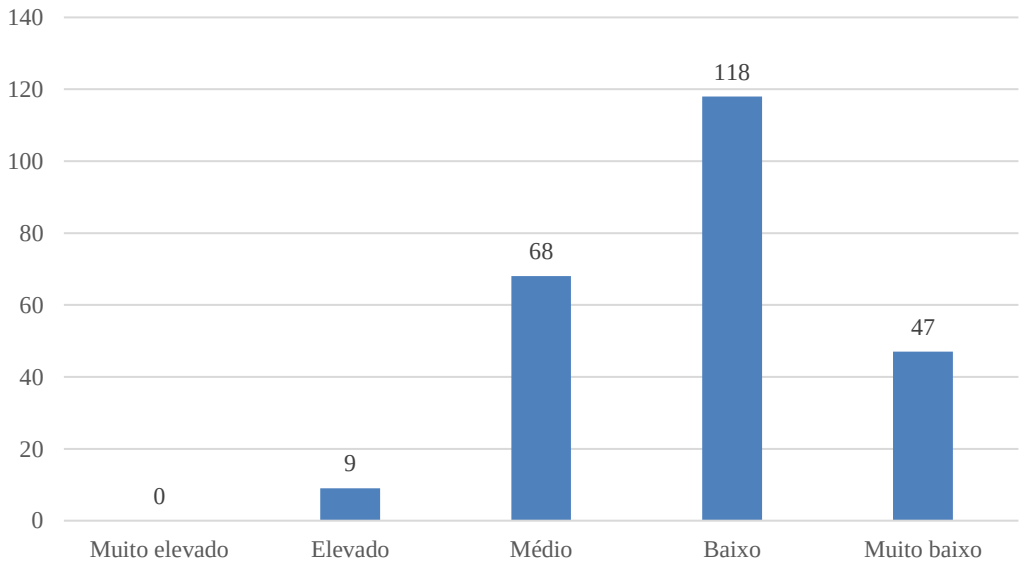
Questão 7 | Já utilizou a tecnologia *blockchain*?

Questão 8 | Considera que a tecnologia *blockchain*, face às suas características, será utilizada no futuro para o desempenho da atividade de auditoria?

Questão 18 | Indique, do seu ponto de vista, quais os desafios que prevê na implementação da tecnologia *blockchain* na auditoria em Portugal? (questão aberta de caráter não obrigatório)

Embora o conhecimento detido pelos auditores em relação ao *blockchain* já tenha sido abordado ao longo desta análise, recordemos os dados obtidos à questão 6 do questionário.

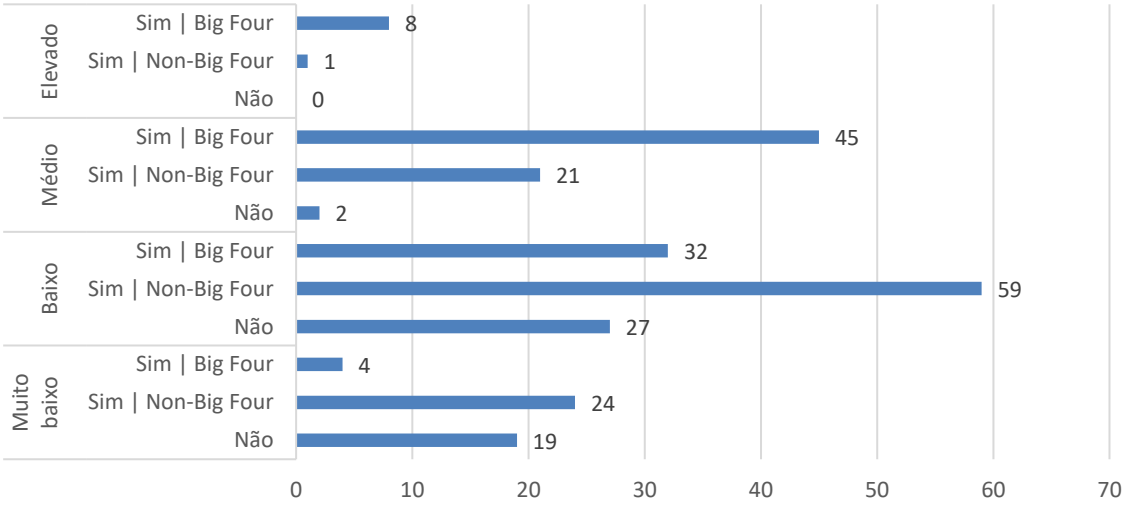
Gráfico 3.23 Resultados à questão 6 do inquérito por questionário.



De acordo com os resultados apresentados, segundo o Gráfico 23, constata-se que há, de facto um desconhecimento geral em relação à tecnologia *blockchain*. O facto de se tratar de uma tecnologia emergente e ainda não totalmente difundida no seio de auditoria, dificulta o entendimento que os auditores têm acerca do *blockchain*. Adicionalmente, percebeu-se que, de acordo com os auditores que referem ter um nível mais elevado de conhecimento sobre a tecnologia, estes trabalham numa das *Big Four*.

Este aspeto remete para o facto de as grandes empresas terem uma maior propensão para divulgação de temas relacionados com as novas tecnologias, independentemente de estarem diretamente relacionados ou não com a área de auditoria. Recorde-se que uma *Big Four* terá, naturalmente, uma estrutura mais robusta que permita desenvolver projetos desta natureza do que uma empresa mais pequena.

Gráfico 3.24 Relação entre os resultados à questão 6 do inquérito por questionário e o desempenho atual da atividade de auditoria.



Como se pode verificar no Gráfico 3.24, para os níveis de conhecimento "Médio" e "Elevado" existe uma maior concentração de auditores que desempenham a atividade numa das empresas pertencentes à *Big Four*. Em contrapartida, os níveis de conhecimento "Baixo" e "Muito baixo" tiveram maior destaque junto dos auditores que exercem atualmente a atividade de auditoria, mas não especificamente numa das *Big Four*. Adicionalmente, os inquiridos cuja atividade atual não é a auditoria, quer por já não se encontrarem em atividade laboral, quer por terem mudado de área profissional, revelaram uma tendência mais baixa ao nível do conhecimento da tecnologia.

Numa ótica de mudança e resistência à mesma, embora as novas tecnologias sejam mais fáceis de implementar num público mais jovem, dada o seu desenvolvimento numa era mais digital, não foram identificadas correlações com o fator idade e experiência na área de auditoria que pudessem estar na origem da resposta acerca do conhecimento da tecnologia *blockchain*.

Conforme mencionado na análise da hipótese 1, somente 3 dos inquiridos afirmaram que já tinham utilizado a tecnologia *blockchain*. Dado o número total de respostas obtidas – 242 – 3 respostas afirmativas são, manifestamente insuficientes para depreender um entendimento mais significativo.

Contudo, procurou-se perceber o comportamento destas três respostas ao longo do questionário e no que respeita ao conhecimento da tecnologia, a opção escolhida pelos 3 inquiridos foi "Elevado". Quanto às restantes questões, à exceção das que tinham outras possibilidades de resposta, a opção escolhida foi sempre "Concordo totalmente". Esta opinião aplica-se na opinião acerca da utilização futura da tecnologia em auditoria, no impacto do *blockchain* a nível organizacional e na profissão de auditoria, no aumento da confiança e fiabilidade dos dados, na redução lapso temporal dos trabalhos e na consideração sobre quão benéfica poderia ser a implementação da tecnologia na atividade de auditoria.

Quanto aos resultados obtidos acerca da utilização futura da tecnologia *blockchain* na atividade de auditoria, atendendo às suas características, os mesmos foram os seguintes:

Tabela 3.6 Resultados à questão 8 do inquérito por questionário.

	Frequência	Percentagem
Concordo totalmente	14	6 %
Concordo	63	26 %
Não concordo nem discordo	165	68 %
Discordo parcialmente	0	0 %
Discordo totalmente	0	0 %

Observando a Tabela 3.6, constata-se o seguimento da tendência que se tem verificado ao longo de toda a análise, uma vez que a maioria dos inquiridos se absteve de opinar de forma concreta em relação ao tema. Contudo, ainda foram obtidas algumas respostas concordantes, mais especificamente 32 %. Estas respostas foram selecionadas pelos inquiridos que anteriormente revelaram ter algum conhecimento da tecnologia. É visível que a experiência dos auditores com o *blockchain* impacta de forma substancial a perceção destes quanto à sua utilização futura como ferramenta dos trabalhos de auditoria.

Embora os procedimentos atuais efetuados num trabalho de auditoria sejam efetivamente extensos e morosos, o facto de se tratar de uma tecnologia ainda pouco dominada pela sociedade no geral, faz com que ainda exista algumas reservas quanto à sua utilização futura.

Quanto aos desafios previstos pelos auditores num processo hipotético de implementação do *blockchain* em Portugal, conforme referido na análise da hipótese 1, apesar de terem sido obtidas poucas respostas a esta questão específica (tratava-se de uma questão aberta de resposta não obrigatória), as respostas convergiram para o fator regulamentação.

Enquanto profissional de auditoria, tem-se conhecimento da regulamentação e dos processos necessários a cumprir para estar de acordo com as normas previstas legalmente e corresponder aos parâmetros exigidos pelos órgãos competentes numa revisão de qualidade. Neste sentido, é natural que existam algumas reticências no domínio jurídico-fiscal cujas questões fundamentais não devem ser descuradas por parte do órgão legislador, por forma a garantir a igualdade de tratamento em matéria fiscal.

A regulamentação e a supervisão traduzem-se manifestamente em riscos associados à utilização da tecnologia, dado o facto de não existirem autoridades centrais que atuem na reversão de situações ou na impugnação de direitos, com vista à responsabilização e garantia de direitos individuais.

Do ponto de vista das autoridades reguladoras, existe ainda uma preocupação a nível global quanto às características da tecnologia *blockchain*, no que respeita à questão da descentralização, deslocalização e anonimato, pelo facto de serem, frequentemente, aspetos favoráveis à prática de atividades ilícitas.

De acordo com a análise efetuada, podemos afirmar que, de facto, o nível de conhecimento dos auditores em relação ao *blockchain* traduz-se numa dificuldade quanto à perceção das aplicações que a tecnologia oferece.

A maior parte dos inquiridos que afirmou não conhecer ou conhecer pouco a tecnologia, optou por responder às restantes questões do questionário de forma neutra, o que significa, naturalmente, que não conseguem expressar numa opinião mais concreta. Do total dos inquiridos que referem ter algum conhecimento sobre a tecnologia, já foi possível obter mais um entendimento mais explícito em relação aos desafios e oportunidades futuras do *blockchain*. Neste sentido, podemos assumir que o conhecimento detido afeta diretamente a opinião que se tem acerca da tecnologia.

Confirma-se a hipótese 5.

Análise da Hipótese H6 | A profissão de auditor no âmbito dos procedimentos já utilizados, pode realmente evoluir em termos de oportunidades de carreira, sustentada na tecnologia *blockchain*.

A validação desta hipótese foi efetuada com base nas seguintes questões:

Questão 9 | Atualmente, fala-se muito do impacto das tecnologias no trabalho, no sentido de otimizar algumas tarefas sem necessidade de intervenção humana. Na sua opinião, em termos organizacionais, existe este possível impacto da *blockchain*?

Questão 10 | Considera que o futuro dos profissionais da área de auditoria será afetado devido à implementação do *blockchain*?

Questão 11 | De acordo com a típica estrutura hierárquica de uma sociedade de auditoria, na sua opinião, qual a função que poderá ser mais afetada?

Analisando os resultados obtidos à primeira questão anteriormente apresentado, temos:

Tabela 3.7 Resultados à questão 9 do inquérito por questionário.

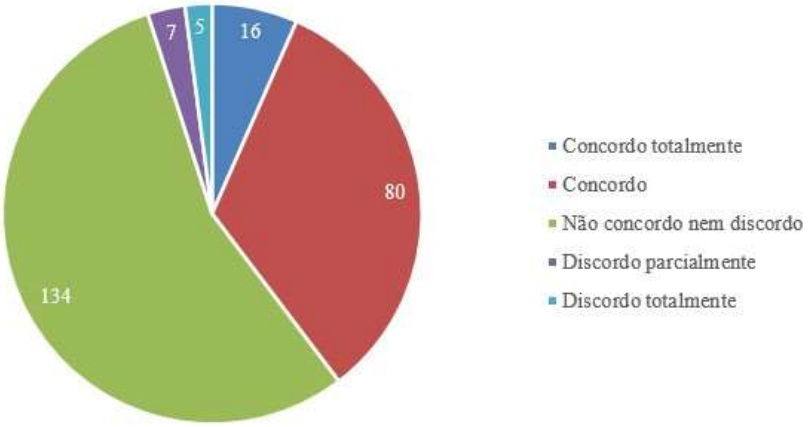
	Frequência	Percentagem
Concordo totalmente	19	8 %
Concordo	72	30 %
Não concordo nem discordo	149	61 %
Discordo parcialmente	2	1 %
Discordo totalmente	0	0 %

Conforme os dados indicados na Tabela 3.7, a tendência de resposta, além da opção "Não concordo nem discordo" é concordante. Naturalmente que, à semelhança de outras tecnologias, o *blockchain*, ao permitir a automatização de algumas tarefas, permite aos auditores a adoção de uma estratégia diferente da habitual, na medida em que alguns procedimentos serão certamente mais eficientes. Neste sentido, seria expectável que a opinião fosse esta, desde que familiarizados minimamente com o conceito do *blockchain*.

As 2 respostas obtidas à opção "Discordo parcialmente" pertencem a dois auditores cuja atividade profissional atual não é auditoria, mas que têm mais de 15 anos de experiência no setor e que referiram ter um nível de conhecimento baixo sobre a tecnologia. Apesar de 1 % de respostas discordantes ser evidentemente uma proporção irrisória face à totalidade de respostas obtidas, poderá estar na origem destas respostas alguma resistência face ao impacto da tecnologia na estrutura das empresas devido à falta de conhecimento evidenciada.

Para complementar esta análise, tentou-se perceber junto dos auditores portugueses, se partilhavam da opinião de que o futuro dos profissionais da área de auditoria seria afetado devido à implementação do *blockchain*. As respostas obtidas foram as seguintes:

Gráfico 3.25 Resultados à questão 10 do inquérito por questionário.

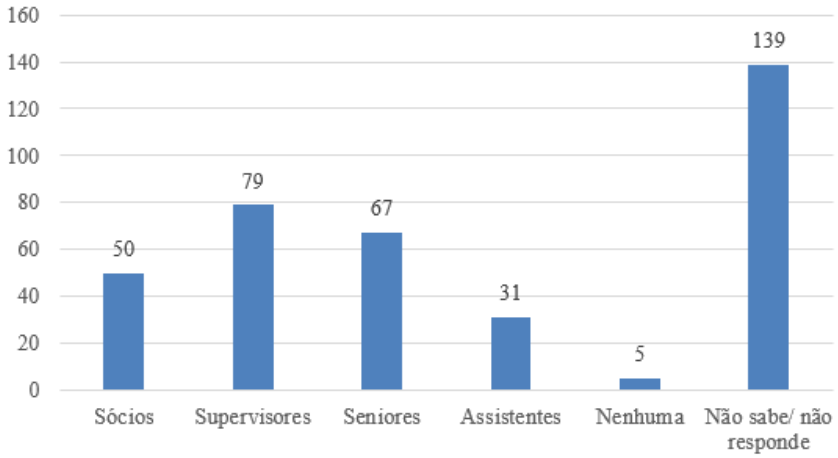


Observando o Gráfico 3.25, verifica-se que, nesta questão, contrariamente às demais, foram obtidas mais respostas discordantes do que se tem verificado ao longo de toda esta análise.

Efetivamente, poderão existir algumas reservas quanto ao impacto que a implementação do *blockchain* teria na profissão de auditoria devido à possibilidade de uma interpretação ambígua, no sentido em que a tecnologia poderá, de alguma forma, substituir o auditor, o que não é verdade. A tecnologia servirá como apoio à auditoria e permitirá aos auditores readaptarem os seus planeamentos, por forma a que possam despender mais tempo em atividades que envolvam, por exemplo, o seu julgamento profissional ao invés de atividades que envolvam tarefas mais rotineiras e passíveis de automatização.

Quanto às funções passíveis der serem afetadas pela utilização de auditoria, atendendo a uma estrutura comum de uma sociedade de auditoria, as opiniões são:

Gráfico 3.26 Resultados à questão 11 do inquérito por questionário.



Esta questão permitia a seleção de mais do que uma resposta, pelo que numa primeira análise foram validados os resultados obtidos cujas opções eram "Não sabe/não responde" e "Nenhuma". Segundo as respostas recebidas e indicadas no Gráfico 3.26, não foram detetadas incoerências de resposta, como, por exemplo, responder "Não sabe/não responde" e em simultâneo "Sócios" ou selecionar "Nenhuma" e "Supervisores" ao mesmo tempo. Deste modo, estas respostas foram dadas como válidas, uma vez que não contribuem para o enviesamento dos resultados.

A opção "Supervisores" foi a função que mereceu maior destaque quando falado em impacto, muito possivelmente pelo envolvimento que costumam ter nos trabalhos de auditoria e na supervisão que exercem sobre os mesmos.

A função "Seniores" também foi apontada como sendo das que mais teria impacto e percebe-se que este ponto de vista está naturalmente ligado com as tarefas diárias de um *Senior*. Normalmente é o *Senior* do trabalho que lidera os trabalhos de campo, revê o trabalho efetuado pela equipa de execução, presta apoio aos assistentes e acaba por ser o intermediário entre estes e os supervisores. As funções de "Sócios" e "Assistentes" foram as que tiveram menos consideração. Os sócios pelo facto de, apesar de se terem a necessidade de acompanhar a evolução dos processos, não tendem a ter uma presença de campo tão visível, uma vez que acabam por desempenhar mais tarefas ao nível da gestão e estratégia. Os assistentes, devido à falta de experiência profissional, acabam por estarem mais direcionados para a execução sempre sob a supervisão e apoio de um *Senior*.

De referir ainda que das respostas obtidas, 31 referiram que todas as funções sofreriam impactos. Foram ainda obtidas 13 respostas destacando apenas as funções de "Sócios", "Supervisores" e "Seniores", excluindo assim da equação a função de "Assistente". As respostas com as opções "Sócios" e "Supervisores" foi dada por 4 inquiridos e ainda se observou 6 respostas com as opções "Supervisores" e "Seniores".

Dada a dispersão de opiniões acerca dos impactos que o *blockchain* terá na estrutura organizacional e respetivas funções, não foi possível concluir se a profissão de auditor, na ótica dos auditores portugueses, pode evoluir em termos de oportunidades de carreira.

Por esta razão, a hipótese 6 é rejeitada.

Sumariamente, apresentam-se os resultados da confirmação/rejeição de cada uma das hipóteses na Tabela 3.8.

Tabela 3.8 Resultado da análise às hipóteses.

H	**Descrição da Hipótese**	**Resultado**
H1	A implementação da tecnologia *blockchain* é benéfica para os trabalhos de auditoria.	Rejeitada
H2	A tecnologia *blockchain* é vantajosa em termos de ASI, quanto à confiança, fiabilidade, segurança e transparência dos dados.	Confirmada
H3	A tecnologia *blockchain* pode eliminar atividades e tarefas manuais de extração e preparação de dados, tornando os processos de auditoria mais eficazes e eficientes.	Confirmada
H4	A tecnologia *blockchain* poderá contribuir para o aperfeiçoamento dos trabalhos em auditoria, nomeadamente, relatórios e conclusões mais bem fundamentadas.	Confirmada
H5	O nível de conhecimento dos auditores sobre a tecnologia *blockchain* dificulta a perceção das aplicações práticas, os desafios e as oportunidades futuras.	Confirmada
H6	A profissão de auditor no âmbito dos procedimentos já utilizados, pode realmente evoluir em termos de oportunidades de carreira, sustentada na tecnologia *blockchain*.	Rejeitada

Capítulo 4 – Considerações Finais

Neste capítulo é apresentada uma sistematização relacional das principais reflexões e descobertas efetuadas ao longo do estudo, da discussão dos resultados obtidos e das perguntas de investigação presentes nesta dissertação.

4.1 Considerações Finais

As organizações estão continuamente concentradas no surgimento de eventuais oportunidades que possam propiciar o aumento da eficiência e eficácia operacional, por forma a aumentar a produtividade e rentabilidade dos negócios. Neste sentido, atendendo à evolução tecnológica, o interesse em implementar novas tecnologias e SI que permitam a automatização dos processos e consequentemente, que sejam capazes de proporcionar a obtenção de resultados operacionais mais interessantes é transversal no seio empresarial.

Ao longo desta dissertação é referido o impacto que as implementações de novas tecnologias, no geral, podem ter nas organizações e em especial, do *blockchain*. Este tipo de alterações não só tem implicações para as empresas em si, como representa um profundo impacto para a atividade de auditoria, uma vez que o modo de preparação e de auditoria das DF também pode sofrer alterações.

A revisão à literatura efetuada demonstra que, embora a implementação do *blockchain* suscite alterações nos procedimentos empregues pelo auditor, verifica-se que a utilização da tecnologia, por si só, não altera o objetivo e o âmbito da auditoria.

O *blockchain* é, indubitavelmente, um progresso tecnológico disruptivo e promissor para diversos setores de atividade e em especial, para a auditoria, devido à sua capacidade de proporcionar mudanças significativas na estrutura contabilística.

Esta tecnologia veio permitir, pela primeira vez, a validação da ocorrência de eventos e transações por diversas partes desconhecidas, independentemente da sua localização geográfica, através de mecanismos de consenso, sem a necessidade de intervenção de uma autoridade externa central, possibilitando desta forma o surgimento de iniciativas pautadas pela imutabilidade, transparência, segurança e descentralização.

É evidente que as auditorias ainda não são passíveis de serem realizadas de forma tempestiva e por essa razão, a tomada de decisão, com base nas análises efetuadas às DF, pode representar um processo árduo e complexo.

Uma auditoria envolve um conjunto variado de procedimentos, conforme abordado neste estudo, sendo um deles a verificação da veracidade das transações ocorridas relacionadas com a entidade auditada, através da análise de documentação que sirva de suporte.

A utilização da tecnologia *blockchain* poderá ter fortes contributos para o aperfeiçoamento dos processos de auditoria. Num hipotético contexto operacional, através do *blockchain*, o auditor poderá aceder aos dados praticamente em tempo real, obtendo, desta forma, a informação necessária para análise e evidência da auditoria, de forma oportuna e recorrente. Desta forma, as auditorias que hoje são realizadas retrospetivamente, poderiam começar a ser analisadas de forma mais contínua no tempo.

Neste sentido, a possibilidade de tornar as tarefas de auditoria mais céleres poderá também permitir a redução dos custos associados às auditorias, através da atenuação do *time gap* existente num processo de auditoria, nomeadamente desde a fase preliminar à emissão da opinião.

Face às reflexões expostas, analisando a primeira pergunta de partida "*P1: A implementação e utilização da tecnologia blockchain traz possíveis benefícios, ganhos de eficiência e eficácia nos processos de auditoria?*", considera-se que a resposta é positiva, ou seja, que existe de facto a possibilidade da obtenção de um conjunto de benefícios devido à implementação da tecnologia *blockchain*.

Não obstante os benefícios subjacentes à implementação desta tecnologia, a mudança de paradigma no que a auditoria diz respeito, não está isenta de obstáculos e desafios e representa um quadro complexo.

A principal dificuldade associada à utilização do blockchain em auditoria prende-se com a exigência de efetuar investimentos financeiros significativos, o que, à partida poderá ser um dos maiores entraves, especialmente para as pequenas e médias empresas. Adicionalmente, está latente a indispensabilidade de serem criadas as condições necessárias para implementar a tecnologia *blockchain*, tomando como exemplo a existência de uma infraestrutura tecnológica apropriada.

Dada a insuficiência de maturidade da tecnologia, este cenário ainda não foi devidamente abordado em termos de regulamentação, sendo este, provavelmente, um dos principais desafios. É importante que os órgãos legisladores cooperem para a criação de uma regulamentação concreta e objetiva, por forma a que sejam estabelecidos padrões jurídicos adequados e transversais.

O facto do *blockchain* ser uma tecnologia com especificidades técnicas variadas, será exigida a intervenção de diferentes áreas de atuação, por forma a atuarem como um todo em prol do objetivo comum.

A alteração da estrutura tecnológica, assente na adoção do *blockchain*, requer a colaboração do fator humano, pelo que é crucial a aquisição de conhecimentos e competências necessários por parte dos profissionais de auditoria, para que estejam devidamente capacitados para acompanhar estas mudanças e potencializar a utilização da tecnologia.

Analisando o possível impacto do *blockchain* no futuro dos profissionais de auditoria, constata-se que a tecnologia não substituirá o trabalho do auditor, permitindo até que estes se possam concentrar em análises mais complexas e que envolvam a aplicação do julgamento profissional. Neste sentido, é fundamental apostar em formação, com vista à valorização dos recursos humanos e do crescimento conjunto.

Apesar de ser um tema minimamente conhecido, a verdade é que o entendimento detido acerca do conceito de *blockchain* ainda é manifestamente insuficiente no seio dos profissionais de auditoria em Portugal. Trata-se de um tema mais abordado no setor de TI do que propriamente no de auditoria.

De acordo com estas considerações, à segunda pergunta de partida "*P2: Estarão os auditores portugueses prontos para enfrentar os desafios, as oportunidades e as mudanças futuras da profissão?",* a resposta é não.

Segundo a perceção obtida no estudo realizado, o conhecimento que os auditores portugueses têm sobre a tecnologia é diminuto, não permitindo que identifiquem os possíveis benefícios e desafios associados à tecnologia.

O facto de se tratar de uma tecnologia que ainda precisa de amadurecer, faz com que ainda exista um elevado potencial que precisa de ser explorado. A expectativa quanto ao impacto que esta tecnologia irá causar no setor de auditoria nos próximos anos é elevada, mas ainda existem muitos aspetos que devem ser desenvolvidos para que o *blockchain* se estabeleça como uma tecnologia fiável e eficiente, do ponto de vista tecnológico, legal e económico.

4.2 Limitações da Investigação

Ao longo da elaboração desta investigação, foram sentidas algumas dificuldades e portanto, é da mais elementar justiça fazer o reconhecimento das limitações identificadas.

A principal limitação detetada prende-se com a falta de literacia acerca da tecnologia *blockchain* por parte dos auditores portugueses, especialmente, quando relacionados os impactos que a mesma poderia ter num trabalho de auditoria. Naturalmente que este aspeto influencia as respostas obtidas, na medida em que não é formulada e fornecida uma opinião concreta acerca do tema.

A escassa literatura disponibilizada acerca da relação e eventual aplicabilidade do *blockchain* no setor de auditoria constituiu igualmente uma limitação ao estudo. Adicionalmente, não foram identificados casos práticos, reais ou hipotéticos, do processo de implementação do *blockchain* no âmbito de um projeto de auditoria.

Importa também ressalvar que o facto de a investigação ter sido conduzida exclusivamente no território português não permite a extrapolação dos dados obtidos para uma análise e considerações a nível global.

No que respeita à dimensão da amostra obtida, embora robusta, seria interessante se a mesma representasse o universo dos trabalhadores de auditoria, independentemente de serem ou não ROC. Normalmente, nas empresas de auditoria, a maioria dos auditores que executam o trabalho de campo não são ROC e estes últimos são, maioritariamente, apenas os responsáveis pela revisão do trabalho e emissão do relatório.

Esta limitação surge pelo facto de não existir uma base de dados pública com a respetiva informação.

4.3 Linhas de Investigação Futuras

O futuro do paradigma digital prevê a ocorrência de mudanças significativas no mercado empresarial, forçando a criação de condições que permitam às empresas a devida adaptação às novas exigências, desde a conceção de novas práticas de gestão, como a constituição ou alteração de leis e regulamentos, inclusivamente, de temas legais relacionados com o *compliance*.

Atualmente, o trabalho do auditor é ocupado significativamente pela análise de documentação e dadas as perspetivas existentes, muito provavelmente parte deste trabalho será substituído pela validação da compatibilidade de códigos digitais com determinados comportamentos.

De acordo com os resultados obtidos à investigação levada a cabo junto dos auditores portugueses, é certo que ainda existe um caminho a percorrer, pelo que se torna impreterível aprofundar, sob vários pontos de vista, o conhecimento detido pela tecnologia *blockchain*, nomeadamente, o seu funcionamento, as suas características e as possibilidades de aplicação.

Posteriormente, expandir esse conhecimento para o campo prático e discutir os pontos críticos no âmbito da implementação da tecnologia em auditoria. Seria interessante existirem mais estudos que compreendam estas duas temáticas – *blockchain* e auditoria – envolvendo a colaboração não só de especialistas de auditoria, mas também de TI.

Como proposta de estudos futuros adicionais acerca do impacto da tecnologia *blockchain* em auditoria, sugere-se que sejam recolhidas as opiniões do universo de auditores, ou seja, não apenas dos ROC, uma vez que existem bastantes profissionais de auditoria com experiência no terreno e que, apesar de não serem ROC, certamente teriam um contributo fundamental neste tipo de estudo.

De acordo com as características identificadas e abordadas ao longo deste estudo sobre a tecnologia, constata-se ainda a importância de analisar os parâmetros relacionados com o anonimato nas transações registadas nos sistemas *blockchain* e a necessidade de planificar uma possível regulamentação, de acordo com as normas legais impostas.

Adicionalmente, seria de grande valor acrescentado o desenvolvimento de um projeto-piloto capaz de implementar o *blockchain* na área de auditoria e subsequentemente, testá-lo para perceber os benefícios e/ou desafios associados.

Considerando a complexidade e dinâmica destas matérias, importa referir que o tema abordado nesta investigação está em constante evolução, pelo que é fundamental atualizar os conteúdos abordados neste estudo.

Referências Bibliográficas

Albertão, S. E. (2005). *ERP Sistemas de gestão empresarial: Metodologia para avaliação, seleção e implantação* (2.ª ed.). Iglu.

Almeida, B. J. M. (2019). *Manual de auditoria financeira: Uma análise integrada baseada no risco* (3.ª ed.). Escolar Editora.

Almeida, J. M. G. (2007). *Construir o futuro.*Edições Sílabo.

Alves, J. J. S. (2015). *Princípios e práticas de auditoria e revisão de contas.* Edições Sílabo.

Alves, M. P. (2016). *Avaliação de desempenho*. Escolar Editora.

Anthony, R. N., & Govindarajan, V. (2007). *Management control systems*. McGraw Hill.

António, P. F. (2015). *Informática e tecnologias da informação*. Edições Sílabo.

Antunes, L. (2019). *Tecnologia blockchain e criptomoedas*. Plátano Editora.

Attie, W. (2018). *Auditoria – Conceitos e aplicações* (7.ª ed.). Editora Atlas.

Bartling, S., & Fecher, B. (2016). *Blockchain for science and knowledge creation.* https://zenodo.org/badge/DOI/10.5281/zenodo.60223.svg

Bashir, I. (2020). *Mastering blockchain: A deep dive into distributed ledgers, consensus protocols, smart contracts, DApps, cryptocurrencies, Ethereum, and more* (3.ª ed.). Packt Publishing.

Batista, E. O. (2013). *Sistemas de informação: O uso consciente da tecnologia para o gerenciamento* (2.ª ed.). Saraiva.

Beck, R. (2018). Beck, R. (2018). *Beyond bitcoin: The rise of blockchain world.* Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8301120

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

Borralho, C. (2018). *Sistemas de planeamento e controlo de gestão.* Edições Sílabo.

Brender, N., Gauthier, M., Morin, J-H., & Salihi, A. (2019). The potential impact of blockchain technology on audit practice. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 14, 35-59. https://doi.org/10.33423/jsis.v14i2.1370

Câmara, P. B. (2015). *Manual de gestão e avaliação de desempenho* (2.ª ed.). Editora RH.

Campenhoudt, L. V., Marquet, J., & Quivy, R. (2019). *Manual de investigação em ciências sociais* (2.ª ed.). Gradiva.

Cangemi, M. P., & Brennan, G. R. (2019). Blockchain Auditing – Accelerating the Need For Automated Audits! *Journal EDPACS, The EDP Audit, Control, and Security NewsLetter*, 5, 1-11. https://doi.org/10.1080/07366981.2019.1615176

Cardoso, B. (2018). *Contratos inteligentes: descubra o que são e como funcionam.* Disponível em: https://brunonc.jusbrasil.com.br/artigos/569694569/contratos-inteligentes-descubra-o-que-sao-e-como-funcionam

Cardoso, T., Alarcão, I., & Celorico, J. (2010). *Revisão da literatura e sistematização do conhecimento*. Porto Editora.

Carneiro. A. (2009). *Auditoria e controlo de sistemas de informação*. FCA.

Carvalho, L. C., Bernardo, M. R. M., Sousa, I. D., & Negas, M. C. (2021). *Gestão das organizações – Uma abordagem integrada e prospetiva* (3.ª ed.). Edições Sílabo.

Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A Systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*, 36, 55-81. https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006

Chiavenato, I., & Sapiro, A. (2020). *Planeamento Estratégico – Da intenção aos resultados* (4.ª ed.). Atlas.

Costa, C. B. (2018). *Auditoria financeira – Teoria e prática* (12.ª ed.). Editora Rei dos Livros.

Coutinho, C. P, (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática* (1.ª ed.). Almedina.

Despacho n.º 224/2008 do Ministério das Finanças e da Administração Pública (2008). Diário da República: 1.ª série, n.º 246. Disponível em: https://files.dre.pt/1s/2008/11/22600/0813508177.pdf

Diehl, A. A., & Tatim, D. C. (2004). *Pesquisa em ciências sociais aplicadas: Métodos e técnicas*. Pearson.

Ernst & Young – www.ey.com Portal interno. Consultado em 10 de maio de 2022.

Filippi, P., D., & Wright, A. (2018). *Blockchain and the law: the rule of code.* Harvard University Press.

Fortin, M. F. (2009). *Fundamentos e etapas no processo de investigação.* Lusodidacta.

Freeman, R. E. (2010). *Strategic management: A stakeholder approach* (2.ª ed.). Cambridge University Press.

Freire, J. P. (2021). *Blockchain e smart contracts – Implicações jurídicas.* Almedina.

Gonçalves, M. (2019). *Avaliação de desempenho nas organizações.* Chiado Books.

Guimarães, J. F. C. (2007). *Revisores oficiais de contas.* Infocontab Edições.

Hayes, R., Wallage, P., & Gortemaker, H. (2014). *Principles of auditing: An introduction to internationsl standars on auditing* (3.ª ed.). Pearson Education Limited.

Helbig, J. M. (2022). *Da blockchain ao criptoinvestidor*. Editorial Presença.

Henriques T. (2019). Gestão de sistemas de informação: Pessoas, equipas e mudança organizacional. FCA.

Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2015). *Cost accounting: A managerial emphasis* (15.ª ed.). Pearson Education Limited.

Imoniana, J. O. (2016). *Auditoria de sistemas de informação.* Atlas.

Ishikawa, M. T., & Júnior, V. F. B. (2002). A Responsabilidade e o papel da auditoria independente de demonstrações contábeis. IX Congresso Brasileiro de Custos.

ISO 9001 (2015). *Guia do utilizador.* APCER.

Jordan, H., Rodrigues, J. A., & Neves, J. C. (2021). *O controlo de gestão: ao serviço da estratégia e dos gestores* (11.ª ed.). Áreas Editora.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). *Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios*. Campus.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2019). *Organização orientada para a estratégia: Como as empresas que adotam o Balanced Scorecard prosperam no novo ambiente de negócios.* Campus.

Khan, M. A., & Salah, K. (2017). IoT security: review, blockchain solutions, and open challenges. *Future Generation Computer* Systems, 82, 395-411. https://doi.org/10.1016/j.future.2017.11.022

Laudon, K. C. & Laudon, J. P. (2021). *Management information systems: Managing the digital firm* (17.ª ed.). Pearson.

Liu, B., Yu, X. L., Chen, S., Xu, X., & Zhu, L. (2017). Blockchain based data integrity service framework for IoT data. In: Proceedings – 2017 IEEE 24th International Conference on Web Services (ICWS), pp. 468–475. https://doi.org/10.1109/ICWS.2017.54

Lopes, I. T. (2019). *Auditoria financeira.* Almedina.

Lopes, I. T. (2020). *Controlo de gestão: Uma visão integrada da performance empresarial* (2.ª ed.). Actual Editora.

Ordem dos Revisores Oficiais de Contas (2018). *Manual das Normas Internacionais de Controlo de Qualidade, Auditoria, Revisão, Outros Trabalhos de Garantia de Fiabilidade e Serviços Relacionados*. Disponível em: https://www.oroc.pt/uploads/normativo_tecnico/auditoria-normativo_ifac/Signed/Manual%20de%20Normas%201_OROC_2019.pdf

Marques, P. M. (2016). Técnicas de análise de dados (Data Analytics) no contexto de uma auditoria financeira (PARTE I). *Revista Revisores e Auditores*, 73.

Martins, P. (2018). *Introdução à blockchain.* FCA.

Mattos, A. C. M. (2008). *Sistemas de informação: Uma visão executiva* (2.ª ed.). Saraiva.

Nakamoto, S. 2008. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Available at: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf. Accessed 4 November 2019

Navaza, C. L. (2008). *Controlo: Uma função directiva*. Vida Económica.

O'brien, J. A. (2004). *Sistema de informação e as decisões gerenciais na era da internet* (2.ª ed.). Saraiva.

Okupski, K. (2014). *Bitcoin developer reference*. Eindhoven.

Oliveira, J. A. (2006). *Método de auditoria a sistemas de informação.* Porto Editora.

Oliveira, L. A. (2018). *Escrita científica: Da folha em branco ao texto final*. Lidel.

Pacheco, A., V. (2021). *Bitcoin* (6.ª ed.). Editora Self.

Pedrosa, I., Laureano, R. M. S., & Costas, C. J. (2015). Motivações dos auditores para o uso das tecnologias de informação na sua profissão: Aplicação aos revisores oficiais de contas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 15, 101-118. https://doi.org/10.17013/risti.15.101-118.

Pontes, B. R. (2014). *Avaliação de desempenho: Métodos clássicos e contemporâneos, avaliação por objetivos, competências e equipas*. Ltr.

PwC – www.pwc.pt (Portal interno). Consultado em 16 de maio de 2021.

Ramos, I., Sousa, R. D., & Quaresma, R. (2022). *Sistemas de informação: Diagnóstico e prospetivas*. Edições Sílabo.

Raphael, J., & Steele, A. (2020). *The impact of blockchain technology on audit: Audit opportunities in cognitive, blockchain and talent.* Disponível em: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/audit/articles/impact-of-blockchain-inaccounting.html.

Reis, F. L., & Reis, R. L. (2022). *Manual de estratégia empresarial, inovação e empreendedorismo.* Edições Sílabo.

Reis, H., & Rodrigues, J. (2014). *Controlo de gestão ao encontro da eficiência*. Escolar Editora.

Ribeiro, N. A. B., Furtado, R. C. C. D. & Nogueira, S. P. da S. (2018). O impacto da auditoria interna na gestão municipal: o caso dos municípios portugueses. XXVIII Jornadas Luso-Espanholas de 77 Gestão Científica – Interioridade e Competitividade: Desafios Globais da Gestão. Consultado em https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15817/3/Paper%20187_AP_Ribeiro. pdf

Richardson, R. J. (2017). *Pesquisa social: Métodos e técnicas* (4.ª ed.). Editora Atlas.

Rocha, E., & Migliorini, I. B. (2019). Estudo de viabilidade sobre a utilização do blockchain na contabilidade. *CAFI*, 2(1), 99-111. https://doi.org/10.23925/cafi.v2i1.40601

Rodrigues, F., Benedict, T., Kirchmer, M., & Scarsig, M. (2021). *BPM CBOK Version 4.0: Association of business process management professionals international* – Estados Unidos da América. ISBN: 979-8706061548.

Rodrigues, J. (2010). *Avaliação do desempenho das organizações*. Escolar Editora.

Rodrigues, J. (2019). *Sistema de normalização contabilística: SNC explicado* (7.ª ed.). Porto Editora.

Rodrigues, R. J. V. (2017). Análise de eventuais consequências e implicações relacionadas com as novas exigências de relato, decorrentes da adoção das ISA em Portugal. *Revista Revisores e Auditores*, 77.

Sageder, M., & Feldbauer-Durstmüller, B. (2018). Management control in a multinational sales organization: The influence of corporate culture and capital market orientation. *International Journal of Business Research*, 18(2), 55-62. http://dx.doi.org/10.18374/IJBR-18-2.4

Santos, V. (2018). *Criatividade em sistemas de informação.* FCA.

Sarmento, M., Rosinha, A., & Silva, J. (2015). *Avaliação de desempenho*. Escolar Editora.

Semedo, S. M. V. A. (2022). *Gestão e avaliação do desempenho nas organizações: Teorias e práticas*. LisbonPress.

Silva. C. F., & Moro. S. (2021). Blockchain technology as an enabler of consumer trust: A text mining literature analysis. *Telematicsand Informatic*, 60. https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101593

Simões, M. P. A., Cavalcanti, J. A., Melo, J. F. M., & Reis, C. Q. (2021). Benefícios do uso da tecnologia blockchain como instrumento para a auditoria contábil. *Revista Ambiente Contábil*, 13(1), 39-53. https://doi.org/10.21680/2176-9036.2021v13n1ID19535

Sistema de Normalização Contabilística – Estrutura conceptual (2018). Disponível em: http://www.cnc.min-financas.pt/_siteantigo/SNC_projecto/SNC_EC.pdf

Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2014). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios – Segundo Bolonha* (5.ª ed.). Pactor.

Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media.

Taborda. D. M. G. (2021). Auditoria – Revisão legal das contas e outras funções do revisor oficial de contas (3.ª ed.). Edições Sílabo.

Tapscott, A., Berke, A., Fatás, A., Mauro, B. W. D., Forde, B., Harvey, C. R., Tucker, C., Catalani, C., Moorman, C., Tapscott, D., Ito, J., Lakhani, K. R., Blinder, M., Toledo, M., Iansiti, M., Rasmussen, M., R., Casey, M., J., Mainelli, M., Narula, N., … Pang, Y. (2019). *Blockchain: the insights you need from Harvard Business Review*. Actual Editora.

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2018). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world*. Penguin Books.

Teixeira, S. (2020). *Gestão estratégica* (2.ª ed.). Escolar Editora.

Tribunal de Contas (2016). *Manual de auditoria – Princípios fundamentais.* Disponível em: ttps://www.tcontas.pt/pt-pt/NormasOrientacoes/ManuaisTC/Documents/mapf_20161107.pdf

Vilelas, J. (2020). *Investigação: O processo de contrução do conhecimento* (3.ª ed.). Edições Sílabo.

Wadsworth, Y. (2011). Everyday evaluation on the run: The user-friendly introductory guide to effective evaluation (3.ª ed.). Routledge. 3.

Apêndice A – Inquérito por Questionário

Os Impactos do *Blockchain* na Auditoria

O presente questionário foi desenvolvido no âmbito da minha dissertação de Mestrado no Instituto de Contabilidade e Administração de Lisboa, sob orientação do professor doutor Fernando Rodrigues e tem como propósito analisar, a nível nacional, as perceções dos Revisores Oficiais de Contas sobre os Impactos do *Blockchain* na Auditoria.

Este questionário é anónimo e confidencial e as respostas serão utilizadas exclusivamente para fins científicos. A sua colaboração é fundamental para a realização do estudo que se pretende desenvolver, na certeza de que os resultados a obter poderão contribuir para um melhor entendimento do tema.

O seu preenchimento total terá uma duração aproximada de 6 minutos.
Agradeço, desde já, a sua disponibilidade e colaboração neste estudo.
Encontro-me disponível para responder a quaisquer questões.

Contactos: Cláudia Moreira | claudiamoreira.master@gmail.com | 924 045 803

*Obrigatório

***Blockchain* | Breve introdução acerca do tema**

O *blockchain* é uma tecnologia de registo distribuído que visa a descentralização e imutabilidade da informação como medidas de segurança. Trata-se de uma estrutura de dados cuja organização da informação é efetuada através de uma sequência de blocos, a qual está em constante crescimento, uma vez que a única operação permitida é a de adicionar um novo bloco com determinados registos, de forma linear e cronológica, no final do *blockchain*. O *blockchain* poderá ser replicada em vários computadores, pelo que, tem-se exatamente a mesma sequência de blocos em todos eles, os quais funcionam por consenso, ou seja, é um consórcio que tem a tarefa de validar as transações. Funciona como um livro-razão, mas de forma pública, que cria confiança na comunicação direta entre as partes, sem necessidade de intervenção de intermediários.

*Obrigatório

Caracterização do perfil do inquirido

1. Idade *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Menos de 35 anos
- ◯ 36 a 45 anos
- ◯ 46 a 55 anos
- ◯ Mais de 55 anos

2. Formação académica *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Licenciatura pré-Bolonha
- ◯ Mestrado
- ◯ Doutoramento
- ◯ Grau académico superior estrangeiro que tenha sido declarado equivalente
- ◯ Outro: _____

3. Área de formação *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Auditoria
- ◯ Contabilidade
- ◯ Economia
- ◯ Gestão
- ◯ Outro: _____

4. Anos de experiência em auditoria *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Menos de 5 anos
- ◯ Entre 5 e 10 anos
- ◯ Entre 11 e 15 anos
- ◯ Mais de 15 anos

5. Atualmente, trabalha em auditoria? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim | *Big Four* (Deloitte, E&Y, KPMG e PwC)
- ◯ Sim | *Non-Big Four*
- ◯ Não

Perceção/ conhecimento do inquirido em relação ao tema

6. Qual é o seu nível de conhecimento acerca da tecnologia *blockchain*? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Muito elevado
- ◯ Elevado
- ◯ Médio
- ◯ Baixo
- ◯ Muito baixo

7. Já utilizou a tecnologia *blockchain*? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

8. Considera que a tecnologia *blockchain*, face às suas características, será utilizada no futuro para o desempenho da atividade de auditoria? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente *Pular para a pergunta 19*

Desenvolvimento/ aprofundamento do tema/ desenvolvimento

9. Atualmente, fala-se muito do impacto das tecnologias no trabalho, no sentido de otimizar algumas tarefas sem necessidade de intervenção humana. Na sua opinião, em termos organizacionais, existe este possível impacto da *blockchain*? *

Marcar apenas uma oval.

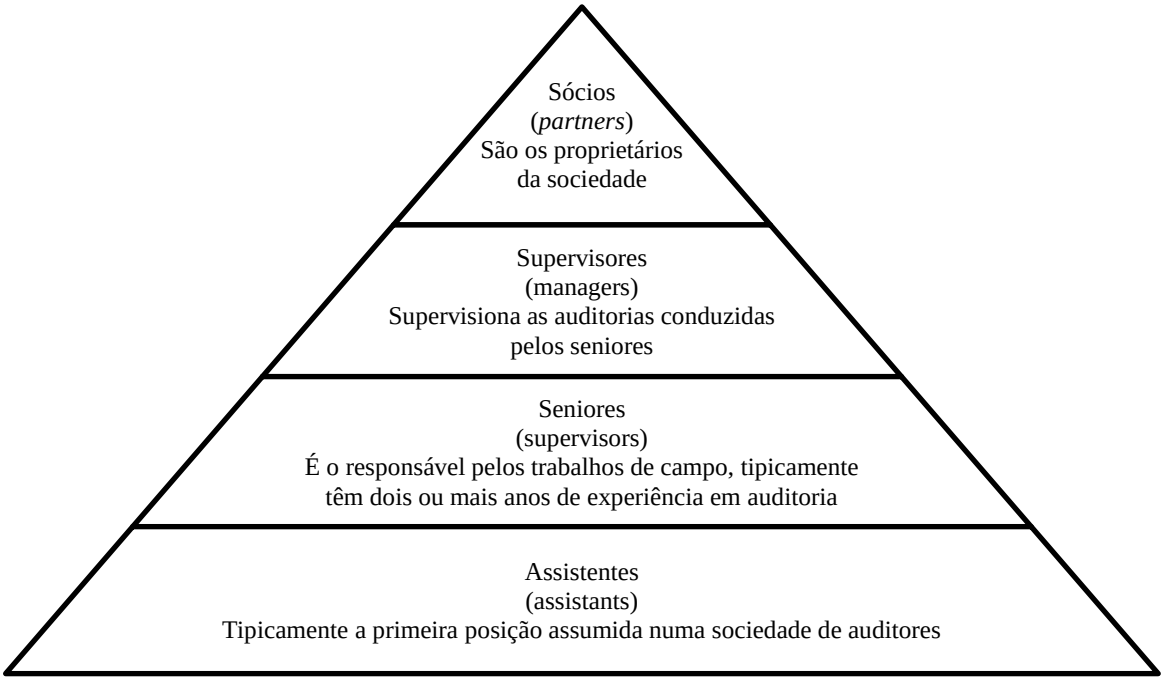
- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

10. Considera que o futuro dos profissionais da área de auditoria será afetado devido à implementação do *blockchain*? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

11. De acordo com a típica estrutura hierárquica de uma sociedade de auditoria, na sua opinião, qual a função que poderá ser mais afetada? (Poderá selecionar mais do que uma resposta) *



Fonte Almeida (2019, 30)

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Sócios (partners)
- [ ] Supervisores (*managers*)
- [ ] Seniores (*supervisors*)
- [ ] Assistentes (*assistants*)
- [ ] Nenhuma
- [ ] Não sabe/ não responde

Nota: A divisão do processo de auditoria nas seguintes fases de trabalho foi efetuada com base em Almeida (2019), a qual poderá não corresponder inteiramente à estrutura que conhece.

12. Sendo a imutabilidade dos dados uma das principais características do *blockchain*, considera que a sua implementação aumentaria o nível de confiança e fiabilidade dos auditores quanto ao acesso à informação e transparência dos dados? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

13. Considera que a implementação do *blockchain* poderia reduzir o lapso temporal entre o início dos trabalhos e a emissão da opinião e relatório de auditoria? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

14. A utilização do *blockchain* poderá impactar alguma das seguintes fases de trabalho de auditoria? *

Marque apenas uma oval por linha.

	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
Condições de compromisso (aceitação/ continuidade do cliente)	◯	◯	◯	◯	◯
Planeamento de uma auditoria	◯	◯	◯	◯	◯
Testes aos controlos	◯	◯	◯	◯	◯
Procedimentos substantivos	◯	◯	◯	◯	◯
Finalização do processo de auditoria	◯	◯	◯	◯	◯
Emissão de relatórios	◯	◯	◯	◯	◯

15. Considera que o *blockchain* poderia contribuir positivamente para ganhos de eficácia e eficiência dos seguintes aspetos? *

Marque apenas uma oval por linha.

	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
Rapidez no entendimento da entidade e do meio envolvente					
Celeridade de atividades de preparação da auditoria					
Acesso a informação fidedigna					
Possibilidade de análises mais tempestivas					
Aumento da capacidade preditiva dos dados face ao histórico imutável					
Análises mais fiáveis e com maior qualidade					
Acesso a evidências inalteráveis					
Aperfeiçoamento dos relatórios					

16. De um modo geral, considera que a implementação do *blockchain* poderá ser benéfica para a auditoria? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

17. Indique, do seu ponto de vista, as desvantagens que prevê na implementação da tecnologia *blockchain* na auditoria? (Poderá selecionar mais do que uma resposta) *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Escassa experiência profissional na tecnologia
- ☐ Investimento adicional em formação
- ☐ Eficácia da questão *completeness*
- ☐ Aumento da complexidade de análises
- ☐ Não tem desvantagens
- ☐ Não sabe/ não responde

Outro: ☐ _____

18. Indique, do seu ponto de vista, quais os desafios que prevê na implementação da tecnologia *blockchain* na auditoria em Portugal?

_____

_____

_____

_____

_____

Pular para a secção 13 (Obrigada pela colaboração!).

Aplicável apenas a inquiridos que não conheçam de todo a tecnologia

19. Indique, do seu ponto de vista, a razão pela qual a tecnologia *blockchain* não será utilizada no futuro para o desempenho da atividade de auditoria? (Poderá selecionar mais do que uma do que uma resposta) *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Escassa experiência profissional na tecnologia
- [ ] Investimento adicional em formação
- [ ] Eficácia da questão *completeness*
- [ ] Aumento da complexidade de análises
- [ ] Não tem desvantagens
- [ ] Não sabe/ não responde

Outro: [ ] _____

Obrigada pela colaboração!

Google Formulários