

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



ISCAL

**As novas tecnologias de  
informação no setor financeiro**

---

André Miguel Gonçalves Baptista

Lisboa, Setembro de 2024



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

**As novas tecnologias de  
informação no setor financeiro**

André Miguel Gonçalves Baptista

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão das Instituições Financeiras, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Raúl Daniel Navas, Professor Adjunto na área das Ciências de Informação e Comunicação.

Constituição do Júri:

Presidente: Prof. Doutora Ana Maria da Silva Barbosa de Sotomayor

Arguente: Prof. Doutora Denise Miriam Mendes Torrão

Vogal: Prof. Doutor Raúl Daniel Navas

Lisboa, Setembro de 2024

Esta dissertação contou com o apoio do projeto de investigação IDI&CA:  
IPL/IDI&CA2024/CRYPTORISK\_ISCAL.

## **Agradecimentos**

A presente dissertação é o culminar de mais uma etapa académica da minha vida que envolveu um enorme empenho, dedicação e esforço, mas a sua concretização não seria possível sem o apoio de algumas pessoas, às quais quero manifestar os meus agradecimentos.

Ao meu orientador, Professor Doutor Raúl Navas, por toda a disponibilidade que demonstrou, pela partilha de conhecimentos e por todas as recomendações. O seu contributo foi essencial para o sucesso deste projeto.

Agradeço à minha família, namorada e amigos, por todo o apoio que me deram ao longo deste percurso, pela dedicação e por me incentivarem a nunca desistir dos meus objetivos.

## **Resumo**

As tecnologias de informação têm remodelado o setor financeiro de maneira profunda, melhorando a experiência do cliente, aumentando a eficiência operacional e criando oportunidades para inovar. É um processo contínuo que tem tido cada vez mais impacto nas Instituições Financeiras e que continuará a moldar o sistema financeiro durante os próximos anos, garantindo segurança, transparência e contínua evolução, tanto para o consumidor como para o trabalhador. A Inteligência Artificial e o *Blockchain* são as duas tecnologias presentes neste estudo. Segundo diversos autores de variadíssimos estudos e publicações, estas duas tecnologias têm várias definições associadas ao seu conceito, mas que grande parte concorda que as máquinas têm a capacidade resolver muitos problemas, tal como o ser humano.

Em termos globais, o objetivo da dissertação passa por analisar os impactos que a implementação destas tecnologias têm tido no sistema financeiro, de forma positiva ou negativa, na visão do consumidor e do trabalhador. Para dar seguimento aos objetivos propostos, foi adotado para o estudo empírico o método de investigação misto, através de um inquérito por questionário e de duas entrevistas.

Os resultados revelam que as tecnologias têm os seus benefícios e as suas limitações, mas que têm desempenhado um papel significativo na transformação digital no setor financeiro. No entanto, existe algum receio em que as funções desempenhadas por humanos sejam substituídas por máquinas, ameaçando os profissionais do setor financeiro. Com o constante desenvolvimento, espera-se que o homem e a máquina consigam trabalhar em conjunto em prol de uma evolução positiva.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial, *Blockchain*, Tecnologias de Informação, Setor Financeiro

## **Abstract**

Information technologies have profoundly reshaped the financial sector, improving the customer experience, increasing operational efficiency and creating opportunities for innovation. It is a continuous process that has increasingly had an impact on Financial Institutions and will continue to shape the financial system over the coming years, ensuring security, transparency and continuous evolution, for both consumers and workers. Artificial Intelligence and *Blockchain* are the two technologies present in this study. According to several authors of a wide range of studies and publications, these two technologies have several definitions associated with their concept, but most agree that machines have the capacity to solve many problems, just like humans.

In global terms, the objective of the dissertation is to analyze the impacts that the implementation of these technologies has had on the financial system, positively or negatively, from the perspective of consumers and workers. To pursue the proposed objectives, a mixed research method was adopted for the empirical study, through a questionnaire survey and two interviews.

The results reveal that technologies have their benefits and limitations but that they have played a significant role in the digital transformation in the financial sector. However, there is some fear that functions performed by humans will be replaced by machines, threatening professionals in the financial sector. With constant development, it is expected that man and machine will be able to work together towards positive evolution.

**Keywords:** Artificial Intelligence, *Blockchain*, Information Technologies, Financial Sector

# Índice

<b>Capítulo 1. Introdução</b> .....	1
1.1 Contextualização do Tema.....	1
1.2 Objetivos da Investigação .....	1
1.3 Questão de Investigação .....	2
1.4 Metodologia de Investigação .....	2
1.5 Estrutura da Dissertação .....	3
<b>Capítulo 2. Enquadramento Teórico</b> .....	4
2.1 Transformação Digital .....	4
2.2 Inteligência Artificial .....	5
2.2.1 Inteligência .....	5
2.2.2 Inteligência Artificial .....	5
2.2.3 Contextualização histórica da Inteligência Artificial .....	8
2.2.4 Inteligência Artificial no setor bancário e financeiro.....	13
2.2.5 Aplicações da IA no setor financeiro e bancário.....	15
2.2.5.1 Aplicações para o cliente .....	15
2.2.5.2 Aplicações para o <i>back-office</i> .....	16
2.2.5.3 Aplicações para a gestão de investimentos e carteira de clientes.....	16
2.2.5.4 Aplicações para a gestão de riscos e fraudes .....	17
2.3 <i>Blockchain</i> .....	18
2.3.1 Contextualização histórica do <i>Blockchain</i> .....	18
2.3.2 Definição e Conceitos associados à tecnologia <i>Blockchain</i> .....	20
2.3.3 Arquitetura e Funcionamento do <i>Blockchain</i> .....	22
2.3.4 Tipos de <i>Blockchain</i> .....	25
2.3.4.1 <i>Blockchain</i> sem permissão vs. <i>Blockchain</i> com permissão .....	25
2.3.4.2 <i>Blockchain</i> Público .....	27
2.3.4.3 <i>Blockchain</i> Privado.....	28

2.3.4.4 <i>Blockchain</i> Consórcio.....	29
2.3.4.5 <i>Blockchain</i> Híbrido.....	30
2.3.5 Vantagens e Desvantagens do <i>Blockchain</i> .....	30
2.3.6 <i>Blockchain</i> no setor financeiro e bancário .....	33
2.3.7 Aplicações do <i>Blockchain</i> no setor financeiro e bancário.....	34
<b>Capítulo 3. Metodologia de Investigação.....</b>	<b>37</b>
3.1 Metodologia Aplicada.....	37
3.2 Recolha e Tratamento de Dados .....	38
3.3 Caracterização Demográfica da Amostra .....	42
<b>Capítulo 4. Análise de Resultados .....</b>	<b>47</b>
<b>Capítulo 5. Discussão de Resultados .....</b>	<b>64</b>
<b>Capítulo 6. Conclusão .....</b>	<b>71</b>
6.1 Considerações Finais .....	71
6.2 Principais contribuições da investigação .....	72
6.3 Limitações da investigação .....	73
6.4 Sugestões para futuras investigações .....	74
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>75</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>83</b>
Apêndice A - Inquérito por questionário .....	83
Apêndice B - Guião da Entrevista .....	95
Apêndice C - Transcrição da 1ª Entrevista .....	96
Apêndice D - Transcrição da 2ª Entrevista .....	98

## Índice de Figuras

Figura 1: Áreas da IA .....	8
Figura 2: Diagrama sequencial e cronológico de blocos em uma blockchain.....	23
Figura 3: Estrutura de um bloco .....	24
Figura 4: Encadeamento dos blocos .....	24
Figura 5: Alteração do bloco em um blockchain.....	25
Figura 6: Blockchain sem permissão versus Blockchain com permissão .....	26
Figura 7: Tipos de Blockchain .....	27
Figura 8: Blockchain Pública .....	28
Figura 9: Blockchain Privada .....	29
Figura 10: Blockchain Consórcio .....	30

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição dos inquiridos por faixa etária .....	42
Gráfico 2: Distribuição dos inquiridos por género .....	43
Gráfico 3: Habilitações académicas dos inquiridos.....	43
Gráfico 4: Área de formação dos inquiridos .....	44
Gráfico 5: Situação profissional dos inquiridos .....	45
Gráfico 6: Distribuição dos inquiridos pela área de atividade .....	46
Gráfico 7: Grau de conhecimento acerca do conceito de Inteligência Artificial.....	47
Gráfico 8: Setores com potencial para automatizar as atividades da IA .....	48
Gráfico 9: Atributos difíceis de replicar nas máquinas .....	49
Gráfico 10: Banca Digital versus Banca Física .....	50
Gráfico 11: Países considerados mais avançados de incluir a IA no contexto laboral.....	51
Gráfico 12: Possíveis benefícios da IA no setor financeiro.....	52
Gráfico 13: Possíveis limitações da IA no setor financeiro.....	53
Gráfico 14: Expectativa do impacto da IA em Portugal dentro de 10 anos .....	53
Gráfico 15: Grau de conhecimento acerca do conceito do Blockchain.....	54
Gráfico 16: Utilização da tecnologia Blockchain.....	55
Gráfico 17: Impacto do blockchain a nível organizacional no setor financeiro.....	56
Gráfico 18: Disposição para compra ou investimento em criptomoedas .....	56
Gráfico 19: Hipóteses para não comprar ou investir em criptomoedas.....	57
Gráfico 20: As criptomoedas deveriam ser reguladas pelos Bancos/Estado/Governo.....	58
Gráfico 21: Fatores para o aumento da utilização do Blockchain.....	59
Gráfico 22: Criptomoedas como potencialização das atividades ilícitas .....	60
Gráfico 23: Criptomoedas as moedas do futuro .....	61
Gráfico 24: Uso das criptomoedas ou moeda virtual no futuro.....	61
Gráfico 25: Adotar as criptomoedas como moeda oficial .....	62
Gráfico 26: IA e Blockchain na transformação digital no setor financeiro.....	63
Gráfico 27: Impacto das novas tecnologias no contexto laboral futuro do setor financeiro .	63

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1: Análise SWOT do blockchain .....	33
Tabela 2: Correlação entre as questões do inquérito e as hipóteses de investigação .....	40
Tabela 3: Correlação entre as questões da entrevista e as hipóteses de investigação .....	41
Tabela 4: Resultados da análise de hipóteses .....	70

## **Lista de Abreviaturas**

GPS - General Problem Solver

IA - Inteligência Artificial

IBM - International Business Machines

IF - Instituições Financeiras

ML - Machine Learning

TD - Transformação Digital

TI - Tecnologias de Informação

# Capítulo 1. Introdução

## 1.1 Contextualização do Tema

Nos dias atuais a tecnologia tem um papel crucial na sociedade, sendo onnipresente e quase impossível de imaginar um cenário em que desaparecesse. A evolução tecnológica para além de ser contínua, não demonstra sinais de abrandamento, resultando em inúmeras inovações, como as Tecnologias de Informação (TI). Cada vez mais encontram-se presentes nos diversos setores de atividade, do qual, se verifica uma prática utilizada pelas empresas, tendo em conta os seus interesses e objetivos.

O avanço tecnológico como alguns autores afirmam (Kane, 2017 como citado por Behr, A., Souza, R. & Caraffini, J., 2018), representa uma mudança de paradigma organizacional com o objetivo de responder às tendências digitais, afetando os planos estratégicos, culturais, tecnológicos, humanos e outros componentes dentro das organizações (Kane, 2017 como citado por Behr, A., Souza, R. & Caraffini, J., 2018).

Para as empresas direcionadas para os mercados financeiros as novas tecnologias têm ganho cada vez mais espaço para crescer e serem implementadas no contexto laboral das empresas. Através do surgimento das tecnologias, como a Inteligência Artificial (IA) e a *Blockchain*, alvos de estudo e publicações por partes dos investigadores, desenvolveu-se novos produtos mais atrativos para os consumidores, colocando pressão nas instituições tradicionais, demonstrando a importância atual que as novas tecnologias têm no setor financeiro.

## 1.2 Objetivos da Investigação

Ao longo da dissertação, será abordado um tema com um peso cada vez mais relevante no setor financeiro, que passa pela adoção das novas TI e os impactos que estas trouxeram ao setor financeiro.

A presente investigação em termos globais fundamenta os impactos que as novas tecnologias têm no setor financeiro. Da mesma forma, procura-se compreender a visão dos trabalhadores das Instituições Financeiras (IF), tendo em conta a implementação das tecnologias, tanto no trabalho como no futuro da profissão no setor financeiro.

Por outro lado, procura-se compreender a visão dos consumidores consoante a evolução tecnológica e a segurança dos serviços prestados, bem como os benefícios e as limitações que estão associadas.

Para responder aos objetivos e à metodologia adotada, foram levantadas as seguintes hipóteses de investigação:

**H1:** As novas TI trouxeram uma nova dinâmica ao sistema financeiro.

**H2:** A evolução tecnológica tem influenciado significativamente as operações bancárias, com o surgimento da banca digital, alterando a forma como as pessoas encaram e interagem com o sistema financeiro.

**H3:** A adoção das novas tecnologias são uma possível ameaça para os profissionais da área financeira.

**H4:** A implementação da tecnologia *blockchain* no setor financeiro resulta em uma maior transparência e segurança das transações financeiras, levando os consumidores a utilizarem as criptomoedas.

**H5:** A implementação bem-sucedida das tecnologias, IA e *blockchain* e das criptomoedas em IF é benéfica para a área financeira.

### **1.3 Questão de Investigação**

Para dar continuidade aos objetivos do estudo, foi definido um objetivo específico para a realização da investigação:

*Qual o impacto que as novas tecnologias de informação têm no setor financeiro?*

### **1.4 Metodologia de Investigação**

Com o intuito de fomentar a informação recolhida sobre as TI e redigir uma revisão de literatura clara e credível, vai ser efetuada uma pesquisa bibliográfica, através de livros, artigos, notícias, *sites* institucionais e outros documentos científicos, que permitem compreender o que já foi apresentado e desenvolvido pelos diversos investigadores da área e entender de uma forma geral e objetiva os trabalhos mais relevantes do tema.

Consequentemente, com o objetivo de recolher dados primários, o estudo empírico consiste na elaboração de um inquérito por questionário (método quantitativo) e da realização de duas

entrevistas (método qualitativo), uma, a um trabalhador atual de uma IF e outra, a um ex-trabalhador de uma IF, de forma, a compreender o impacto que as novas tecnologias têm no setor financeiro, tanto para os consumidores como para os colaboradores das IF's.

### **1.5 Estrutura da Dissertação**

Com o intuito de atingir os objetivos propostos para o estudo e responder às questões definidas, a elaboração da presente dissertação é composta por 6 capítulos.

O capítulo 1 consiste no enquadramento genérico da investigação, da qual, serão definidos os objetivos (gerais e específicos) que incentivaram a elaboração da dissertação, a questão de investigação, as hipóteses de investigação, a metodologia aplicada e a sua estrutura.

O seguinte capítulo, capítulo 2, diz respeito ao enquadramento teórico, neste caso, o desenvolvimento do tema, com base em uma análise e respetiva síntese da investigação, que foca as áreas do estudo da dissertação. Paralelamente, este capítulo será subdividido em três partes, dos principais tópicos que envolvem o tema de investigação: Transformação Digital (TD), IA e *Blockchain*. Desta forma, será apresentada uma pesquisa obtida através da consulta e análise bibliográfica da temática do estudo, com o intuito de alcançar os objetivos da investigação.

De seguida, foram criadas as condições para progredir para o estudo empírico. O capítulo 3 descreve detalhadamente a metodologia e as ferramentas adotadas na recolha de dados, bem como, as informações quanto à sua amostra.

No capítulo 4 e 5, é feita a apresentação e a discussão dos resultados, onde são analisadas com detalhes as respostas dos dados obtidos no capítulo 3, através do inquérito por questionário distribuído e por duas entrevistas realizadas, uma, a um trabalhador atual de uma IC e outra, a um ex-trabalhador de uma IC, com o objetivo de compreender o impacto que as novas TI trouxeram ao setor financeiro, culminando assim, nas principais conclusões da dissertação.

O Capítulo 6 é dedicado às conclusões finais, sendo expressas as conclusões alcançadas relativas ao desenvolvimento da investigação, as principais contribuições e as limitações encontradas no decorrer do estudo.

Por fim, no ponto “Apêndice” é providenciado o inquérito por questionário e a entrevista que contribuiu para a análise e discussão de resultado do estudo empírico.

## Capítulo 2. Enquadramento Teórico

Neste capítulo serão abordados os principais tópicos da literatura existente relacionada com o tema e as questões de investigação presentes na dissertação. Em específico será feita uma análise dos conceitos expostos por diversos autores em torno da TD, nomeadamente a IA e a *Blockchain*.

### 2.1 Transformação Digital

A TD envolve a adoção das TI, *softwares*, plataforma e processos para agilizar operações, com o objetivo de aumentar a produtividade com a automatização de processos, agilização de processos e tomar as melhores decisões (Siregar & Sudarmanto, 2023).

Segundo Paiva (2020), as novas TI atingem todo o tipo de empresas, como as organizações públicas e privadas, hospitais, bancos e até o governo. A evolução tecnológica é necessária dentro das empresas para acompanhar o mundo atual com o intuito de criar mercados cada vez mais competitivos e gerar todas as condições para reter os clientes com produtos e serviços diferenciados.

Siregar e Sudarmanto (2023) verificam que a adoção das tecnologias digitais por parte das empresas, permite melhorar a eficiência operacional, reduzir erros manuais, acompanhar as operações efetuadas dentro da empresa (vendas, stocks, perdas), alocar recursos, aceder a novos mercados e obterem uma vantagem competitiva no mercado. Contudo, a implementação das tecnologias digitais constituem desafios, como a limitação de recursos financeiros, a falta de competências digitais e as infraestruturas digitais desajustadas, das quais, as empresas não estão isentas e precisam de delinear objetivos para combatê-las.

A área financeira é caracterizada pelos seus processos complexos e demorosos, do qual, depende muitas vezes de entidades externas para intermediarem certos serviços, como por exemplo as transações, o que aumenta os custos e o tempo das transações. Como as entidades financeiras têm informações pessoais de cada cliente é fulcral a criação de sistemas de informação para eliminar determinados problemas na área financeiro, de forma, a dar segurança e confiança para os clientes (Oliveira, 2022).

Como tal, o desenvolvimento tecnológico tem sido implementado de forma progressiva na área financeira, com o surgimento das tecnologias, como a IA e a *Blockchain*, bem como, todas as aplicações derivadas delas.

## **2.2 Inteligência Artificial**

Este capítulo aborda numa primeira instância a IA a partir da sua raiz, através da sua definição, abrindo portas para uma segunda instância, através de uma contextualização histórica, percorrendo de uma forma breve as suas etapas ao longo dos anos. Numa terceira parte, apresenta a utilização da IA e a sua aplicabilidade no setor financeiro.

Esta parte será comprovada através de uma pesquisa científica sobre o tema, indo ao encontro dos objetivos apresentados e com os restantes capítulos da investigação.

### **2.2.1 Inteligência**

A definição de inteligência é um termo que tal como outros ao longo do tempo pode ser definida de diversas formas e contextos, sendo a sua natureza objeto de estudos e debates em campos como a psicologia, a filosofia, a neurociência e a inteligência artificial. Desta forma, quando se pretende comparar a inteligência do ser humano com a inteligência do robô, verificam-se diferenças. Enquanto o ser humano tem a capacidade para aprender e executar tarefas com o objetivo de resolver problemas e atingir objetivos, o robô em contrapartida, é pré-programado para ser preciso, consistente e flexível, mas não é considerado inteligente (Manning, 2020).

Para John McCarthy (2007), um dos pais da IA, define a inteligência como uma parte computacional que tem a capacidade de atingir objetivos, existindo vários tipos e graus de inteligência, que ocorrem nas pessoas, animais e máquinas.

### **2.2.2 Inteligência Artificial**

O conceito “Inteligência Artificial” é um termo que advém da filosofia e do pensamento humano, ao qual, ainda não existe uma definição universalmente aceite. Como tal, o termo surge de uma forma abstrata, que abrange várias áreas de conhecimento através de inúmeras análises de diferentes estudos científicos e autores, não existindo um consenso quanto à sua definição (Morais et al., 2020). Martinez (2019, citado por Gbadegeshin et al., 2021) refere que alguns investigadores tentam categorizar a IA como uma função específica e outros tentam incorporá-la com muitas características.

John McCarthy (2007), que cunhou o termo em 1956, define a IA como a ciência e engenharia de fabricar máquinas inteligentes, especialmente programas de computador

inteligentes que tentam compreender a inteligência humana, mas que não se devem limitar apenas a métodos observáveis.

Mais recentemente, na proposta do regulamento Europeu (2021), a IA é vista como uma família de tecnologias em constante evolução que oferece diversos benefícios económicos e sociais a todas as empresas, independentemente da sua atividade, trazendo competitividade entre elas e benefícios à economia europeia.

Numa perspetiva bancária, para a Caixa Geral de Depósitos, a IA foi definida como: “A capacidade que uma determinada máquina tem em reproduzir competências semelhantes às de um ser humano. Entre elas a análise de dados, a aprendizagem e a capacidade de planear os passos seguintes a partir de um conjunto de dados.” (Caixa Geral de Depósitos, 2021). Por sua vez, o Banco Santander Totta, define a IA como: “Campo da ciência da computação que desenvolve sistemas e tecnologias que realizam tarefas que, quando executadas por seres humanos, geralmente requerem inteligência. Tal inclui a capacidade de aprender, raciocinar, resolver problemas, compreender o ambiente e tomar decisões.” (Banco Santander Totta, 2023).

Como se pode constatar no artigo “A Brief History of Artificial Intelligence: on the Past, Present and Future of Artificial Intelligence” de Michael Haenlein e Andreas Kaplan (2019), os autores definem a IA como a capacidade de interpretar e aprender de dados externos, utilizando-os para atingir objetivos e tarefas específicas através de uma adaptação flexível.

Já Couch (2023), no artigo “Artificial Intelligence: Past, Present and Future”, menciona que o desafio da IA passa por ter uma definição que seja aceite por todos, sendo o conceito mais genérico da IA, como ter a capacidade de utilizar a aprendizagem para replicar a inteligência, expressões sociais e emocionais das várias interações que a máquina tenha.

Para Russel e Norving (2021), tal como mencionam no seu livro, “Artificial Intelligence: a modern approach” defendem que a inteligência tem a capacidade de aprendizagem e a manifestação do comportamento inteligente, defendendo a IA em quatro categorias:

- Sistemas que agem como seres humanos, que são caracterizados por terem comportamento similares aos humanos, como o processamento da linguagem natural e aprendizagem automática.
- Sistemas que pensam como seres humanos, que tentam simular a capacidade de pensar dos seres humanos, como a introspeção, as experiências e as observações.

- Sistemas que pensam racionalmente, que são distinguidos por sistemas com processos de raciocínio e argumentação.

Sistemas que agem racionalmente, que são identificados como sistemas com controlo autónomo, capazes de adaptarem-se ao ambiente, mudanças e perseguem os objetivos.

Para Stone et al. (2022), a falta de definição ajuda a IA a crescer e avançar num ritmo mais acelerado, dependendo a sua caracterização do crédito, ao qual, se está disposto a fornecer ao *software* e *hardware*. Contudo, apesar do seu contínuo crescimento com a IA, surgem as novas tecnologias, das quais, as pessoas utilizam-nas e acostumam-se a ver apenas a “tecnologia”, esquecendo-se da importância da “IA”, tornando-se um ciclo repetitivo quando surge uma nova tecnologia.

Como pode ser visto na figura 1, a IA é um termo que abrange diversas áreas dentro da própria IA, como: a aprendizagem da máquina, os sistemas baseados em conhecimento, a visão computacional, a robótica, o processamento da linguagem natural, o planeamento e programação automatizado e a otimização.

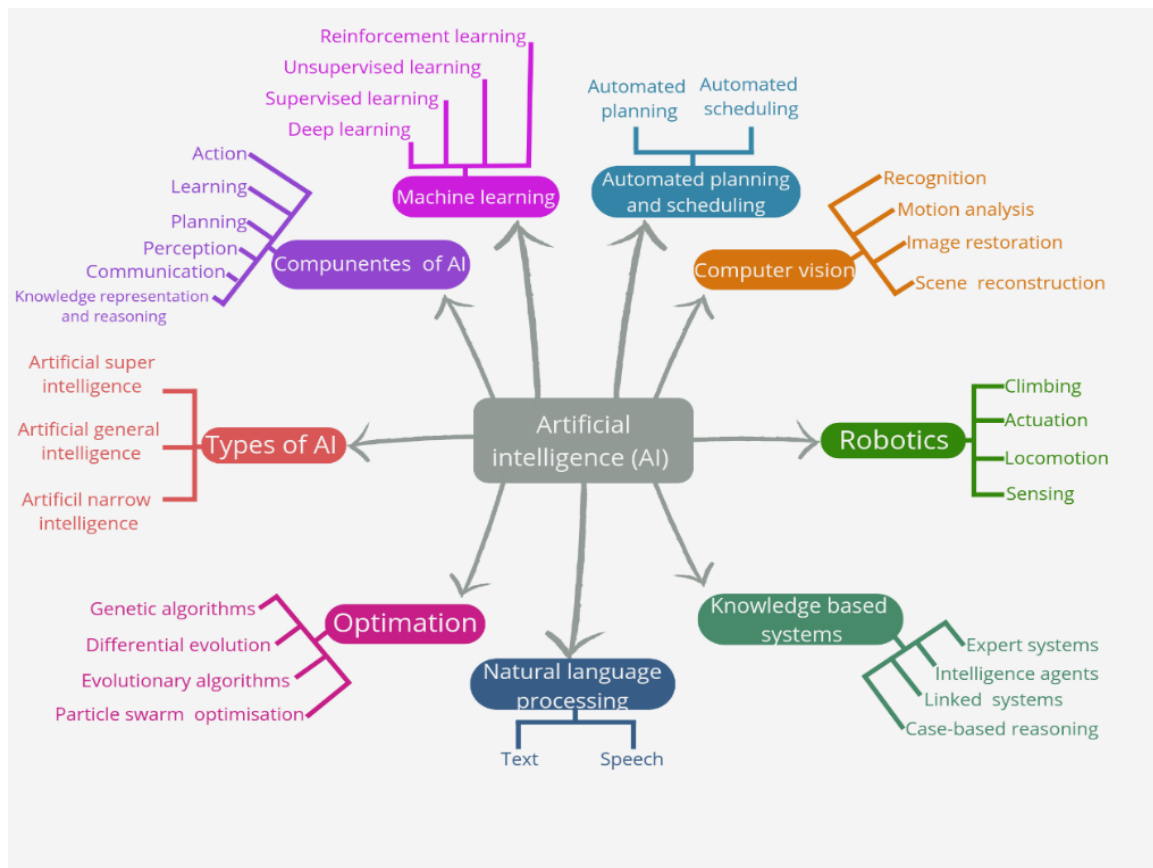


Figura 1: Áreas da IA

Fonte: Regona et al. (2022)

Desde o seu surgimento que não são poucos os desafios que a IA encontra nos diversos setores e a influência que os investigadores tiveram no passado, como: Alan Turing pela filosofia, John von Neumann, através da matemática e economia, Newell e Simon, pela neurociência e psicologia e McCulloch e Pitts, através da biologia, que marcaram o início dos avanços da IA que perdura até aos dias de hoje (Russel & Norving, 2021).

### 2.2.3 Contextualização histórica da Inteligência Artificial

O conceito da IA começou a ser explorado durante a 2ª Guerra Mundial, na década de 1940, quando um grupo de cientistas começou a desenvolver máquinas capazes de simular o pensamento humano.

De acordo com Gomes (2010), a primeira obra reconhecida no ramo da IA surgiu em 1943, através do trabalho realizado por Warren S. McCulloch, professor da Universidade de Chicago e Walter H. Pitts, estudante de graduação. Juntos, desenvolveram um modelo de um neurónio funcional, uma unidade McCulloch-Pitts (Frankish e Ramsey, 2014). Os

investigadores, tal como Russel e Norving (2021) mencionam, basearam-se em três fontes: o conhecimento da fisiologia básica e da função dos neurônios do cérebro; uma análise formal da lógica proposicional criada por Russel e Whitehead; e a teoria da computação de Turing. Foi considerado o nascimento da IA das redes neurais e da neurociência computacional (Frankish e Ramsey, 2014).

Em 1950, Alan Mathison Turing, um matemático e filósofo de Cambridge, foi o primeiro a formular e a publicar a sua visão completa da IA, através do artigo “Computing Machinery and intelligency”, do qual, descrevia pela primeira vez o Teste de Turing e a sua apresentação como condição suficiente para a existência da IA (Frankish e Ramsey, 2014). O teste era baseado na possibilidade de um computador, exibir ou não, o comportamento inteligente semelhante ao do ser humano, do qual, o objetivo seria atingido caso o computador descobrisse, se as respostas escritas tinham origem de uma máquina ou de uma pessoa (Gomes, 2010). Em 1991, Hugh Loebner criou o Prêmio Loebner que concedia US\$ 100 mil ao primeiro programa da IA que conseguisse passar no Teste de Turing (Frankish e Ramsey, 2014), sendo que em 2014 o programa Eugene Goostam criado pela Rússia, foi considerado como o primeiro programa a ser aprovado ter passado contra o Teste de Turing. Para Alan Turing, tal como menciona Francisco (2019), o comportamento inteligente de um computador, traduz-se pela sua aptidão em alcançar os níveis de desempenhos dos humanos tendo em conta o cumprimento das tarefas relacionadas com o seu conhecimento.

Segundo Negvevistsky (2005), o húngaro matemático John von Neumann, colega e amigo de Turing, em 1951, influenciado por McCulloch e Pitts, contribuiu para a evolução da área da IA. John Neumann, considerado como terceiro fundador da IA, deu suporte a, Marvin L. Minsky e Dean Edmond, para a construção do primeiro computador de rede neural artificial, SNARC, que simulava um rato a correr num labirinto para testar a sua capacidade de aprendizagem e tomada de decisão (Frankish e Ramsey, 2014).

Em 1956, John McCarthy, juntamente com Hyman Minsky, Claude Shannon e Nathaniel Rochester, foram os principais impulsionadores da época, organizando um seminário de dois meses na Universidade de Dartmouth, New Hampshire, patrocinado pela International Business Machines (IBM), com mais seis participantes: Trenchard More (Princeton), Arthur Samuel (IBM), Allen Newell e Herbet Simon (CMU), Ray Solomonoff e Oliver Selfridge do (MIT), com o intuito de debater e trocar ideias acerca da Inteligência (Gomes, 2012). Este seminário, como McCarthy e outros (1955, citado por Francisco, 2019) identificam, tinha

como principal objetivo, perceber como é que máquina poderia simular vários traços da inteligência e resolver problemas que apenas os humanos conseguiam solucionar. Apesar do seminário não ter trazido muitas novidades sobre a IA, Frankish e Ramsey (2014), destacam que alguns participantes tiveram um papel importante na época, como Claude Shannon, com a Teoria da Informação, Oliver Selfridge, que desenvolveu a Teoria do Pandemónio e Nathaniel Rochester, um *designer* influente no antigo computador IBM 701. Contudo, o destaque mais importante desse ano foi o nascimento da IA, através do que muitos intitulam como seu pai, John McCarthy.

Para Francisco (2019), muitos dos investigadores que participaram na conferência, tiveram o seu reconhecimento como figuras fundadoras da IA, influenciando colegas e estudantes das mais diversas universidades onde trabalharam, como por exemplo, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Carnegie Mellon University (CMU) ou Stanford.

Os investigadores Allen Newell, Herbert Simon e Cifford Shaw, na conferência em Dartmouth, segundo Simon (1995), criaram o seu primeiro trabalho, o programa Logic Theorist (LT). Este programa informático tinha a funcionalidade de pensar numericamente, resolvendo o problema entre a mente e o corpo e, explicando como um sistema composto por matéria poderia ter propriedades da mente.

Russel e Norving (2021, citado por Francisco, 2019) defendem que só em 1957 é que foi realmente criado o primeiro programa da IA, pelos três investigadores (Allen, Herbet e Cifford), o General Problem Solver (GPS). O GPS tinha como objetivo inicial, imitar a forma como os humanos resolvem os problemas, sendo que, se o problema fosse corretamente descrito, o programa conseguiria resolvê-lo. Contudo, o GPS nunca conseguiu atingir os resultados esperados, falhando na resolução de problemas reais e que tinham maior complexidade (Negvevistsky, 2005).

Em 1958, John McCarthy, mudou-se para Cambridge e ingressou no corpo docente do MIT, criando a LISP, uma das linguagens mais antigas da programação, sendo esta, a linguagem com mais destaque durante meio século (Frankish e Ramsey, 2014). Segundo McCarthy (1983, citado por Garcia, 2020) o obstáculo da ferramenta era a sua escassez e o elevado preço dos recursos de computação, tendo McCarthy e outros investigadores do MIT, implementado a partilha de máquinas chamado “timesharing”.

Ainda em 1958, Frank Rosenblatt criou uma rede neural artificial, perceptron. A perceptron era uma rede neural classificadora como binária, que produzia uma resposta de “sim” ou

“não” e era utilizada como um algoritmo de aprendizagem supervisionada que contribuía para a aprendizagem da máquina conseguir classificar corretamente (Frankish e Ramsey, 2014). Contudo, a pesquisa sobre perceptrons chegou ao fim em 1969, através da publicação do livro, *Perceptrons*, de Minsky e Papert, que mostraram que a perceptron era incapaz de aprender a classificar como verdadeiras ou falsas as entradas de sistemas simples como o “ou” (Frankish e Ramsey, 2014).

Com o decorrer dos estudos e sucessivas descobertas, levou a que surgissem novos campos na área da IA. A Machine Learning (ML), é considerada como o campo principal, pois segundo Manning (2020), é parte da IA que estuda como os agentes de computador podem melhorar a sua percepção, conhecimento, pensamento e ações com base na experiência e dados, sem serem programados para tal. Desta forma, a ML recorre à ciência de computação, estatística, psicologia, neurociência economia e teoria de controlo.

Em 1960, começou o estudo sobre o processamento de linguagem natural, sistemas que compreendiam a linguagem e mais tarde, as conversas de voz e de texto (Francisco, 2019).

Joseph Weizenbaum, em 1966, criou e apresentou a Eliza, o primeiro *chatbot*, que permitia ter uma conversa em linguagem natural entre um homem e um computador. Para Tredinnick (2017, citado por Francisco, 2019), a Eliza, foi o pioneiro da investigação acerca da linguagem natural e da ultrapassagem do Teste de Turing.

A década de 70 ficou marcada pelo “Inverno da IA”, pois os governos e as entidades financeiras de diversos países que financiavam a pesquisa sobre a perceptron, decidiram retirar todos os recursos económicos que estavam direcionados para a IA. Contudo, apesar de não haver ajudas financeiras, os investigadores de todo o mundo, prosseguiram com as suas investigações à volta da área (Francisco, 2019). Segundo Negvevistsky (2005), as principais dificuldades que os investigadores da IA encontraram, foram os programas não estarem suficientemente desenvolvidos para dominarem os problemas que surgissem, consoante o tempo e os custos associados a cada um, ao mesmo tempo que a IA tentava resolver temas vastos e difíceis e, à necessidade de resolver o mistério do pensamento humano. Desta forma, a previsão de Herbert Simon em 1965, afirmando que “as máquinas serão capazes, dentro de vinte anos, de fazer qualquer trabalho que um homem possa fazer”, foi considerada falsa (Frankish e Ramsey, 2014). Toda a confiança de Simon advinha dos primeiros sucessos simples da IA, mas que falhavam quando os experimentos eram considerados mais complexos (Gomes, 2012).

Deep Blue, foi um supercomputador e *software* criado em 1996 pela empresa informática IBM, especializado para jogar xadrez, a qual, tinha a capacidade de analisar milhares de posições das peças de jogo por segundo. (Francisco, 2019). No ano seguinte, 1997, como Campbell, Hoane e Hsu (2002) mencionam, a segunda versão do Deep Blue, foi o primeiro computador a vencer contra um campeão mundial, Gary Kasparov, no total de 6 jogos, durante vários dias, constituindo um triunfo para a IA.

A IBM, no ano 2007, como Ferrucci (2012, citado por Francisco, 2019) indica, criou a plataforma Watson, que tinha a capacidade de processar conhecimento a partir das informações que recebia. Em 2011, Watson foi apresentado mundialmente, durante o programa americano, Jeopardy, conseguindo vencer sem qualquer ligação à internet ou ajuda de outras ferramentas, os dois melhores jogadores de quiz. Este feito ficou marcado pela evolução da IA, ao conseguir extrair a informação de dois tipos de dados, estruturados e não estruturados, conseguindo responder acertadamente às questões do quiz (Tredinnik, 2017).

Com o decorrer dos anos e da evolução da IA em várias áreas, em 2008, o processamento da linguagem natural regressou com a Google a lançar um recurso de reconhecimento de voz no iPhone nas pesquisas, elevando a importância da IA nas empresas. Para os autores Orr e Sanchez (2018, citado por Francisco, 2019) com o impacto da tecnologia e a utilização do dia-a-dia por parte das pessoas, criou-se os agentes virtuais que tinham funções como a reprodução de música e desligar ou ligar as luzes. Em 2011, a Apple criou a agente virtual Siri, seguindo-se pela Amazon que criou a Alexa, a Samsung que criou a Bixby em 2017 e a Google que criou a Google Duplex em 2018.

Segundo Francisco (2019), Nick Bostrom é um professor da Universidade de Oxford, conhecido pelo seu impacto da tecnologia no futuro, como a nanotecnologia, a biotecnologia, a realidade virtual, a computação, a IA, entre outros. Bostrom (2014) considerava a IA como uma ameaça em constante crescimento, pois superava os níveis de inteligência dos humanos que poderia trazer repercussões inversas para as pessoas.

A Conferência Conjunta Internacional (UCAI) é uma organização sem fins lucrativos que reúne centenas de cientistas ligados ao campo da IA. Em 2015, na sua 24ª conferência, diversos cientistas manifestaram a defesa da proibição do desenvolvimento de sistemas de armazenamento automatizados (robôs assassinos), do qual, o grande problema é que as máquinas dependiam apenas de si para a tomada de decisão (Francisco, 2019). Segundo, Francisco, “Os investigadores são a favor da IA e de todo o seu potencial no que diz respeito

ao auxílio dos humanos, mas avisam que o fabrico deste tipo de armas não é uma ideia feliz.” (Francisco, 2019).

Atualmente a evolução da IA é constante em diversas áreas devido ao seu poder de computação e conjunto de dados adquiridos, sendo utilizada em diversas áreas, como as finanças, a medicina, a educação, a segurança, a agricultura, entre outros setores. Contudo, é importante garantir a segurança, a privacidade de dados e os desafios éticos e sociais que a IA pode encontrar nos diversos mercados, para que, a sociedade aproveite todos os benefícios desta tecnologia.

#### **2.2.4 Inteligência Artificial no setor bancário e financeiro**

A inovação tecnológica está em constante evolução desde o surgimento da inteligência artificial até aos dias atuais. Para Shaikh, (2017), a inovação está presente em diversos setores, contudo, considera o setor financeiro uma área mais lenta comparativamente com as outras, pois existem várias restrições que impedem o acompanhamento das mudanças estruturais para a era digital. Posteriormente, com a aposta das empresas na inovação, Puri (2022), acredita que atualmente o setor financeiro e bancário dispõe de novas soluções para responder aos problemas bancários tradicionais, impulsionado a competitividade entre os bancos e as IF. Como tal, a IA evolui constantemente com as ferramentas que vão surgindo com base da IA nestes setores, sendo que a sua aplicabilidade tem resultado no crescimento económico dos negócios financeiros e bancários, com maior eficiência e produtividade e, a criação e inovação de novas experiências e serviços personalizados para os clientes (Gujrati e Biradar, 2023).

Conforme mencionado por Pereira (2023), a consultora Stefanini Group, afirma que a adoção das novas ferramentas inovadoras são desenvolvidas em prol de uma melhor performance, através por exemplo, da compilação de dados de uma forma mais rápida e precisa, do que, se fosse feito por uma pessoa, otimizando os processos e rentabilizando o tempo do dia-a-dia da empresa. Para tal, importa que a transição por parte das empresas para a era digital, seja feita a longo prazo através de estratégias de crescimento sustentável, para que as mudanças que ocorram a nível estrutural e cultural possam progredir de forma eficaz e no final, a aplicabilidade dos instrumentos traga os benefícios esperados, em vez de causar repercussões negativas nos mercados (Shaikh, 2017).

Kokina e Davenport, (2017), expõem que em tarefas contabilísticas e da auditoria, as tecnologias da IA não têm o objetivo de acabar com postos de trabalho, mas sim, criar

funções mais específicas como a monitorização, supervisão e automatização com o intuito da tecnologia e o trabalhador trabalhem em conjunto. Algumas tarefas como por exemplo, processos de pagamento, reconciliações bancárias e classificação de contas, são funções que podem ser automatizadas pelas máquinas para reduzir possíveis erros humanos, reduzir custos operacionais e libertar os trabalhadores para outras atividades (Pereiras, 2023).

A evolução tecnológica proporcionou o surgimento de novas empresas, como as Fintechs, sendo o termo utilizado “Financial Technology”, que impulsionou a inovação tecnológica no setor financeiro ao criar e oferecer novos processos, aplicações, produtos, serviços e modelos de negócio, tanto para as pessoas como para as empresas, para simplificar as transações financeiras (Limna & Kraiwanit, 2022; CGD, 2023; BdP, 2024).

Limna e Kraiwanit (2022), dividem o negócio das Fintech em seis modelos, os pagamentos, a gestão de património, os empréstimos, o crowdfunding, os mercados de capitais e as startups responsáveis pelos seguros, as chamadas InsurTechs. Posto isto, as empresas que adotam as Fintechs, têm maior capacidade de atrair investimentos mais significativos, pois ao contrário dos bancos tradicionais que têm despesas gerais e outras responsabilidades, as Fintechs reduzem os custos operacionais e fornecem serviços mais personalizados.

A coexistência e a competitividade das empresas é notória no mercado, sendo que existem parcerias entre um banco e uma Fintech ou uma Fintech com outra Fintech, para a utilização do software de uma delas, mediante um determinado pagamento, para que por exemplo, os bancos possam utilizar essas ferramentas para avaliar possíveis clientes (Brandl & Hornuf, 2017). As entidades de serviços bancários que pretendem oferecer este tipo de modelos de negócios, devem obter uma licença bancária concedidas pelo BCE (BCE, 2018). Contudo, apesar do BCE estipular que as empresas que queiram oferecer este tipo de modelos de negócios necessitam de uma licença para o fazer, Brandl e Hornuf (2017) afirmam que muitas Fintech não possuem a licença bancária para prestar serviços como o fornecimento de empréstimos ou crédito, pois a sua atividade é centrada para operações *front-end* (parte visual de um site ou de uma aplicação). Como tal, criam-se parcerias entre as empresas e os bancos, para que, ambos tenham clientes para alcançar as receitas esperadas.

## **2.2.5 Aplicações da IA no setor financeiro e bancário**

Duin e Bakhshi (2018), consideram que a IA trouxe benefícios tecnológicos para os bancos e as IF, gerando oportunidades de eficiência, inovação e criação de valor, identificando o front, o middle e o back office como benefícios operacionais.

A automatização de processos auxilia os bancos a executar tarefas rotineiras, normalmente executadas pelas pessoas, como transferências de dados entre sistemas, a criação e exportação de relatórios, a comparação de dados, de forma simples e flexível, o que permite a aprendizagem dos sistemas através dos dados adquiridos, tornando os processos mais organizados e eficazes (Silva, 2018).

Bahrammirzaee (2010), afirma que para a área financeira recolher e analisar os dados de forma mais rápida e eficiente, criou-se as aplicações bancárias móveis que permitem identificar e extrair as informações dos clientes, economizando tempo e recursos, para que as IF consigam disponibilizar produtos e serviços personalizados com o objetivo de melhorar a experiência do utilizador. Como tal, tem surgido aplicações direcionadas para os clientes; centradas para o *back office*; para a gestão de investimentos carteira de clientes; as de gestão de risco e fraudes (Financial Stability Board, 2017).

### **2.2.5.1 Aplicações para o cliente**

Nas aplicações centradas para o cliente, destaca-se o desenvolvimento feito para melhorar a experiência do cliente, com o surgimento de ferramentas como os *chatbots*.

Os *chatbots* são um *software* baseado na IA que tem o intuito de auxiliar os clientes a realizar transações ou resolver problemas, através de algoritmos de processamento de linguagem natural, quer por texto quer por voz e, por mecanismo de ML, para que melhorem ao longo do tempo, de forma a conseguirem responder de forma rápida e assertiva (Ait et, al. 2021). Estes sistemas são adotados por empresas financeiras e bancárias, através das aplicações móveis e pelos sites, sendo que a maior parte dos seus utilizadores pertencerem às gerações mais jovens que conseguem ver as suas questões resolvidas de forma simples. Os *chatbots* estão disponíveis 24 horas por dia e 7 dias por semana. Os *chatbots*, para além de auxiliarem os clientes das IF na tomada de decisões, reduzem os custos operacionais e aumentam a qualidade de atendimento, ao beneficiarem das informações de cada um, elevando assim, a sua marca no mercado bancário (Financial Stability Board, 2017; Silva, 2023).

De Cicco et al. (2020), afirma que os principais fatores de crescimento de um *chatbot* advém das plataforma e estruturas que estão disponíveis para construí-los, dos desenvolvimentos da IA e o aumento de utilização das aplicações de mensagens, impulsionando a indústria de *chatbot*. Contudo, a falta de conhecimentos dos resultados da utilização dos *chatbots*, nas diversas aplicações, pode considerar uma ameaça para o crescimento do mercado. Já Brandtzaeg e Følstad (2017, citado por De Cicco et al., 2020), consideram que o principal desafio dos *chatbots*, está na dificuldade de não conseguirem responder a pedidos mais específicos ou complexos, pois nem sempre conseguem compreender o que o cliente pede.

Para Jee (2023), os *chatbots* trazem benefícios ao agilizarem processos de trabalho de forma rápida e simples, economizando e automatizando tarefas repetitivas, fornecem resultados estruturados através de técnicas de análises de dados, entre outras vantagens. No entanto, têm limitações ao funcionarem apenas com instruções dadas pelos humanos, não tendo ideias, experiências e pensamentos próprios, não podendo contribuir com resultados sem a contribuição dos humanos.

#### **2.2.5.2 Aplicações para o *back-office***

Acerca das aplicações direcionadas para o *back-office*, estas centram-se na otimização de capital e na análise do impacto de mercado. A otimização de capital, é uma função tradicional na gestão de um banco que consiste no aproveitamento dos recursos disponíveis e na maximização do lucro através dos mesmos. Como tal, as ferramentas da IA baseiam-se na capacidade de computação para aumentar a eficiência, a precisão e a velocidade de otimização do capital. Relativamente à análise de impacto no mercado, as IF utilizam a IA para obter informações, através de modelos históricos para anteverem possíveis alterações no mercado, bem como, utilizar ferramentas da IA, que minimizem o impacto da negociação de grandes posições, ao nível dos preços e liquidez no mercado Financial Stability Board (2017).

#### **2.2.5.3 Aplicações para a gestão de investimentos e carteira de clientes**

No que diz respeito à gestão de investimentos e carteira de clientes, as ferramentas da IA através da análise do histórico do cliente, permitem antecipar, prever e gerir o próximo pedido do próprio, e conseqüentemente avaliar o perfil de risco do cliente. Pois, com a grande quantidade de dados que os algoritmos dispõem, para detetar os movimentos de preços e ativos no mercado, conseguem selecionar a melhor opção para garantir retorno financeiro (Financial Stability Board, 2017).

Os *robot-advisors* são plataformas digitais que não necessitam de intervenção humana, que funcionam através de algoritmos que prestam serviços de gestão de investimento e de consultoria financeira, automatizados e de aconselhamento, adaptando-se ao perfil e às informações dos clientes (Fisch et al., 2019).

Segundo Nanjundaswamy (2023), numa primeira instância os clientes preenchem um questionário com informações pessoais, relacionadas com os seus rendimentos, investimentos, empréstimos, número de dependentes, objetivos, entre outras questões, para que a ferramenta consiga avaliar o perfil de risco do investidor. De seguida, o *robot-advisor*, após a avaliação, recolhe e seleciona alguns ativos de investimento e, posteriormente recomenda aos clientes de forma autónoma. No final, o último passo, passa por monitorizar a carteira com base no risco dos clientes e garantir que sejam gerados retornos financeiros para os investidores.

#### **2.2.5.4 Aplicações para a gestão de riscos e fraudes**

As aplicações de gestão de risco e fraudes, são sistemas criados a partir da IA e da ML, que também servem para detetar fraudes através do reconhecimento de atividades e padrões fraudulentos numa grande base de dados, limitando as atividades consideradas falsas. Quanto maior a utilização das aplicações, maior o volume de dados que o sistema retém, melhorado o seu funcionamento e eficiência, para que as Instituições Bancárias e Financeiras consigam proteger os seus negócios de possíveis atividades fraudulentas, como por exemplo de transações não autorizadas ou roubos de identidade (Alhaddad, 2018; Financial Stability Board, 2017).

Como tal, os sistemas utilizados com essa finalidade são criados a partir da tecnologia ML, sendo uma componente importante da IA, do qual, os algoritmos são programados para realizar tarefas específicas, aprendendo com a absorção de dados, identificando padrões e previsões na tomada de decisões com as experiências passadas, como no caso de fraudes e compras legítimas (Silva, 2018).

Para ajudar as autoridades e as IF a melhorar as ferramentas de supervisão e de gestão de risco existentes, surgiu as tecnologias RegTechs e SupTechs.

Segundo o Financial Stability Board (2017), as RegTechs, conhecidas como “Regulatory Technology”, são tecnologias adotadas pelas instituições supervisionadas que utilizam a IA e a ML, como algoritmos de processamento de linguagem natural, que tem o objetivo de

simplificar, agilizar e aprimorar as atividades regulatórias de forma mais eficiente, através de *e-mails*, documentos, mensagens, entre outros meios, de forma, a reduzir custos, minimizar riscos e promover a transparência nos mercados financeiros.

As SupTechs, conhecidas como “Supervisory Technology”, são tecnologias utilizadas pelos reguladores e supervisores do setor público, que facilitam e agilizam os exercícios de supervisão e de vigilância através da regulamentação de relatórios e dados, da política monetária, da análise de riscos e a detecção de fraudes (BdP, 2024).

## **2.3 Blockchain**

Este capítulo aborda numa primeira instância a contextualização histórica do *blockchain*, seguindo para a definição e conceitos associados à tecnologia e passando de seguida para a arquitetura e funcionamento da mesma. Na quarta parte, será abordado as quatro gerações pelo qual o *blockchain* passou, bem como os seus diferentes tipos de rede. A quinta parte expõe as vantagens e desvantagens da utilização deste sistema, através de uma análise SWOT. A sexta e última parte, apresenta a utilização do *blockchain* no setor financeiro e a aplicabilidade da tecnologia nessa área.

### **2.3.1 Contextualização histórica do Blockchain**

No início dos anos 80, surgiu uma das primeiras tecnologias pré-*blockchain* através do cientista Ralph Merkle, a árvore Merkle, que permitia a recolha de documentos em um único bloco. David Chaum, pioneiro da criptografia, estabeleceu as bases da tecnologia, através do seu artigo: Computer Systems Established, Maintained and Trusted by Mutually Suspicious Groups (Asmare & Gedefaw, 2023).

Em 1991, Stuart Haber e W. Scott Stornetta, pretendiam introduzir um método seguro e inviolável para manter o *backup* de documentos digitais, desenvolvendo assim, uma cadeia de bloco digitais protegidos por criptografia para armazenar documentos registados com carimbo de data e hora (Asmare & Gedefaw, 2023).

Em 2008, Satoshi Nakamoto, um pseudónimo utilizado por uma pessoa ou um grupo de pessoas, introduziu o conceito da criptomoeda e do *blockchain*, através da publicação do seu artigo “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” (Sarmah, 2018).

O artigo levantava a hipótese de um pagamento de dinheiro eletrónico que permitisse efetuar transações *online*, de uma parte para a outra, sem a necessidade de um intermediário,

nomeadamente as IF. Esta hipótese tinha o intuito de descentralizar o pagamento em rede, contrariando o sistema tradicional financeiro (Popovski & Soussou 2018).

Como a natureza da moeda digital permite que ela seja facilmente duplicável e gasta mais do que uma vez, Nakamoto procurou resolver o problema da duplicação de transações. Vinculando cada transação à anterior, de forma inviolável, a rede conseguia verificar o histórico das transações da moeda digital que uma pessoa utilizasse para pagamento, evitando o problema da duplicação (Popovski & Soussou 2018).

Para Sarmah (2018), o artigo de Nakamoto estabeleceu as bases para a moeda digital bitcoin, tornando a tecnologia *blockchain* em um fenómeno internacional. Já Ammous (2016), acredita que Nakamoto quando introduziu o termo *blockchain*, não pretendia introduzir uma nova tecnologia, mas sim, um *software* baseado nas diversas tecnologias existentes que permitisse criar uma versão “peer-to-peer” do dinheiro eletrónico.

No início de 2009, foi implementado o programa de código aberto e foi iniciada a primeira rede bitcoin através de Satoshi Nakamoto que criou os primeiros bitcoins (Sarmah, 2018).

Para Sarmah (2018), as pessoas começaram a validar e a comercializar as novas transações com a *bitcoin*, onde outros apoiavam e resolviam vários problemas com o código. Em 2013, Vitalik Buterin, programador e cofundador da Bitcoin Magazine, desenvolveu uma plataforma de computação descentralizada baseada no *blockchain*, a *Ethereum*.

A Ethereum foi lançada em 2015, com o intuito de utilizar o *Blockchain* para outras aplicações. A plataforma permitiu criar mercados, armazenar registos de dívidas ou promessas e, introduziu o recurso dos contratos inteligentes (*smart contracts*), implementados e executados no *Blockchain Ethereum*, que podem ser utilizados para realizar uma transação se certas condições forem cumpridas, oferecendo um ambiente mais rápido, seguro e eficiente (Sarmah, 2018; Popovski & Soussou 2018). A Ethereum são *blockchains* públicas, do qual, qualquer pessoa pode participar (Guo & Yu 2022).

Em 2015, a Linux Foundation anunciou o projeto Hyperledger, um *software* de código aberto para promover as tecnologias *blockchains*, com o objetivo de construir um *blockchain* empresarial para melhorar o desempenho e a confiabilidade dos sistemas atuais e para apoiar as transações comerciais globais (Asmare & Gedefaw, 2023). As redes Hyperledger são *blockchain* privadas, do qual, os utilizadores precisam de ser verificados pela rede antes de entrar (Guo & Yu 2022).

### 2.3.2 Definição e Conceitos associados à tecnologia Blockchain

Originalmente o *blockchain* era apenas uma ciência de computação para estruturar e compartilhar dados, sendo o seu termo derivado de armazenamento de dados em blocos (*block*) interligados em uma cadeia (*chain*), ou seja, uma cadeia de blocos (Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

A tecnologia *blockchain* é um mecanismo de bancos de dados avançados de registo de transações que é validado, armazenado e compartilhado, de forma transparente, por uma rede de computadores, dentro de uma empresa e ao redor do mundo, acessível a qualquer pessoa, em qualquer lugar e a qualquer hora (Sarmah, 2018; Rodeck & Curry, 2022).

Sarmah (2018) afirma que a tecnologia *blockchain* difere de um banco, pois em vez de existir uma única autoridade central, como um banco, os registos são supervisionados pela comunidade. Desta forma, nenhuma pessoa tem o controlo sobre o sistema, não podendo alterar ou excluir o histórico das transações, proporcionando assim, transparência e estabilidade a todas as transações que aconteceram no passado (Sarmah, 2018; Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

Distinto de um banco, com dados centralizados e localizado em um único servidor, o *blockchain* é totalmente descentralizado, pois em vez de ser mantido em um único local, muitas cópias idênticas são distribuídas pela rede nos vários computadores (Rodeck & Curry, 2022). Para Asmare, Gedefaw e Birara (2023) a tecnologia combina transparência, estabilidade e segurança aos utilizadores da rede *blockchain*, pois nenhuma organização consegue manipular o sistema, afastando possíveis ataques de *hackers* que possam tentar falsificar transações, documentos e outras informações.

Segundo Asmare, Gedefaw e Birara (2023), a tecnologia *blockchain* combina com outras tecnologias para realizar transações *peer-to-peer*, eliminando a intervenção de intermediários, como os bancos ou as instituições financeiras, pode efetuar o registo de transações de criptomoedas, propriedade de *non-fungible-tokens/token* distinto e não duplicável (NFT) e contratos inteligentes e, pode registar e monitorizar pedidos, pagamentos e/ou transações. Sarmah (2018) e Rodeck e Curry (2022) completam ao afirmar que o *blockchain* pode ser utilizado, não apenas para realizar transações, mas também pode funcionar como um registo de inventário de ativos, tangíveis (carros, casas, terrenos) e/ou intangíveis (patentes, marcas, direitos).

Zheng et al. (2018), destaca algumas características do *blockchain* que permitem que a sua utilização seja considerada confiável e segura:

- **Descentralização:** Como é um sistema descentralizado, as transações efetuadas na rede representam uma redução de custos, pois não é necessário a autenticação por parte de uma entidade central.
- **Preservação:** Todas as transações são registadas e confirmadas em blocos distribuídos pela rede, do qual, após a validação e verificação, torna-se quase impossível a sua modificação.
- **Anonimato:** Protege a identidade dos utilizadores, com a criação de um ou mais do que um endereço. No entanto, como se trata de uma rede pública, a privacidade não é totalmente garantida.
- **Auditar:** Permite a transparência dos dados armazenados, pois cada transação é registada e validada com carimbo data/hora e os utilizadores conseguem visualizar os registos anteriores.

Asmare, Gedefaw e Birara (2023), completam ao afirmar que a *blockchain* tem outras características, como:

- **Segurança melhorada:** Para além da descentralização que traz segurança às transações, a criptografia estabelece outra camada de segurança por toda a rede *blockchain*.
- **Liquidação mais rápida:** A tecnologia oferece uma liquidação mais rápida em comparação com os sistemas bancários tradicionais.

Anwar et al. (2022) destaca quatro gerações de evolução do *blockchain*:

- ***Blockchain 1.0:*** A primeira geração do *blockchain* pretendia melhorar o sistema monetário tradicional, com a introdução das transações de criptomoedas através da bitcoin e outras moedas alternativas, sem a necessidade de um intermediário. Mukherjee e Pradhan (2021), completam ao afirmar que as bitcoins, para além de eliminarem os gastos duplos, eliminavam também a falsificação, o que permitia realizar transações seguras, transparentes e de baixos custos, tendo em conta os pagamentos tradicionais.

- **Blockchain 2.0:** O lançamento da plataforma *Ethereum* introduziu os *smart contracts* que eram utilizados em serviços e indústrias financeiras, que incluía ativos financeiros, opções, títulos, entre outros.
- **Blockchain 3.0:** A terceira geração surge com o objetivo de tornar a tecnologia mais segura e estável, estando presente em vários setores como as artes, a comunicação social, a justiça, a saúde e as instituições financeiras.
- **Blockchain 4.0:** O *blockchain* 4.0 contribui para a revolução industrial moderna, proporcionando um maior nível de privacidade e segurança para os utilizadores. A quarta geração, segundo Mukherjee & Pradhan (2021), é utilizada como uma plataforma de negócios para criar e executar aplicações dentro dos negócios e na indústria. Esta geração realiza 1 milhão de transações por segundo, o que era irreal com as gerações anteriores.

### 2.3.3 Arquitetura e Funcionamento do *Blockchain*

O *blockchain* é estruturado em forma de blocos encadeados entre si, como uma corrente contínua de blocos, dos quais, estão vinculados e protegidos através de criptografia. O primeiro bloco de uma cadeia de dados é denominado por bloco gênese (Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

Na prática, quando uma pessoa efetua uma transação, a mesma segue para a rede e os algoritmos do computador verificam a sua autenticidade, sendo que após a verificação, a transação é registada como um bloco, em uma unidade de armazenamento de dados individuais (Sarmah, 2018; Rodeck & Curry, 2022). Os autores Sarmah (2018) e Rodeck e Curry (2022) completam ao afirmar que à medida que novos dados vão sendo adicionados à rede, um novo bloco é criado, formando uma cadeia de dados cronológicos que vão sendo compartilhados nos vários computadores da rede. Cada bloco adicional fortalece a verificação e legitimidade do anterior e, conseqüentemente de toda a cadeia de blocos, eliminando a possibilidade de distorção de dados feita por terceiros, garantido a segurança das transações (Rodeck & Curry, 2022).

A figura 2 mostra uma cadeia de dados de forma sequencial e cronológica.

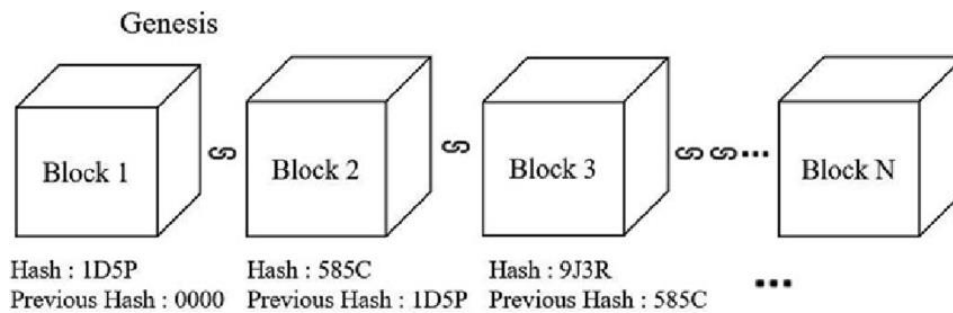


Figura 2: Diagrama sequencial e cronológico de blocos em uma *blockchain*

Fonte: Mukherjee & Pradhan, 2021

De acordo com Zheng et al. (2018) e Mukherjee e Pradhan (2021), cada bloco é composto por duas áreas: o cabeçalho do bloco, que tem toda a informação que permite validar a integridade de cada bloco, quer do anterior, quer do seguinte e o corpo do bloco, onde estão registadas todas as transações contidas no próprio bloco.

A informação contida no cabeçalho do bloco, que permite validar a identidade dos blocos é o *hash*. O *hash* é uma assinatura digital única e exclusiva que é atribuída a cada bloco quando é criado, funcionando como um elo de ligação entre o bloco anterior e o próximo bloco e, o timestamp, que regista a data, hora e os dados da transação. (Mukherjee & Pradhan, 2021). Cada utilizador tem uma chave privada, para assinar as suas transações que posteriormente são espalhadas na rede e uma chave pública para depois poder aceder à rede (Zheng et al., 2018).

Segundo Zheng et al. (2018), o corpo do bloco é composto por um contador de transações, sendo que o número máximo de transações que um bloco pode conter, depende do tamanho do bloco e da transação.

A figura 3 ilustra a estrutura de um bloco.

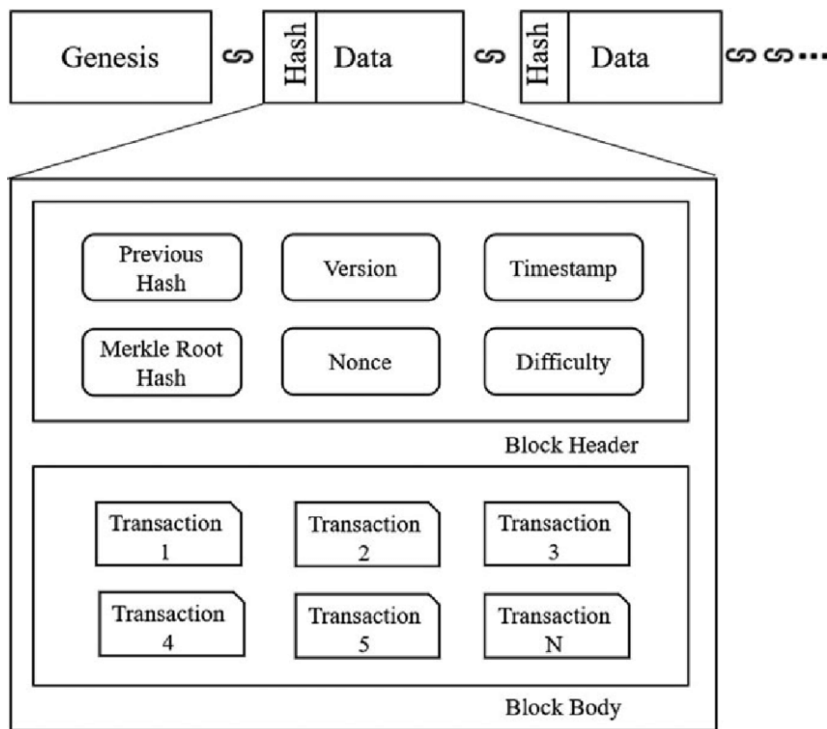


Figura 3: Estrutura de um bloco

Fonte: Mukherjee & Pradhan, 2021

Asmare, Gedefaw & Birara (2023) mencionam que cada um dos blocos consiste em três coisas: os dados, um *hash* e *hash* do bloco anterior, que contém toda a informação e assegura a sequência de dados e a imutabilidade dos blocos.

Na figura 4 observa-se um exemplo de uma cadeia de dados que permite validar a sequência dos blocos.

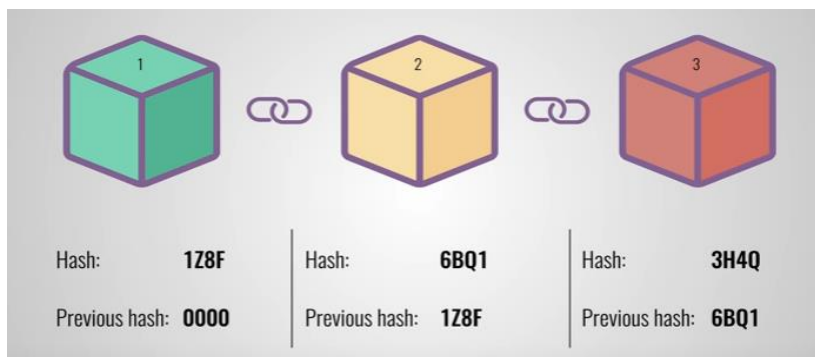


Figura 4: Encadeamento dos blocos

Fonte: Asmare, Gedefaw & Birara, 2023

Quando ocorre uma alteração dentro de um bloco, o *hash* deteta essa alteração e o seu código altera-se, tornando o *hash* irreconhecível e consequentemente quebra a rede *blockchain* e todos os dados seguintes tornam-se inválidos (Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

A figura 5 mostra quando ocorre a alteração de um bloco em um *blockchain*.

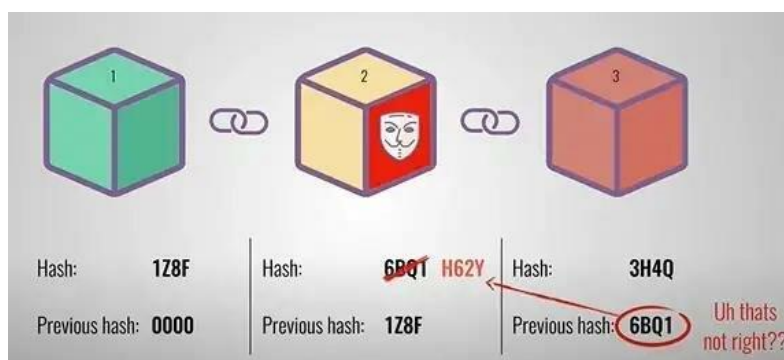


Figura 5: Alteração do bloco em um *blockchain*

Fonte: Asmare, Gedefaw & Birara, 2023

No que diz respeito às criptomoedas, importa garantir que as novas transações de um bloco não sejam consideradas fraudulentas ou que as moedas não tenham sido gastas mais do que uma vez (Rodeck & Curry, 2022).

### 2.3.4 Tipos de *Blockchain*

#### 2.3.4.1 *Blockchain* sem permissão vs. *Blockchain* com permissão

O *blockchain* sem permissão são *blockchains* públicos, no qual, qualquer pessoa pode aceder à rede, não limitando os seus direitos. Este tipo de redes, transmite confiança aos utilizadores com a sua transparência e segurança, no entanto é recomendável ocultar informações confidenciais para que não sejam acedidas por todos (Zeba, Suman & Tyagi, 2023; Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

O *blockchain* com permissão, contrariamente ao *blockchain* sem permissão, limita os utilizadores que podem aceder à rede, pois só podem aderir as pessoas que tiverem autorização. Estas redes operam de forma mais rápida e eficaz, reduzindo o tempo das transações, contudo, não é considerado um *blockchain* descentralizado (Zeba, Suman & Tyagi, 2023; Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

Como se verifica na figura 6, os *blockchains* sem permissão e com permissão podem ser classificados em diferentes tipos de *blockchain*.

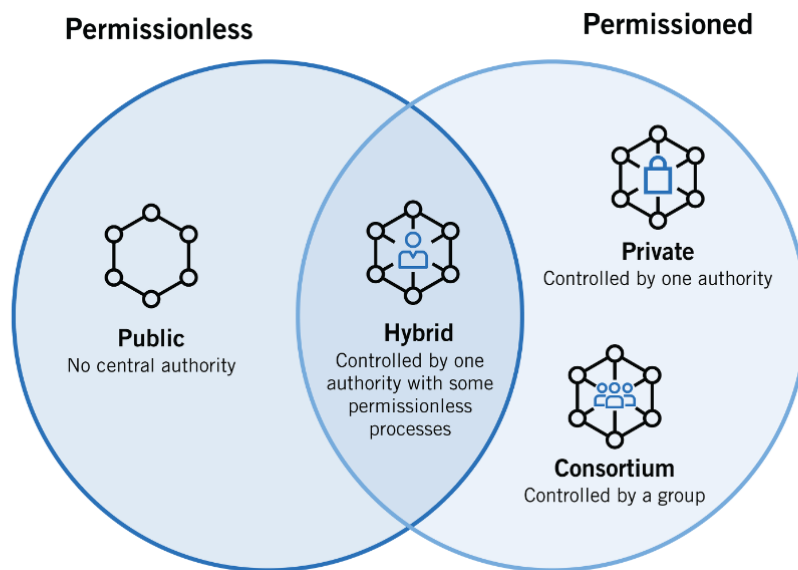


Figura 6: *Blockchain* sem permissão versus *Blockchain* com permissão

Fonte: Asmare, Gedefaw & Birara, 2023

Os diferentes tipos de *blockchain* são classificados com base nas suas aplicações. Os dois grandes tipos são: *blockchain* público e *blockchain* privado. Contudo, existem variações, como o *blockchain* consórcio e o *blockchain* híbrido. A figura 7 mostra os tipos de *blockchain* existentes.

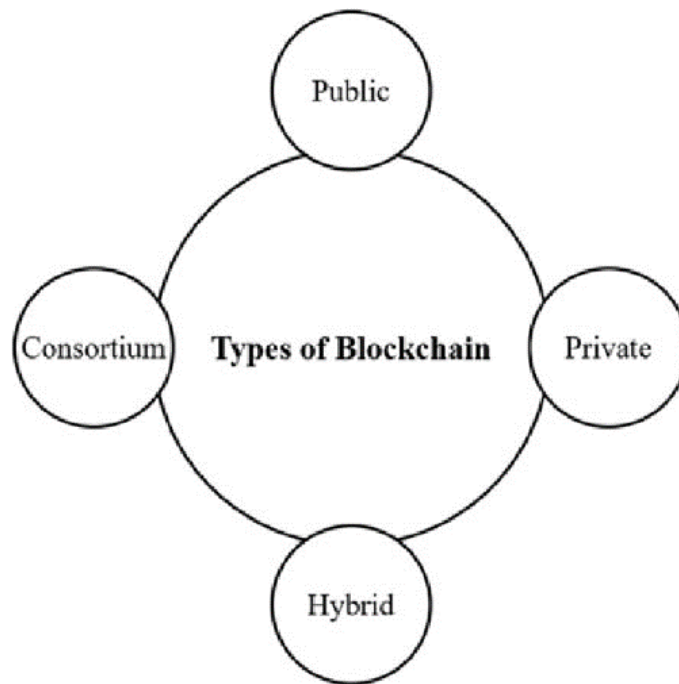


Figura 7: Tipos de *Blockchain*

Fonte: Mukherjee & Pradhan, 2021

#### 2.3.4.2 *Blockchain* Público

O *blockchain* público é uma rede aberta e acessível ao público sem qualquer restrição e aprovação. Os utilizadores podem realizar transações, visualizar e validar os dados atuais e passados. Contudo, não tem autoridade para alterar os registos do *blockchain* (Sarmah, 2018; Rodeck & Curry, 2022). Um dos primeiros *blockchains* públicos a serem disponibilizados ao público foi a bitcoin, no qual, qualquer pessoa com acesso à internet pode realizar transações.

O *blockchain* público é considerado seguro, se as pessoas respeitarem as regras e as estratégias de segurança, confiável para quem o utiliza, pois garante que não haja transações fraudulentas, e são transparentes para todos os membros. Contudo, como é acedida por várias pessoas, tem problemas de velocidade, flexibilidade e consome muita energia (Zeba, Suman & Tyagi, 2023; Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

A figura 8 representa um *blockchain* público, onde todos os dispositivos têm total acesso ao *blockchain*.

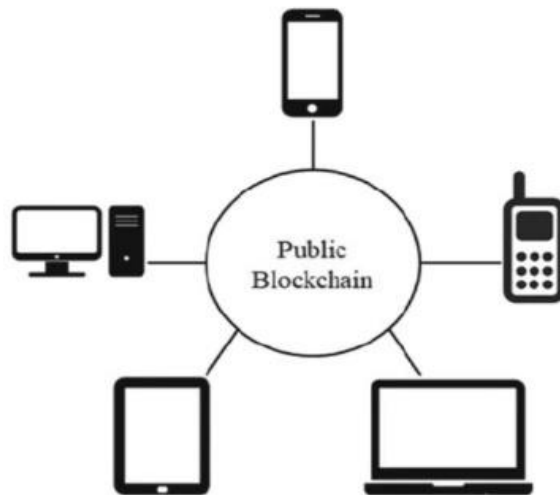


Figura 8: *Blockchain* Pública

Fonte: Mukherjee & Pradhan, 2021

#### 2.3.4.3 *Blockchain* Privado

O *blockchain* privado é uma rede restrita que está fechado ao público, onde geralmente é utilizado dentro de uma entidade ou por um grupo de pessoas selecionadas dentro de uma rede *blockchain*, que têm a autoridade central de selecionar, quem pode ou não, atualizar ou modificar os dados e realizar transações na rede. (Sarmah, 2018). As redes privadas são semelhantes a um sistema interno de armazenamento de dados, com o objetivo de garantir a segurança (Rodeck & Curry, 2022).

O *blockchain* privado é considerado mais rápido e flexível, comparado com uma rede pública, pois torna as transações mais acessíveis porque passam apenas em dois ou três pontos centrais, diminuindo o tempo necessário para verificar as transações e as entidades podem aumentar ou diminuir o tamanho da sua rede. No entanto, não é considerado totalmente descentralizado, pois não passa em vários pontos de verificação, não existindo uma total confiança e segurança no sistema (Zeba, Suman & Tyagi, 2023; Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

A Figura 9 apresenta o diagrama de uma *blockchain* privada.

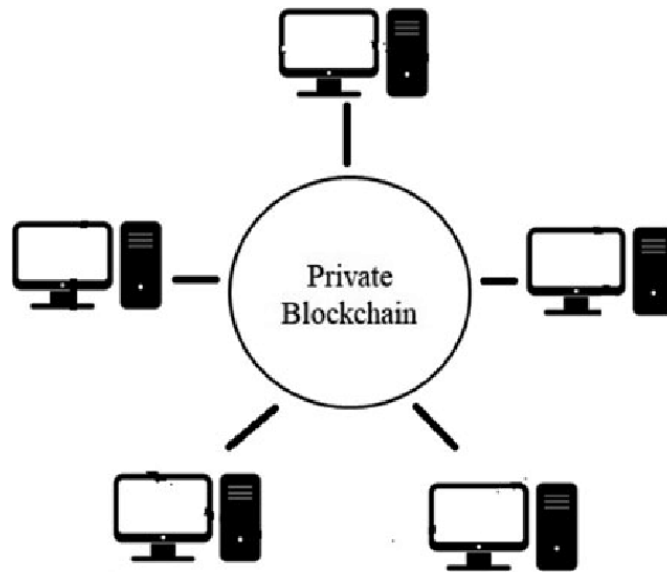


Figura 9: *Blockchain Privada*

Fonte: Mukherjee & Pradhan, 2021

#### **2.3.4.4 *Blockchain* Consórcio**

O *blockchain* consórcio é conhecido como um *blockchain* privado que não é controlado apenas por uma única entidade, mas sim, por múltiplas entidades de vários setores ou por um grupo de pessoas. Este tipo de redes requer que haja confiança entre si para manter o fluxo de dados seguros e eficiente entre as entidades (Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

O *blockchain* consórcio é operado geralmente por bancos, governos e afiliados, proporcionando maior flexibilidade, segurança e controlo de custos. Apesar da segurança, possui menos transparência entre as entidades, pois pode não existir total confiança entre as organizações, comprometendo o acesso à rede devido às regulamentações impostas (Zeba, Suman & Tyagi, 2023).

A figura 10 ilustra uma *blockchain* consórcio

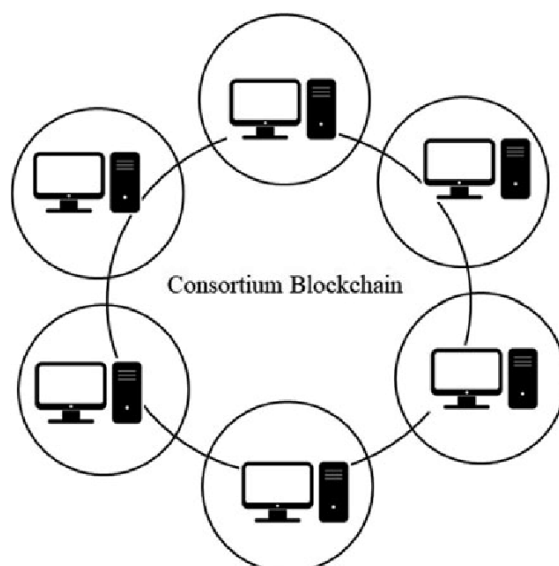


Figura 10: Blockchain Consórcio

Fonte: Mukherjee & Pradhan, 2021

#### **2.3.4.5 Blockchain Híbrido**

O *blockchain* híbrido é uma combinação de redes públicas e privadas que não está aberta a todos, mas que oferece transparência e segurança. Os membros do *blockchain* podem configurar o sistema privado com permissões restritas no acesso a dados específicos e os restantes dados podem ser aberta ao público (Asmare, Gedefaw & Birara, 2023).

O *blockchain* híbrido opera em um ambiente fechado, do qual, os membros podem alterar as regras por necessidade, proporcionando flexibilidade e segurança ao manterem-se vinculados a uma rede pública. Contudo, a rede não é considerada totalmente transparente e pode não existir interesse por parte das entidades em melhorar alguns aspectos (Zeba, Suman & Tyagi, 2023).

#### **2.3.5 Vantagens e Desvantagens do Blockchain**

##### **Benefícios e oportunidades do blockchain**

De acordo com alguns autores, nomeadamente, Ammous (2016), Sarmah (2018), Rodeck & Curry (2022) e Moreira (2023), a tecnologia *blockchain* fornece diversas vantagens para as pessoas, empresas e IF, incluindo maior segurança, redução de custos, transparência, automatização, entre outros.

Como se trata de um sistema descentralizado, os dados armazenados em um *blockchain* não são centralizados em um único servidor, mas sim, processados em vários computadores com ligação à internet, sem que seja necessário a autorização de um órgão ou de uma entidade central. Todas as transações após o registo e confirmação em uma *blockchain*, não permite modificar ou excluir os dados contidos no bloco, pois cada transação está vinculada a todos os registos anteriores. Assim sendo, o *blockchain* é considerado um sistema imutável. Todos os utilizadores com acesso à rede *blockchain* conseguem aceder e visualizar todas as transações. Como tal, a tecnologia é considerada transparente.

O sistema de segurança do *blockchain* está interligado a várias cópias de dados nos diversos computadores, o que permite ser um sistema resiliente a ataques cibernéticos. Mesmo quando uma cópia tem uma falha, a estrutura mantém-se estável executando em pleno os seus serviços. Os altos níveis de segurança trazem maior confiança aos seus utilizadores.

O *blockchain* foi desenvolvido em uma base automatizada, como o objetivo de solucionar o problema da duplicidade de transações, promovendo a redução de conflitos na rede e a ocorrência de fraudes.

Diferente de outros sistemas burocráticos bancários, a tecnologia *blockchain* torna todos os processos mais eficientes, permitindo que os utilizadores possam realizar transferências a qualquer hora e dia de semana, sem que seja necessário a validação por parte de terceiros. Como é considerado um sistema *peer-to-peer*, o *blockchain* não necessita de um intermediário, o que representa uma redução de custos e tempo. Como por exemplo, os *smart contracts* que são contratos autoexecutáveis quando as condições são cumpridas, torna as transações seguranças sem que seja necessário a assistência por parte de terceiros.

Com a contínua evolução e adoção do *blockchain* nos diversos setores, os autores Ammous (2016), Sarmah (2018), Rodeck & Curry (2022) e Moreira (2023) esperam que a tecnologia transforme a indústria, impulsionando a inovação e eficiência em escala global.

### **Desafios e riscos do *blockchain***

Todas as tecnologias têm os seus riscos e fragilidades quando são implementados e tal como mencionam Ammous (2016), Sarmah (2018), Rodeck & Curry (2022) e Moreira (2023), o *blockchain* também acarreta as suas dificuldades e desafios.

O elevando número de computadores que o *blockchain* necessita para operar e processar todas as tarefas e verificação de dados, torna a sua gestão de rede mais dispendiosa que

outras tecnologias. Como o sistema precisa de vários computadores, a tecnologia tem um impacto significativo no meio ambiente com a excessiva libertação de cargas de carbono.

Como o *blockchain* regista todas as transações que vão sendo efetuadas, a rede acaba por gerir uma grande quantidade crescente de dados, reduzindo a velocidade e o atraso da confirmação das transações bem-sucedidas. Para aumentar a velocidade é necessário adicionar mais blocos à rede, de forma, a que consigam abranger todas as transações, no entanto, esse aumento representar maiores custos de adesão à rede.

Nenhuma tecnologia é considerada totalmente segura, independentemente dos métodos utilizados, contudo, importa que sejam adotados controlos e padrões de segurança por parte das organizações na luta contra ataques externos. Como o *blockchain* é um sistema privado e confidencial, torna difícil rastrear transações ilícitas. Apesar das conexões *peer-to-peer* auxiliarem a identificar atividades fraudulentas na rede, um grupo externo consegue controlar o sistema, se conseguir controlar pelo menos 51% da rede. Cada utilizador tem uma chave privada como medida de segurança, para que seja o único que consiga aceder às suas informações e dados pessoais. No entanto, no caso de perda, não existe qualquer hipótese de recuperação da chave e conseqüentemente o utilizador perde todos os ativos da sua carteira.

Como a tecnologia *blockchain* é considerada complexa, as pessoas no geral, têm dificuldade em compreender todos os seus processos.

Apesar das transações serem consideradas seguras e transparentes, todo o processo de uma única transação é considerado lento, pois a transação só é aprovada com sucesso após toda a verificação nos vários computadores. No caso de ocorrência de um ataque cibernético a uma carteira de um cliente, o proprietário desses ativos, não consegue recuperá-los, pois não existe uma entidade central a quem possa reportar os acontecimentos. Como tal, o *blockchain* não é regulado, como uma IF ou uma IC.

Tal como descrito pelos autores Ammous (2016), Sarmah (2018), Rodeck & Curry (2022) e Moreira (2023) os desafios são essenciais para que as empresas consigam tirar o maior proveito do *blockchain* e tornem a tecnologia sustentável no seu dia-a-dia.

Tabela 1: Análise SWOT do *blockchain*

<p><b><u>Strenghts (Forças)</u></b></p> <p>Descentralização          Imutabilidade          Transparência          Segurança</p>	<p><b><u>Weaknesses (Fraquezas)</u></b></p> <p>Custos elevados e consumo energético          Escalabilidade          Cibersegurança          Chave privada</p>
<p><b><u>Opportunities (Oportunidades)</u></b></p> <p>Automatização          Eficiência          Redução de custos</p>	<p><b><u>Threats (Ameaças)</u></b></p> <p>Complexo          Demoroso          Fraca regulação</p>

Fonte: Ammous (2016), Sarmah (2018), Rodeck & Curry (2022) e Moreira (2023)

### 2.3.6 *Blockchain* no setor financeiro e bancário

Guo e Liang (2016), afirmam que os processos financeiros têm vários problemas, como o atraso das transações, fraudes e riscos operacionais, acreditando que o *blockchain* é um avanço tecnológico que reduz essas limitações. Para os autores, o *blockchain* combina várias tecnologias de computadores, como o armazenamento de dados, transmissão de informação pela rede *peer-to-peer*, mecanismos de consenso e algoritmos de criptografia, que leva o setor financeiro e bancário a uma nova era de inovação e transformação tecnológica. Bhagwani e P (2020) completam ao afirmar que o *blockchain* pode ajudar o setor bancário a liquidar pagamentos pendentes e proteger informações de cartão de crédito. Têm surgido no mercado empresas bancárias como o Goldman Sachs, J.P. Morgan, UBS, entre outras, que têm trabalhado continuamente para integrar o *blockchain* nas suas atividades e sistemas (Guo & Liang, 2016).

As criptomoedas segundo Rodeck e Curry (2022) são a primeira e a principal aplicação da tecnologia *blockchain* que tem como objetivo registrar transações em moeda digital, como as compras, as trocas ou gastos. Desde o surgimento da primeira moeda digital, bitcoin, têm surgido várias versões da tecnologia *blockchain* que resultaram na criação de cópias da bitcoin e outras moedas digitais com configurações e parâmetros diferentes e, aplicações *blockchain* nos mercados financeiros e económicos (Anwar, et al., 2022).

Segundo Guo e Yu (2022), as criptomoedas são uma aplicação bem-sucedida da tecnologia *blockchain*, pois os pagamentos por meio das moedas digitais vão diretamente de uma pessoa para outra pessoa, sem atrasos nem limites para o envio de dinheiro e, as taxas de processamento são de baixo custo. Contudo, os autores afirmam que como não existe nem controlo nem regulação, pode circular pela rede *blockchain* dinheiro considerado ilícito e os utilizadores podem sofrer ataques cibernéticos e conseqüentemente, perder todos os seus ativos (Guo & Yu, 2022).

Com o crescimento da tecnológica do *blockchain*, para além das criptomoedas outros setores começaram a sofrer alterações e melhorias com o surgimento de outras aplicações, como os *smart contract*.

Os *smart contract* são contratos autoexecutáveis dentro de um sistema *blockchain* que permite validar transações quando as condições entre ambas as partes são cumpridas, tornando as transações seguras sem a necessidade de intermediários (Rodeck & Curry, 2022).

Para utilizar os *smart contract* na área financeira, os clientes e as partes envolvidas, devem disponibilizar todas as suas informações pessoais, como o nome, o endereço e os cartões de crédito, e assinar um acordo a aceitar as condições, de forma, a atender às necessidades da rede *blockchain*. Após a nomeação das duas partes, o negócio opera e os fundos são desembolsados para o endereço que o cliente disponibilizou, executando o código por um computador no *blockchain* (Younus & Abumandil, 2022).

Estes contratos são uma opção mais económica, ágil e segura, em comparação com os tradicionais, pois são considerados imutáveis, dos quais, ninguém pode alterar, atualizar ou remover os dados sem a autorização do criador do contrato (Younus & Abumandil, 2022).

### **2.3.7 Aplicações do *Blockchain* no setor financeiro e bancário**

Para além das criptomoedas e do *smart contract*, Younus e Abumandil (2022), acreditam que o *blockchain* trouxe outras melhorias e aplicações para a área financeira e bancária.

Os prestadores de serviços financeiros têm o controlo ao acesso de dados das informações confidenciais que estão armazenadas e compartilhadas pelas organizações. Já o cliente, como não têm noção de quem tem ou não acesso aos seus dados bancários, os mesmos podem utilizar o *blockchain* para aceder e controlar os seus dados pessoais de forma mais segura e protegida (Younus & Abumandil, 2022). Simultaneamente, o *blockchain* é capaz de realizar

criptograficamente o compartilhamento automático das informações e transações do cliente com as organizações (Guo & Liang, 2016).

Tanto para os bancos tradicionais como para os clientes que vão a outros bancos, o histórico das transações financeiras e bancárias não está sempre disponível para ser acessado porque podem não estar na rede interna do sistema. No entanto, com o *blockchain* é possível armazenar e gerir o histórico financeiro do cliente (Younus & Abumandil, 2022). Desta forma, o compartilhamento de dados financeiros e bancários, torna-se possível, pois conseguem trocar, armazenar, compartilhar, processar e aceder de forma segura aos dados dos clientes. O objetivo do compartilhamento de dados é melhorar e aumentar a qualidade dos serviços financeiros e bancários, respeitando a transparência e a troca de dados financeiros entre as organizações dentro da rede (Younus & Abumandil, 2022).

A nível internacional, no caso de os clientes ausentarem-se para o estrangeiro, os dados devem ser compartilhados para os gestores e as organizações do respetivo país para que tenham acesso a todo o histórico financeiro e bancário do cliente para poderem prestar os serviços financeiros com qualidade. Com o *blockchain* torna-se possível trocar as informações entre as organizações e os clientes têm permissão para controlar os seus dados (Younus & Abumandil, 2022).

A gestão e financiamento da cadeia de abastecimento envolve várias inspeções manuais e transações em papel que depende da intervenção de intermediários, onde pode ocorrer altos riscos de transações ilegais, custos elevados e baixa eficiência. Com a aplicabilidade da tecnologia *blockchain* nesta área, a intervenção manual pode ser reduzida ou substituída pela implementação dos *smart contracts*, que facilita os processos, reduz os riscos operacionais, reduz os custos e melhora a eficiência (Guo & Liang, 2016). O *blockchain* também pode ser utilizado para monitorizar as diversas etapas do processamento de controlo, dando acesso às informações dos clientes e confirmar a legitimidade dos documentos (Younus & Abumandil, 2022).

O sistema de pagamento de crédito bancário tradicional torna difícil a avaliação da situação de crédito pessoal, devido à má qualidade dos dados e à difícil partilha de dados entre organizações por causa da privacidade e da segurança dos dados dos clientes (Guo & Liang, 2016). Younus & Abumandil (2022) veem o método tradicional como demoroso e que requer mais recursos. Com o *blockchain*, os procedimentos tornam-se mais simples e eficazes.

Os pagamentos interbancários dependem frequentemente de empresas de compensação intermediárias que têm os seus próprios processos internos. Cada país tem os seus procedimentos e como tal, os pagamentos transfronteiros podem demorar cerca de três dias até à sua confirmação, o que demonstra baixa eficiência e a utilização de elevados recursos. Com a implementação do sistema *peer-to-peer* do *blockchain*, não é necessário um intermediário como uma IF, o que melhora a eficiência do serviço e reduz os custos das transações dos bancos (Guo & Liang, 2016).

## Capítulo 3. Metodologia de Investigação

Este capítulo expõe a metodologia científica escolhida para ser abordada ao longo da pesquisa e os procedimentos utilizados durante a investigação, englobando a seleção do objeto de estudo e os instrumentos de recolha de dados.

Como referido anteriormente, a pergunta de investigação desta tese de mestrado foi a seguinte: “*Qual o impacto que as novas tecnologias de informação têm no setor financeiro?*”.

O método científico como Silva (2023) afirma é o caminho que o investigador segue para realizar a investigação, produzindo novos conhecimentos ou ampliar o conhecimento existente de um determinado assunto e compreendo um conjunto de etapas, como a formulação de questões, elaboração de hipóteses, recolha e análise de dados, a interpretação e elaboração das conclusões.

### 3.1 Metodologia Aplicada

Como refere Sousa e Baptista (2014, citado por Moreira, 2023), a metodologia de investigação pode ser classificada como método de investigação quantitativo (questionário), método de investigação qualitativo (entrevista) e método de investigação misto.

Desta forma, para dar uma melhor resposta à investigação, o estudo empírico adotado foi uma abordagem mista que consistiu em uma investigação científica baseada na recolha e análise de dados, através de um inquérito por questionário (Apêndice A) à população em geral e através de duas entrevistas (Apêndice B), uma, a um trabalhador atual de uma IF e outra, a um ex-trabalhador de uma IF, com o objetivo de ter dados credíveis, tanto do lado do consumidor como do colaborador.

O inquérito por questionário teve como objetivo compreender a perceção das pessoas quanto ao impacto que as novas TI trouxeram ao setor financeiro, de forma a ter uma análise real e credível.

As entrevistas foram centradas em assuntos mais específicos e objetivos, tendo em conta o enquadramento teórico e a base do problema de investigação a um ex-trabalhador de uma IC e a um atual trabalhador de uma IC. As entrevistas foram desenvolvidas em uma base pré-estruturada de perguntas, do qual, era adaptável face ao decorrer da conversa.

A realização das entrevistas teve como objetivo analisar e comparar como é que as IC avaliam as novas TI e o impacto que têm no setor financeiro. Esta técnica científica trata-se de um método qualitativo, uma vez que os dados analisados são textuais, sendo que as entrevistas estarão transcritas na íntegra no ponto dos Apêndices.

A metodologia qualitativa para Pocinho e Matos (2022) procura compreender de forma aprofundada os pontos de vista dos participantes, substituindo as hipóteses (testadas estatisticamente) por questões orientadoras (questões mais detalhadas).

Spannagel, Glaser-Zukuda e Schroeder (2005) e Lage e Godoy (2008), afirmam que este método permite analisar, explorar e cruzar diferentes formas de dados.

Esta metodologia apresenta as seguintes características, “o investigador é o elemento principal; a investigação é mais descritiva; quando há interesse pelo processo de recolha de dados; os investigadores analisam os dados de forma indutiva, correlacionando os dados à teoria; o significado é de importância vital para essa abordagem.” (Pocinho & Matos, 2022, pp. 8).

### **3.2 Recolha e Tratamento de Dados**

O questionário foi construído com base na revisão da literatura, onde foi analisado os fatores que apresentavam maior relevância para o estudo, dando que deu origem ao bloco de questões. Foi utilizada uma linguagem simples e direta, sem que qualquer questão tivesse mais do que um tópico, para que os inquiridos conseguissem responder com precisão e sem auxílio.

O questionário foi elaborado em formato eletrónico através da plataforma *Google Forms*, que permite criar e divulgar questionários online, tendo sido disponibilizado aos participantes por via *e-mail*, redes sociais (*LinkedIn*, *WhatsApp*, *Instagram*) e partilhado na rede da faculdade com a autorização do ISCAL através de uma hiperligação para o formulário. O período de recolha de dados decorreu entre os dias 1 de março de 2024 e 26 de maio de 2024 com uma amostra de 154 respostas completas e válidas.

A nível estrutural, o questionário contém uma breve introdução que esclarece os inquiridos com o nome e informações do investigador, bem como a finalidade da investigação. Encontra-se explícito a duração do mesmo e que as respostas são tratadas de forma anónima e exclusivamente para fins da investigação.

O objetivo centrou-se na recolha de dados primários, com um total de vinte sete questões. As primeiras seis questões são questões sociodemográficas referentes ao inquirido: idade, género, habilitações académicas, área de formação, situação profissional e área de atividade, seguindo com oito questões relativas à IA e as últimas treze questões acerca do *blockchain* e criptomoedas.

O questionário foi composto por diferentes tipos de questões fechadas, sendo apresentadas questões aos inqueridos com alternativa de duas respostas (sim ou não), questões de múltiplas respostas, questões de diferencial semântico (1-Nenhum; 2-Baixo; 3-Médio; 4-Elevado; 5-Muito elevado) e com base a escala de *likert* (1-Nada importante; 2-Pouco importante; 3-Indiferente; 4-Importante; 5-Muito importante); (1-Discordo totalmente; 2-Discordo parcialmente; 3-Não concordo nem discordo; 4-Concordo; 5-Concordo totalmente). A única questão diferenciadora foi a questão 19, da qual, só poderia ser respondida no caso do inquerido tivesse respondido “Não” à questão 18. O questionário teve um tempo estimado de resposta de 10 minutos.

A outra fonte primária utilizada na metodologia foi a realização de duas entrevistas semiestruturadas com perguntas abertas a dois profissionais da área financeira de dois bancos distintos. As entrevistas tinham como objetivo compreender do lado dos trabalhadores da banca as suas visões tendo em conta a implementação das tecnologias no setor financeiro.

As entrevistas foram realizadas no dia 13 de junho com a duração de 15 minutos e no dia 23 de Junho com a duração de 20 minutos.

A primeira entrevista (Apêndice C) foi realizada a um licenciado em administração pública e mestre em economia e políticas públicas, que já trabalhou na Caixa Geral de Aposentações e no BNP Paribas e que atualmente exerce funções na Autoridade Tributária e Aduaneira.

A segunda entrevista (Apêndice D) foi realizada a um trabalhador com uma vasta experiência na banca, em áreas, como o serviço ao cliente, marketing e operações, comercial, especializada e de investimento.

Para o desenvolvimento do questionário e da entrevista, foram adotadas as seguintes hipóteses de investigação:

**H1:** As novas TI trouxeram uma nova dinâmica ao sistema financeiro.

**H2:** A evolução tecnológica tem influenciado significativamente as operações bancárias, com o surgimento da banca digital, alterando a forma como as pessoas encaram e interagem com o sistema financeiro.

**H3:** A adoção das novas tecnologias são uma possível ameaça para os profissionais da área financeira.

**H4:** A implementação da tecnologia blockchain no setor financeiro resulta em uma maior transparência e segurança das transações financeiras, levando os consumidores a utilizarem as criptomoedas.

**H5:** A implementação bem-sucedida das tecnologias, IA e *blockchain* e das criptomoedas em IF é benéfica para a área financeira.

A tabela 2 e a tabela 3 apresentam a correlação entre as hipóteses de investigação e as questões do questionário e da entrevista.

Tabela 2: Correlação entre as questões do inquérito e as hipóteses de investigação

	Questionário	Hipóteses de Investigação				
		H1	H2	H3	H4	H5
<b>Perfil</b>	Q1	Caraterização do perfil do inquirido				
	Q2					
	Q3					
	Q4					
	Q5					
	Q6					
<b>Inteligência Artificial</b>	Q7	X				
	Q8					
	Q9					
	Q10		X			
	Q11					
	Q12			X		X
	Q13			X		X
	Q14					
<b>Blockchain / Criptomoedas</b>	Q15	X			X	
	Q16	X			X	
	Q17	X				
	Q18				X	
	Q19				X	
	Q20				X	

	Q21				X	X
	Q22				X	
	Q23				X	
	Q24				X	
	Q25				X	
<b>Questões Gerais</b>	Q26	X				
	Q27			X		

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3: Correlação entre as questões da entrevista e as hipóteses de investigação

		<b>Hipóteses de Investigação</b>					
		<b>Entrevista</b>	<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>
<b>Perfil</b>	Q1	Caraterização do perfil dos entrevistados					
	Q2						
<b>Questões Gerais</b>	Q3	X				X	
	Q4	X					
	Q5					X	
	Q6		X	X			
	Q7		X				
	Q8					X	
	Q9					X	
	Q10	X					

Fonte: Elaboração própria

Posteriormente para a análise dos resultados obtidos, de acordo com a recolha de dados efetuada através do inquérito por questionário, foi realizada uma análise descritiva. Desta forma, procedeu-se à elaboração dos gráficos com base dos gráficos gerados pelo *Google Forms* para facilitar a análise comparativa dos resultados obtidos e uma correlação com as entrevistas, que permitisse retirar conclusões teóricas e empíricas.

Posteriormente, foi possível analisar e comparar as respostas dos inqueridos com recurso ao *Microsoft Excel*.

### 3.3 Caracterização Demográfica da Amostra

O inquérito por questionário inclui uma amostra de 154 inquiridos. Em uma primeira fase, foi feita uma análise da caracterização da amostra, nomeadamente dos dados sociodemográficos: idade, género, habilitações académicas, área de formação, situação profissional e área de atividade, com o objetivo de compreender a amostra obtida.

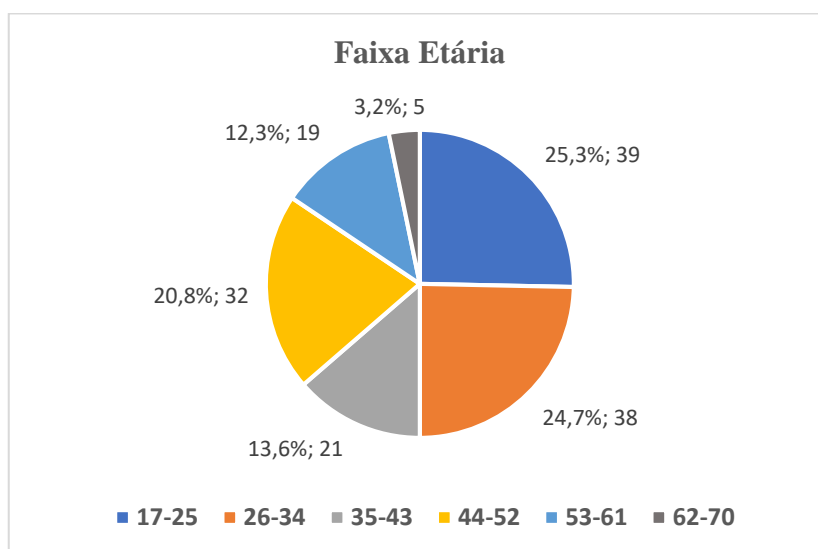


Gráfico 1: Distribuição dos inquiridos por faixa etária

Fonte: Elaboração própria

Para a questão nº 1 referente à “Idade” dos inquiridos, foram feitos intervalos de idade para facilitar o tratamento de dados e a visualização dos resultados. Dos 154 inquiridos é possível verificar que a maioria da amostra é constituída por indivíduos com faixa etária entre os 17 e os 25 anos, cerca de 39 inquiridos (25%), entre os 26 e os 34 anos, cerca de 38 (25%) e entre os 44 e os 52 anos, cerca de 32 (21%), o que representa uma amostra equilibrada entre a idade jovem e adulta. Adicionalmente, 21 dos inquiridos (14%) representam a faixa etária entre os 35 e 43 anos, 19 (12%), têm entre 53 e 61 anos e apenas 5 (3%) têm entre os 62 e 70 anos, tal como está indicado na Gráfico 1. É possível observar no Gráfico 2 que 86 dos inquiridos (56%) são do género feminino e cerca de 68 (44%) são do sexo masculino.

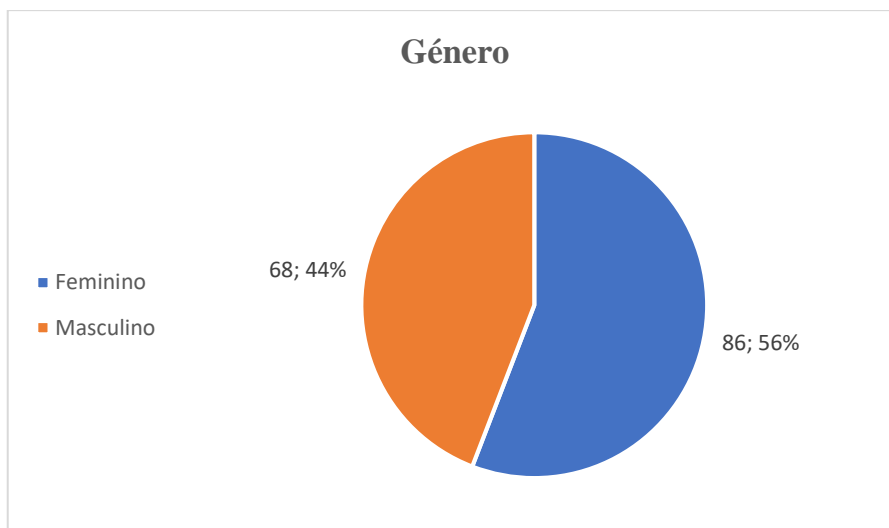


Gráfico 2: Distribuição dos inquiridos por género

Fonte: Elaboração própria

De seguida, observou-se a distribuição dos inquiridos quanto às suas habilitações académicas.

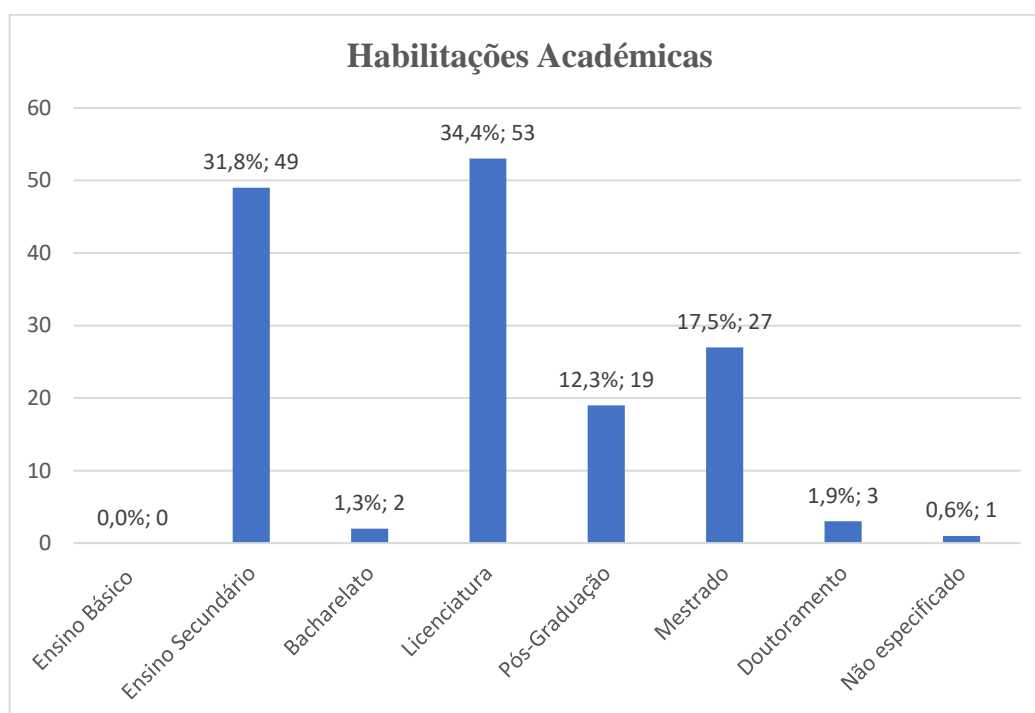


Gráfico 3: Habilitações académicas dos inquiridos

Fonte: Elaboração própria

Como indica o Gráfico 3, a maior parte dos inquiridos possui uma licenciatura, cerca de 53 inquiridos (34%) e o ensino secundário, cerca de 49 (32%). Adicionalmente, cerca de 27 (18%) dos inquiridos possui um mestrado e 19 (12%) possuem uma pós-graduação. Por sua vez, a restante da amostra está distribuída por apenas 3 (2%) dos inquiridos que possuem um doutoramento, 2 (1%) que possuem um bacharelato e 1 (1%) inquirido não especificado. A área mais predominante da amostra é a área de Economia e Gestão que representa 65 (42%) dos inquiridos. A área das Ciências Humanas e Sociais representa 30 (20%) dos inquiridos, 25 (16%) não especificaram e as Artes e Humanidades com 22 (14%) dos inquiridos. Por sua vez, apenas 12 (8%) da amostra são de Engenharia. (Gráfico 4)

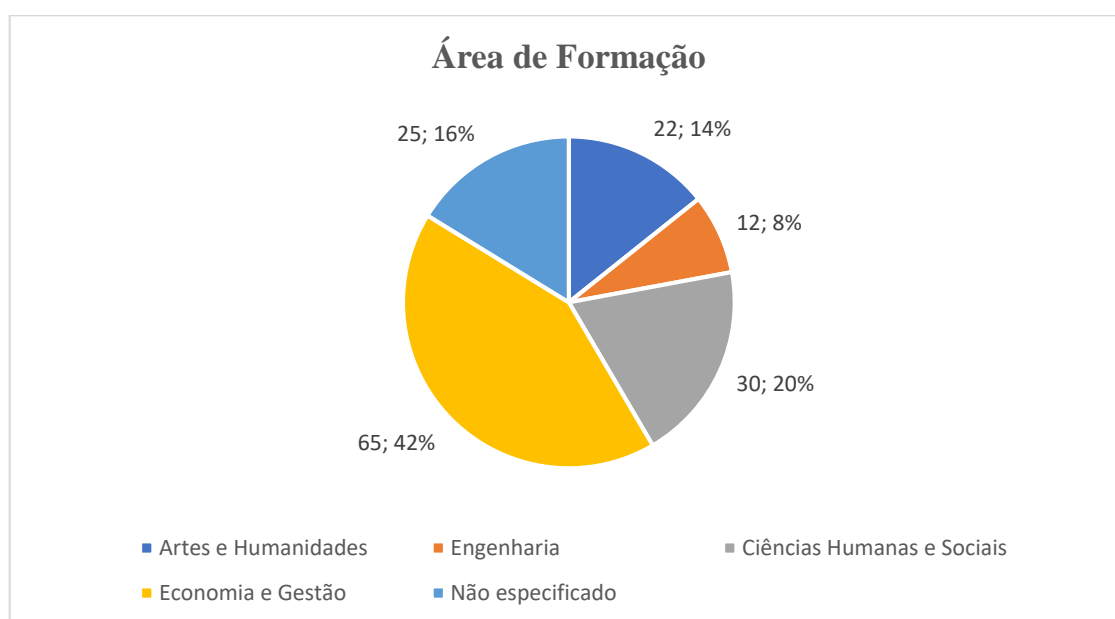


Gráfico 4: Área de formação dos inquiridos

Fonte: Elaboração própria

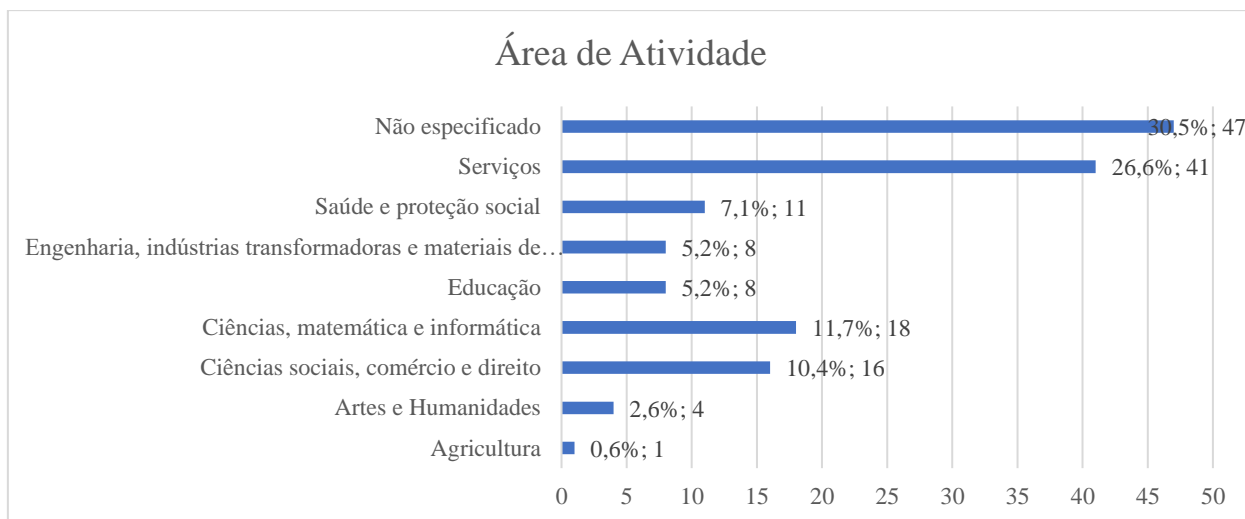
No que diz respeito à situação profissional dos inquiridos, a mesma está representada no Gráfico 5.



Gráfico 5: Situação profissional dos inquiridos

Fonte: Elaboração própria

Tal como está demonstrado no gráfico, a esmagadora maioria trabalha por conta de outrem, representando cerca de 112 (73%) inquiridos da amostra. Os restantes inquiridos são cerca de 23 (15%) estudantes, 9 (6%) trabalham por conta própria, 6 (4%) estão desempregados e 4 (3%) não especificaram. Por fim, como se verifica no Gráfico 6, o mesmo remete-nos para a área de atividade em que os inquiridos estão inseridos. Destacam-se 47 (31%) inquiridos que não especificaram e 41 (27%) que são da área de Serviços. A restante da amostra está espalhada entre os outros setores, 18 (12%) nas Ciências, matemática e informática, 16 (10%) nas Ciências sociais, comércio e direito, 11 (7%) na Saúde e proteção social, 8 (5%) na Educação, 8 (5%) na Engenharia, indústrias transformadoras e materiais de construção, 4 (3%) nas Artes e Humanidades e por fim apenas 1 (1%) na Agricultura.



**Gráfico 6: Distribuição dos inquiridos pela área de atividade**

Fonte: Elaboração própria

## Capítulo 4. Análise de Resultados

Após feita a análise da caracterização demográfica da amostra, este capítulo centra-se na análise da informação recolhida, através do inquérito por questionário e da entrevista, relativamente às questões técnicas relacionadas com as tecnologias IA e *blockchain* e as criptomoedas.

A questão 7 foi elaborada de acordo com uma escala de diferencial semântico de 5 níveis, em que a categoria 1 representa um inquirido que não tem “Nenhum” conhecimento e 5 que tem um conhecimento “Muito Elevado” acerca do conceito da IA.

Através do Gráfico 7 é possível verificar que apenas 6 (4%) dos inquiridos afirmaram não ter qualquer conhecimento acerca da IA e no extremo oposto, cerca de 8 (5%) demonstram ter um conhecimento muito elevado acerca da tecnologia. A maioria das respostas está mais centralizadas nas opções intermédias, sendo que cerca de 31 (20%) dos inquiridos têm um baixo conhecimento, 45 (29%) têm um elevado conhecimento e a maior parte da amostra, cerca de 64 (42%), concentra-se no nível médio, o grau 3. De um modo geral, há mais respostas nos graus 3, 4 e 5, correspondendo 76% da amostra, do que, os níveis 1 e 2 que representa apenas 24%.

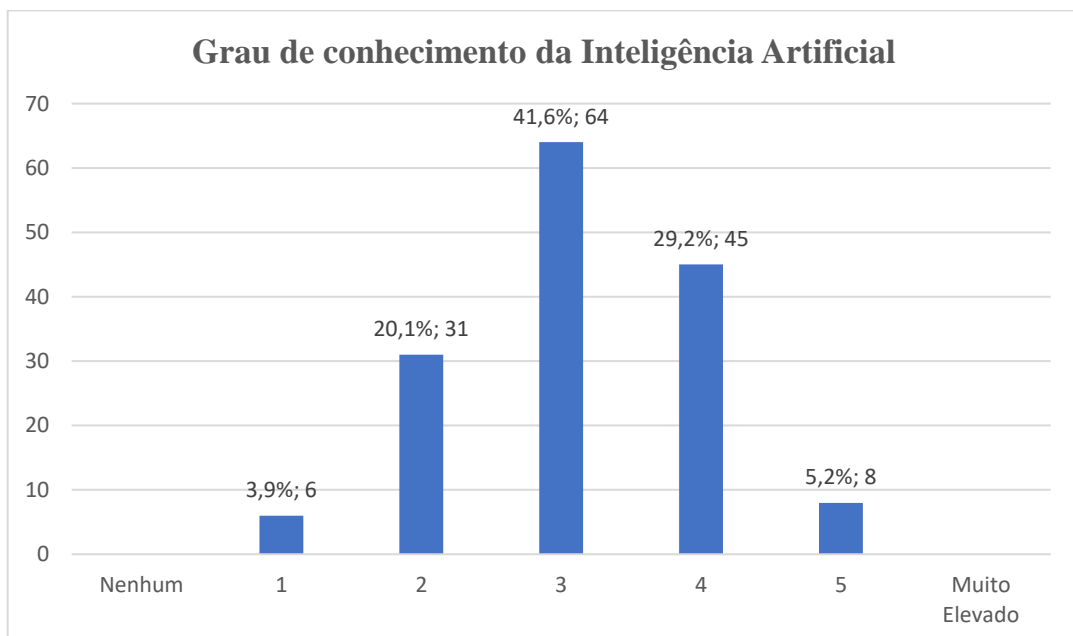


Gráfico 7: Grau de conhecimento acerca do conceito de Inteligência Artificial

Fonte: Elaboração própria

A questão 8 remete para o Gráfico 8, em que os inquiridos tinham a opção de selecionar, uma ou mais do que uma opção, relativamente ao setor que consideravam que a IA teria mais potencial para automatizar.

Dos setores propostos no inquérito, os mais considerados foram a extração de dados e a área financeira que resultaram os dois em cerca de 38% da amostra, as áreas de gestão, *marketing*, segurança, saúde e educação representam o intermédio das escolhas dos inquiridos, rondando cerca de 10% a 17% entre os setores. Por sua vez, o setor agrícola demonstra, pela perspetiva dos inquiridos, um potencial reduzido para automatizar, pois representa apenas 6% da amostra.

No questionário, os inquiridos tinham ainda uma outra opção de escolha, da qual, poderiam acrescentar uma outra área que não estivesse mencionada, elegendo três setores: engenharia, serviços administrativos do Estado e serviços públicos.

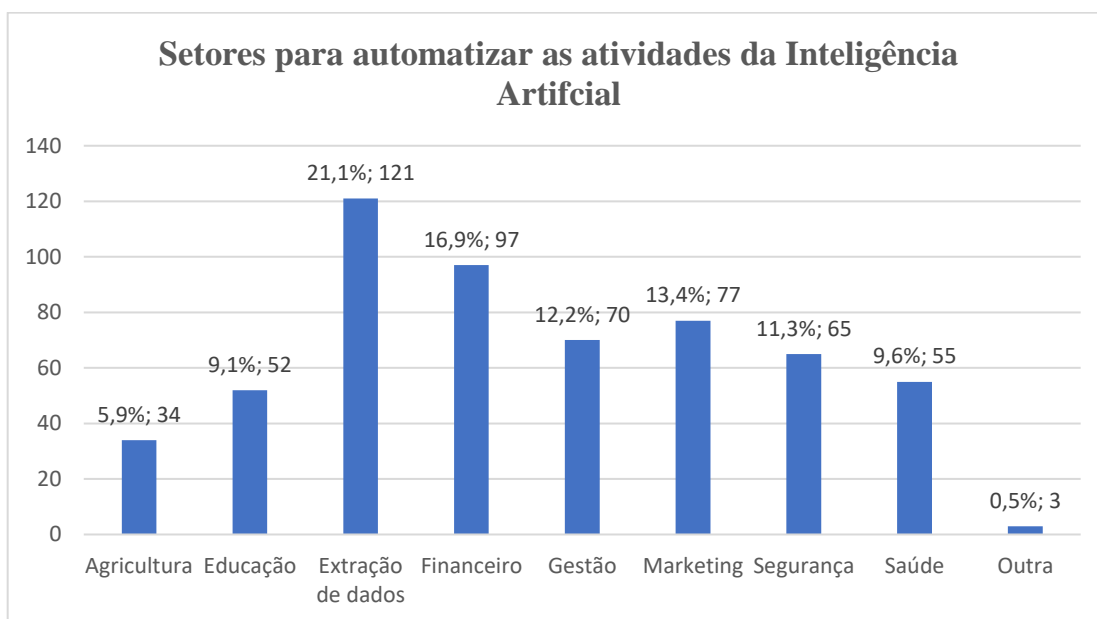


Gráfico 8: Setores com potencial para automatizar as atividades da IA

Fonte: Elaboração própria

O Gráfico 9 diz respeito à análise da questão 9, da qual, os inquiridos tinham também a opção de selecionar, uma ou mais do que uma opção, relativamente ao atributo (traços de personalidade) que consideravam que as máquinas teriam mais dificuldade em replicar.

A empatia foi o atributo mais escolhido pelos inquiridos como o mais difícil de replicar nas máquinas, arrecadando 26%. Para além desta característica, a ambição, a compreensão, a lealdade, a criatividade, a honestidade e a responsabilidade, representam o intermédio das escolhas dos inquiridos, rondando em cerca de 11% a 13%, entre os atributos da amostra, como os outros traços mais difíceis da máquina replicar. Por sua vez, na perspetiva dos inquiridos, os atributos como a educação, a resiliência e a velocidades são os traços de personalidade com maior de facilidade das máquinas conseguirem replicar.

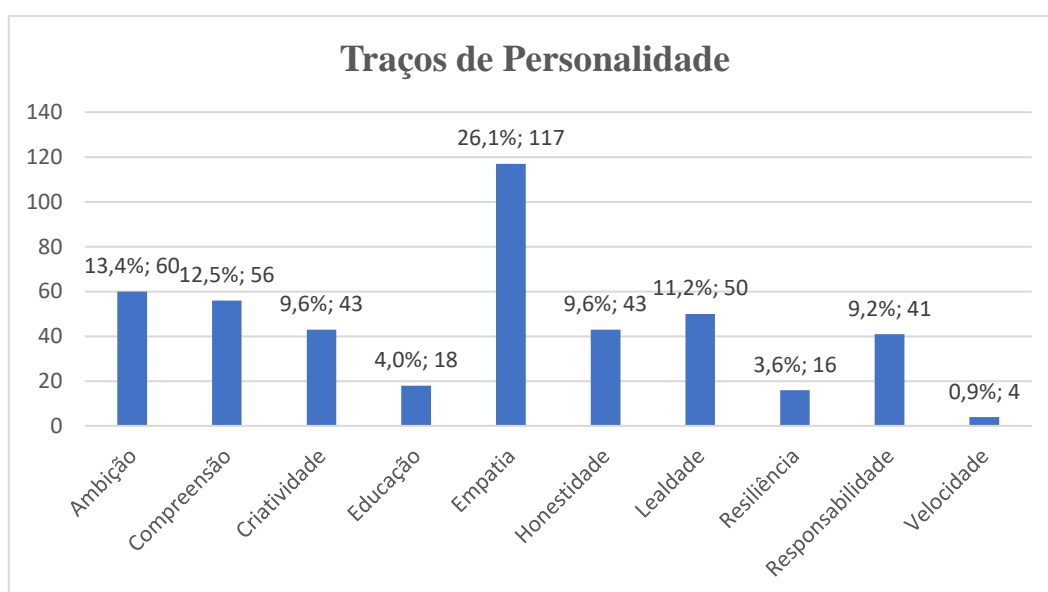


Gráfico 9: Atributos difíceis de replicar nas máquinas

Fonte: Elaboração própria

A questão 10 aborda os inquiridos relativamente à preferência de deslocarem-se a um balcão físico para resolver as suas questões ou à preferência de resolver as suas questões através dos meios digitais (banca digital).

Como se pode constatar no Gráfico 10, a maioria dos inquiridos, cerca de 96 (62%), prefere resolver as suas questões bancárias através dos meio digitais. Por outro lado, uma parte significativa da amostra, cerca de 58 (38%), ainda prefere o contato humano e um atendimento personalizado e direto com a banca física.

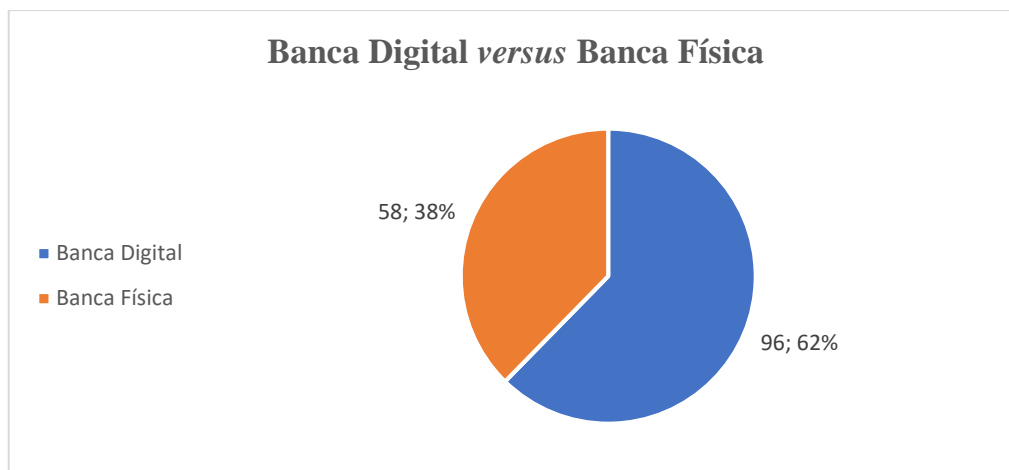


Gráfico 10: Banca Digital versus Banca Física

Fonte: Elaboração própria

A questão 11 é referente à escolha dos países mais desenvolvidos capazes de incluir a IA no dia-a-dia de trabalho, do qual, os inquiridos tinham a opção de selecionar, uma ou mais do que uma opção.

Como demonstra o Gráfico 11 os países mais avançados segundo os inquiridos são os Estados Unidos da América, o Japão, a China e a Alemanha. Por outro lado, os países menos desenvolvidos capazes de implementar a IA no dia-a-dia de trabalho são a Austrália, a França e Portugal, que está destacado como a opção mais baixa, com apenas 2,4%. Os inquiridos tinham ainda uma outra opção de escolha, do qual, poderiam acrescentar um outro país não mencionado, nomeando a Dinamarca.

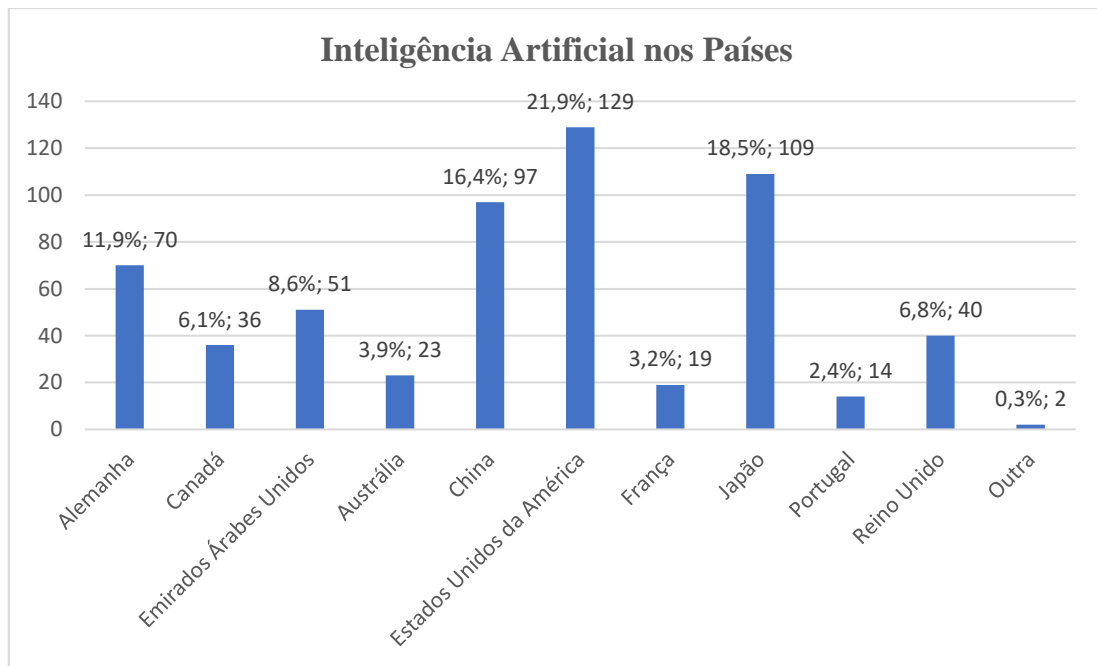


Gráfico 11: Países considerados mais avançados de incluir a IA no contexto laboral

Fonte: Elaboração própria

Através do Gráfico 12 é possível visualizar alguns possíveis benefícios que a IA pode trazer à área financeira. Desta forma para a questão 12 foi utilizada a escala de likert com o intuito de perceber na perspectiva do inquirido a importância de cada um dos benefícios descritos.

À exceção da detecção fraudes onde a margem foi considerada muito importante por cerca de 60% da amostra e no benefício em que a IA pode trazer comodidade aos colaboradores, onde houve um equilíbrio entre a opção “Indiferente” e “Muito Importante”, em todos os outros possíveis benefícios, destacou-se a escolha pelas opções “Importante” e “Muito Importante”, com a grande parte dos inquiridos optar por essas duas opções.

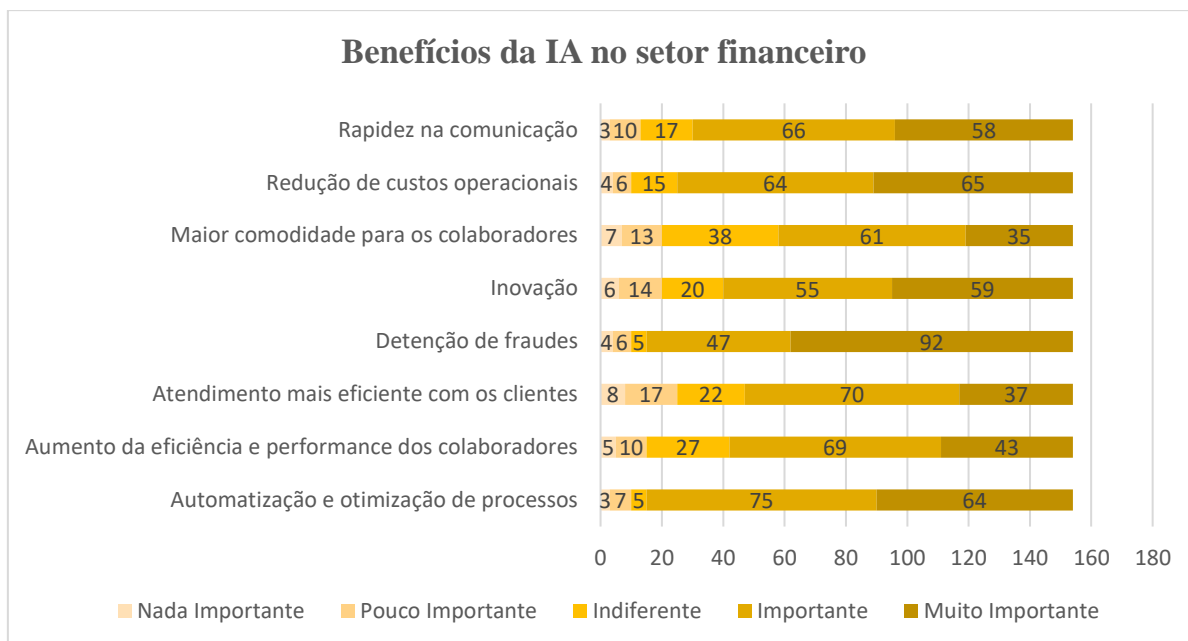


Gráfico 12: Possíveis benefícios da IA no setor financeiro

Fonte: Elaboração Própria

Em contrapartida da questão 12, a questão 13 expõe algumas limitações que a IA pode trazer ao setor financeiro. Da mesma forma que foi utilizada a escala de likert na questão anterior, a mesma acontece nesta, com o objetivo de perceber o grau de concordância do inquirido acerca das limitações que possam existir na área financeira.

Nas possíveis limitações, como a substituição de postos de trabalho, riscos de segurança cibernética e perda de conexão humana, mais de 75% dos inquiridos em cada uma, concorda e concorda totalmente, que estas possam ser uma limitação da IA no setor financeiro. Relativamente à automatização de empregos e os altos custos de implementação e manutenção da IA em bancos e empresas, evidencia-se que os inquiridos concordam que estas duas opções possam ser uma limitação. Nas limitações, como a desigualdade económica e a perda de controlo de privacidade existiu um equilíbrio entre as várias opções de escolha. Por último, continuou a existir um equilíbrio entre as opções de escolha para a limitação da falta de transparência, contudo destaca-se que 26% da amostra não concorda que a implementação da IA pode prejudicar a transparência de dados. (Gráfico 13)

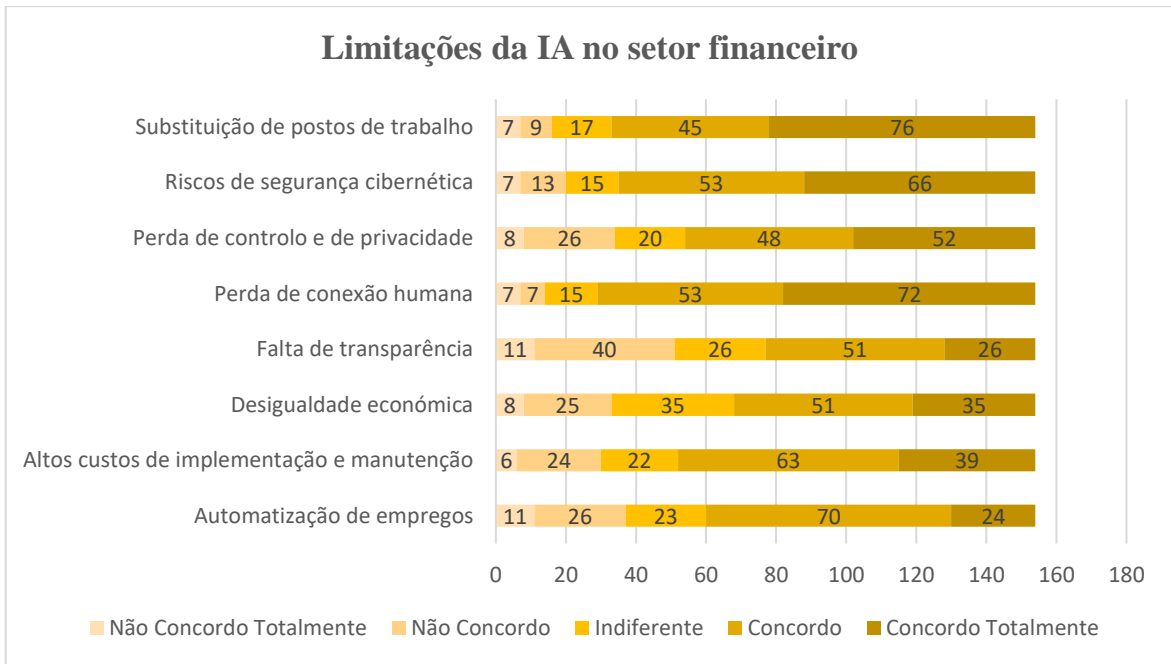


Gráfico 13: Possíveis limitações da IA no setor financeiro

Fonte: Elaboração Própria

A questão 14 pretende verificar o ponto de vista dos inquiridos quanto ao impacto futuro da IA em Portugal daqui a 10 anos. Como ilustra o gráfico 14, a expectativa é praticamente unânime, pois cerca de 137 (89%) inquiridos concordam que dentro de 10 anos a IA vai ter impacto nos vários setores em Portugal. Em contrapartida, 17 (11%) dos inquiridos têm uma outra perspetiva, pois não concordam com a afirmação.

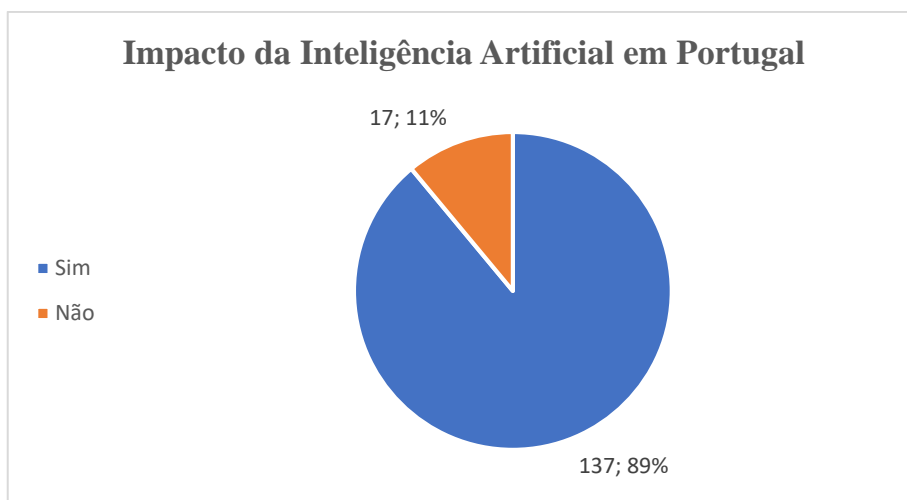


Gráfico 14: Expectativa do impacto da IA em Portugal dentro de 10 anos

Fonte: Elaboração Própria

Tal como a questão 7, a questão 15 foi elaborada de acordo com uma escala de diferencial semântico de 5 níveis, em que a categoria 1 representa um inquirido que não tem “Nenhum” conhecimento e 5 que tem um conhecimento “Muito Elevado” acerca do conceito do *blockchain*.

O Gráfico 15 demonstra que quase metade dos inquiridos, cerca de 71 (21%), não tem nenhum conhecimento acerca desta tecnologia, enquanto apenas 6 (4%) da amostra tem um conhecimento muito elevado. Nos restantes níveis, continua a existir mais pessoas com menor conhecimento do *blockchain*, pois cerca de 33 (21%) dos inquiridos têm um nível baixo, 31 (20%) têm um nível intermédio de conhecimento e os restantes 13 (8%) inquiridos, têm um nível elevado. De um modo geral, 67% não têm nenhum ou têm um baixo conhecimento acerca da tecnologia, enquanto os restantes 33% estão distribuídos pelos outros níveis.

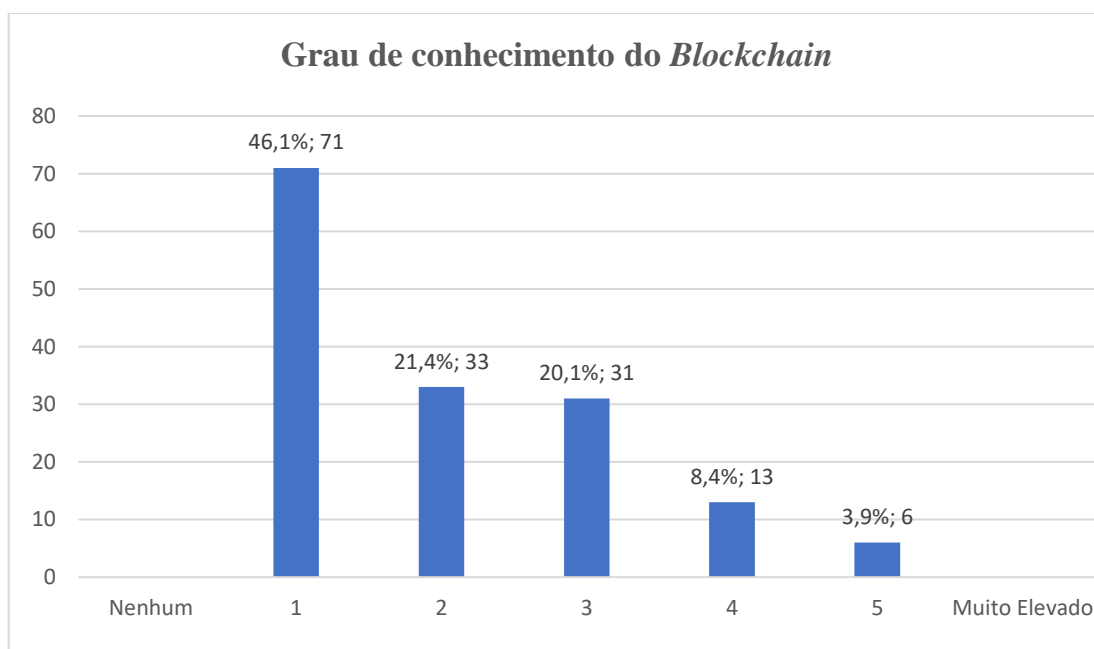


Gráfico 15: Grau de conhecimento acerca do conceito do *Blockchain*

Fonte: Elaboração Própria

A questão 16 tem o intuito de perceber se os inquiridos já utilizaram ou não a tecnologia *blockchain*. Desta forma, como pode ser visualizado no Gráfico 16, os dados apresentados demonstram que a grande maioria dos inquiridos, cerca de 125 (81%), nunca utilizou esta tecnologia e apenas 29 (19%) já utilizaram em alguma situação do seu dia-a-dia.

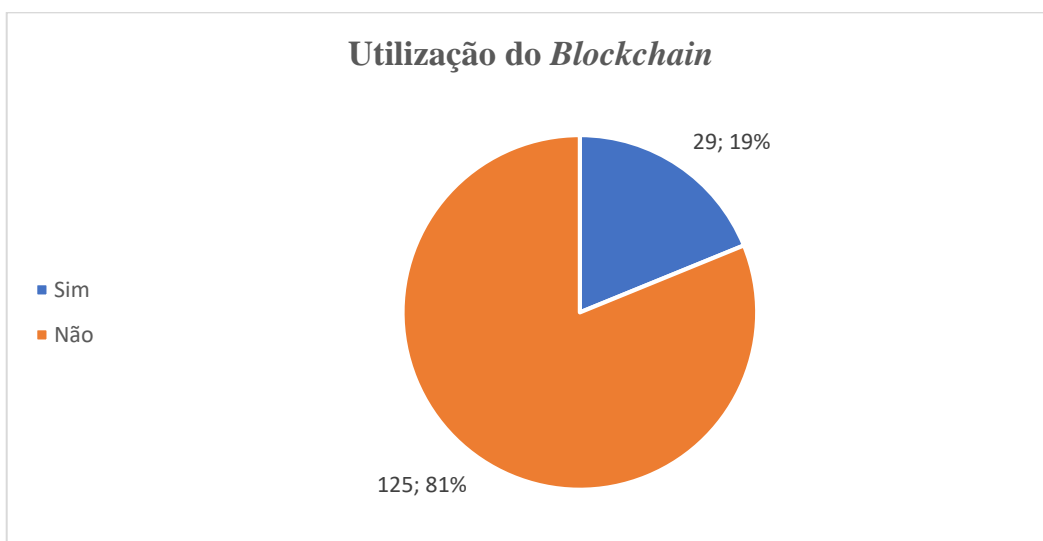


Gráfico 16: Utilização da tecnologia *Blockchain*

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com as respostas obtidas a questão 17, esta pretende observar o ponto de vista dos inquiridos se o *blockchain* tem ou não impacto em termos organizacionais no setor financeiro.

Como ilustra o Gráfico 17, quase metade dos inquiridos, cerca de 74 (48%) não concorda nem discorda que o *blockchain* tem impacto a nível organizacional na área financeira. Nas restantes hipóteses, 18 (12%) e 15 (10%) dos inquiridos, discordam totalmente e discordam respetivamente, que a tecnologia possa influenciar a área e os restantes 32 (21%) e 15 (10%) dos inquiridos respetivamente, concordam e concordam totalmente, que o setor financeiro sofreu impacto com a implementação do *blockchain*.

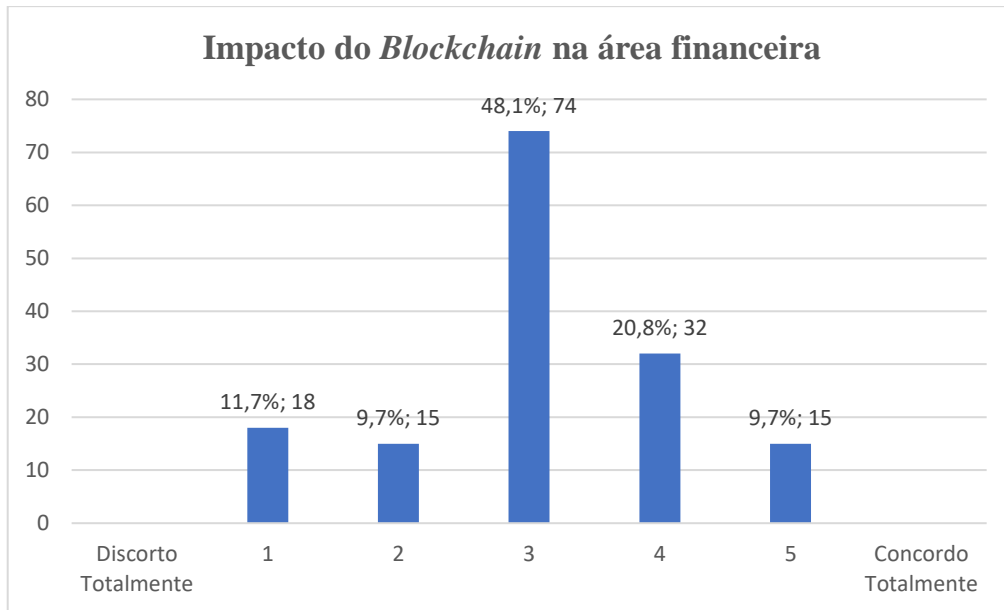


Gráfico 17: Impacto do *blockchain* a nível organizacional no setor financeiro

Fonte: Elaboração Própria

Como a maior parte dos inquiridos apresentou um grau de conhecimento baixo acerca da tecnologia blockchain e a maior parte nunca utilizou o blockchain, a questão 18 tem o intuito de perceber se os inquiridos estavam dispostos a comprar ou investir em criptomoedas.

Como tal, o Gráfico 18 apresenta que cerca de 99 (64%) dos inquiridos não estão dispostos a comprar ou investir e por outro lado, 55 (36%) estão dispostos.

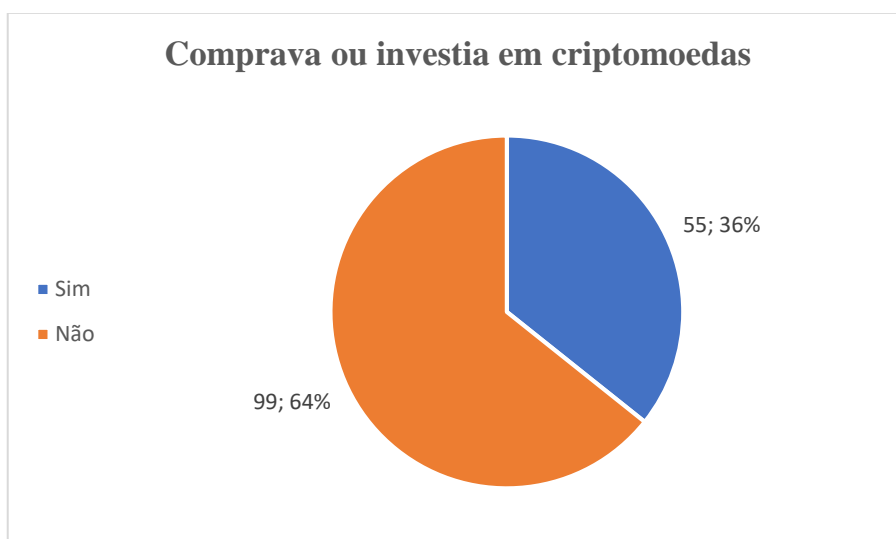


Gráfico 18: Disposição para compra ou investimento em criptomoedas

Fonte: Elaboração Própria

A questão 19 foi a única pergunta diferenciadora no questionário, pois só inquiridos que tivessem respondido “Não” à questão anterior (18), poderiam responder a esta questão. O objetivo desta questão é perceber das hipóteses descritas no Gráfico 19, o motivo que leva os inquiridos a não estarem dispostos a comprar ou investir em criptomoedas e quais os seus maiores receios.

Sem qualquer dúvida o maior problema centra-se na falta de conhecimento e de informação relativamente à compra ou investimento em criptomoedas, com cerca de 45 (46%) dos inquiridos optarem por esta hipótese. A falta de confiança no sistema e a falta de regulação por parte de entidades superiores, são os outros motivos mais eleitos pelos inquiridos, com cerca de 18 (19%) e 15 (16%) respetivamente, optarem por estas duas hipóteses. Com menor relevância, a insegurança com 8 (8%) dos inquiridos optarem por esta possibilidade, 7 (7%) optarem por medo de futuras perdas e apenas 1 (1%) optar pela não existência de intermediários entre as transações das criptomoedas.

Os inquiridos tinham ainda a hipótese de acrescentar uma outra razão, elegendo a evasão fiscal e o financiamento a organizações terroristas e mafiosas, como hipóteses.

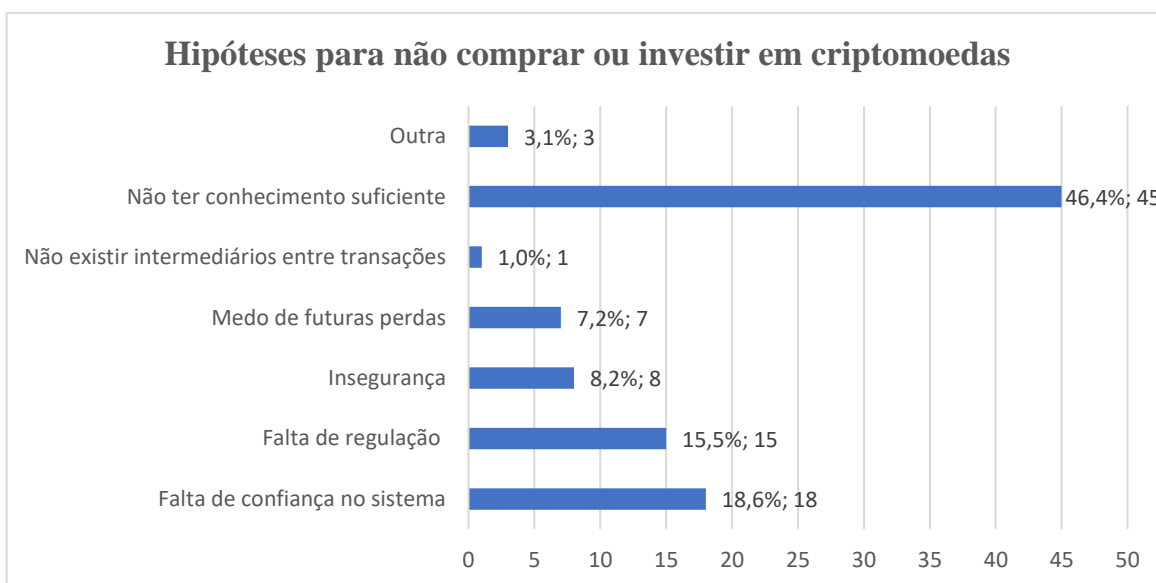


Gráfico 19: Hipóteses para não comprar ou investir em criptomoedas

Fonte: Elaboração Própria

O gráfico 20 apresenta o nível de concordância em que os inquiridos consideram que a regulação das criptomoedas pelas instituições bancárias, pelo estado e pelas instituições

governamentais, seja uma necessidade ou não, tais como a regulação das moedas tradicionais.

Cerca de 50 (33%) dos inquiridos, concorda totalmente que as criptomoedas deveriam ser reguladas por estas entidades e por outro lado, apenas 15 (10%) discordam totalmente que estes ativos devem ser regulados por estas instituições. Os inquiridos que optaram por não concordar nem discordar, foram cerca de 42 (27%), representando a segunda maior escolha da questão 20. Contudo, mais 29 (19%) dos inquiridos concordam que as criptomoedas deveriam ser reguladas, enquanto apenas 18 (12%) discordam parcialmente. O Gráfico 20 demonstra assim que mais de 50% concorda com a regulação dos criptoativos.

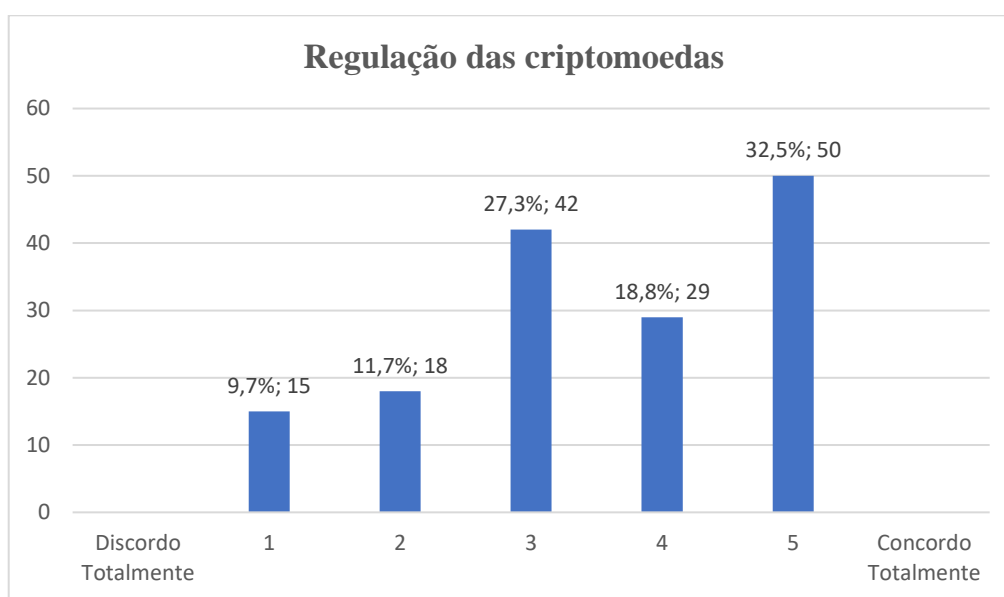


Gráfico 20: As criptomoedas deveriam ser reguladas pelos Bancos/Estado/Governo

Fonte: Elaboração Própria

Na questão 21, os inquiridos tinham a opção de selecionar, uma ou mais do que uma opção, acerca dos fatores que achavam importantes para a utilização da tecnologia *blockchain*.

A proteção dos utilizadores é o requisito mais escolhido pelos inquiridos para utilizar a tecnologia, com cerca de 104 (25%) da amostra optar por este fator. Para além da proteção dos utilizadores, os inquiridos acham importante que a utilização do *blockchain* assegure a segurança e estabilidade no armazenamento dos dados (20%), que seja aprovado e regulado pelo Estado (19%) para garantir mais uma vez, a segurança dos seus dados e ativos e que haja um aumento de informação (18%). Por outro lado, os fatores menos importantes

segundo os inquiridos são a estabilidade do preço (11%) e que o número de aderência pelos bancos aumente (7%). (Gráfico 21)

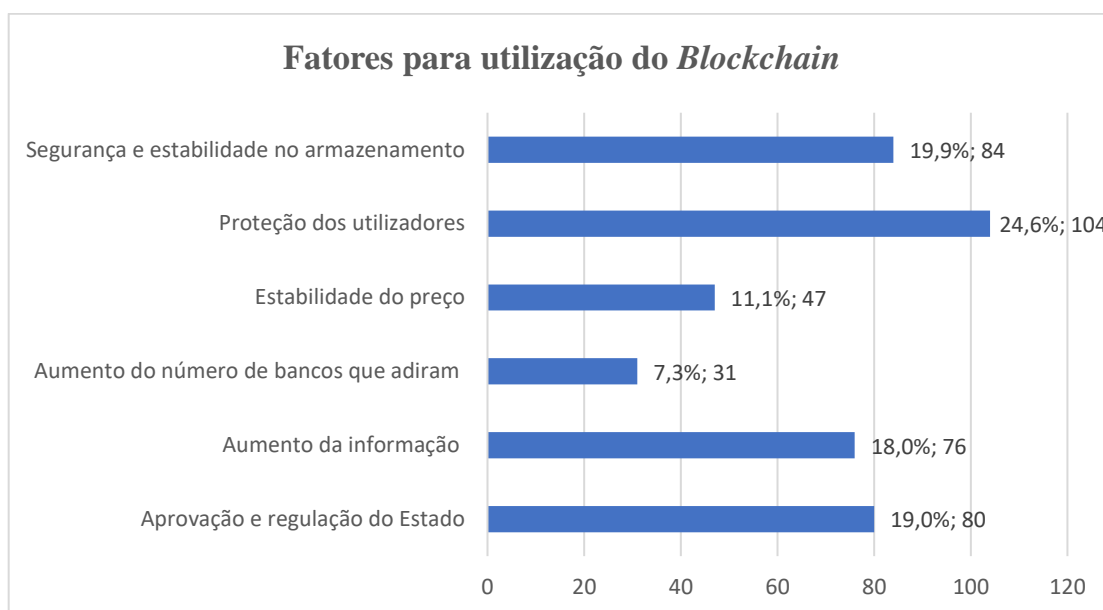


Gráfico 21: Fatores para o aumento da utilização do *Blockchain*

Fonte: Elaboração Própria

A questão 22 diz respeito ao nível de concordância que os inquiridos concordam ou discordam que as criptomoedas podem ser uma possibilidade para aumentar as atividades ilícitas.

O Gráfico 22 demonstra que 58 (38%) dos inquiridos concorda totalmente e 46 (30%) concorda com a afirmação. Contudo no extremo oposto, apenas 12 (8%) discordam totalmente e 8 (5%) discordam parcialmente. Por sua vez, 30 (20%) dos inquiridos não concordam nem discordam da afirmação.

Estes dados mostram que a maioria amostra, cerca de 68%, acredita que sem regulação e acompanhamento das instituições superiores, as criptomoedas podem potencializar as atividades ilícitas.

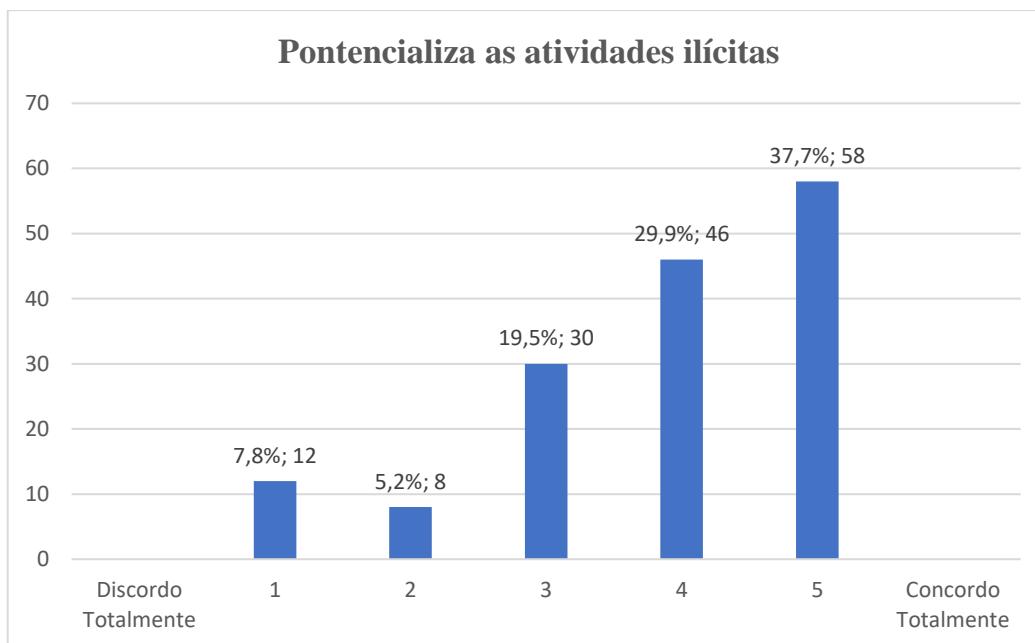


Gráfico 22: Criptomoedas como potencialização das atividades ilícitas

Fonte: Elaboração Própria

O Gráfico 23 ilustra a concordância relativamente se a criptomoeda pode ser considerada como a moeda futura.

Como tal, cerca de 52 (34%) dos inquiridos, não discorda nem concorda com a afirmação. Cerca de 32 (21%) não acreditam que possam vir a ser as moedas do futuro e 28 (18%) discordam totalmente. Por outro lado, 25 (16%) dos inquiridos acreditam que possa acontecer e 17 (11%) concordam totalmente.

Desta forma a questão 12, retirando os inquiridos que não concordam nem discordam, teve um equilíbrio entre as hipóteses de resposta, o que pode mostrar falta de conhecimento e incerteza acerca das criptomoedas.

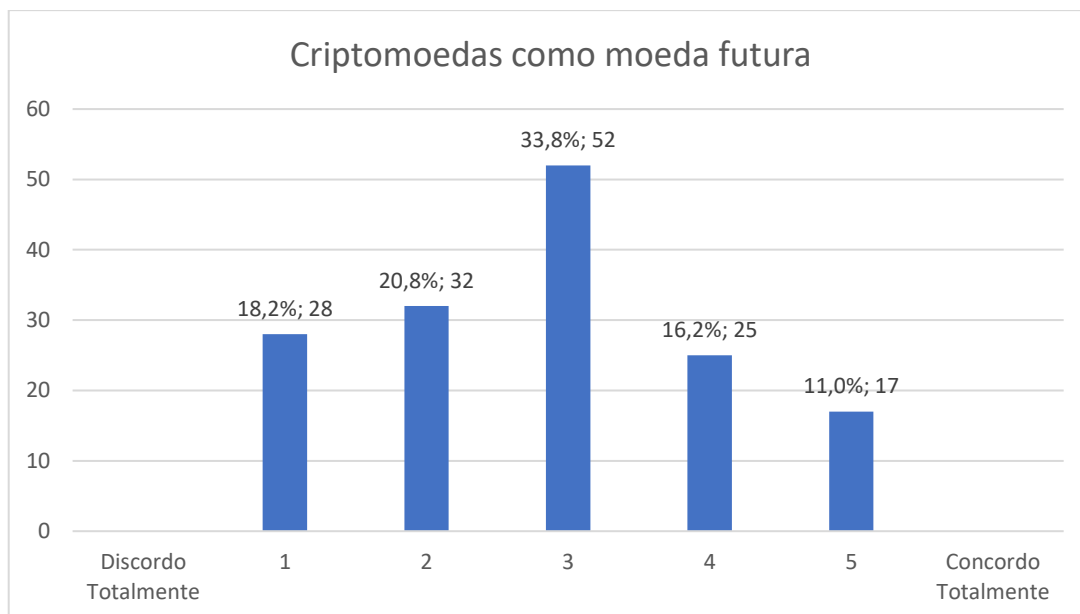


Gráfico 23: Criptomoedas as moedas do futuro

Fonte: Elaboração Própria

A questão 24 pretende apurar se os inquiridos estariam dispostos a utilizar as criptomoedas ou as moedas digitais. Tal como demonstra o Gráfico 24, cerca de 90 (58%) dos inquiridos não estariam dispostos a utilizar as moedas digitais no futuro e 64 (42%) estariam dispostos a utilizá-las no futuro.

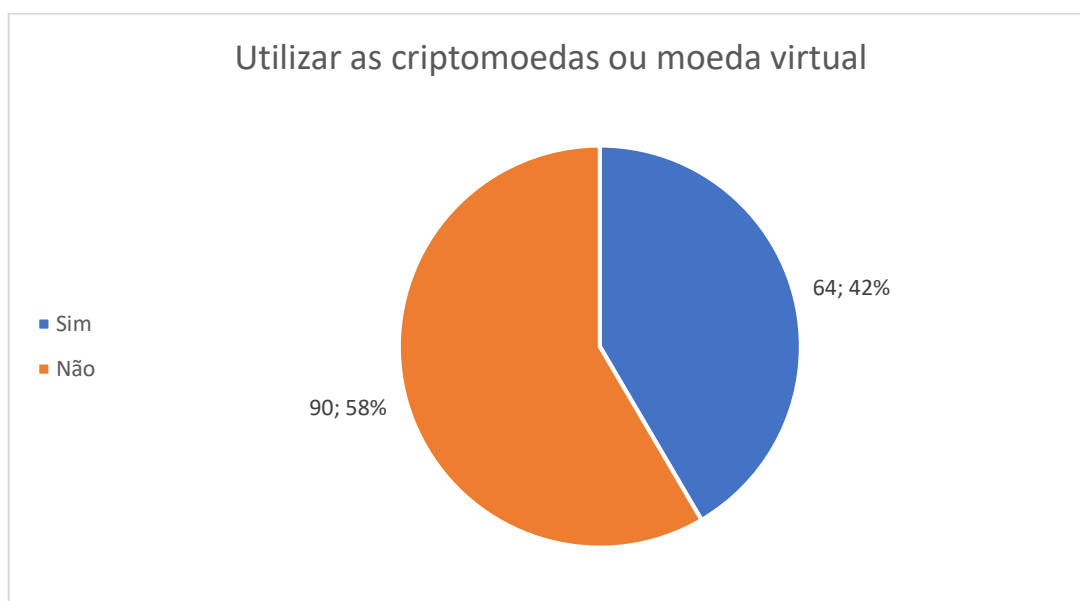


Gráfico 24: Uso das criptomoedas ou moeda virtual no futuro

Fonte: Elaboração Própria

A questão 25 questiona os inquiridos se na sua opinião daqui a 20 anos, 25% dos países do mundo, vão ou não, adotar as criptomoedas como a sua moeda oficial.

A maior parte dos inquiridos, 90 (58%) deles, não concordam que as criptomoedas podem vir a ser as moedas oficiais de 25% dos países e por outro lado, aqueles que estariam dispostos a utilizar, comprar e investir em criptomoedas, concordam com a questão. (Gráfico 25)

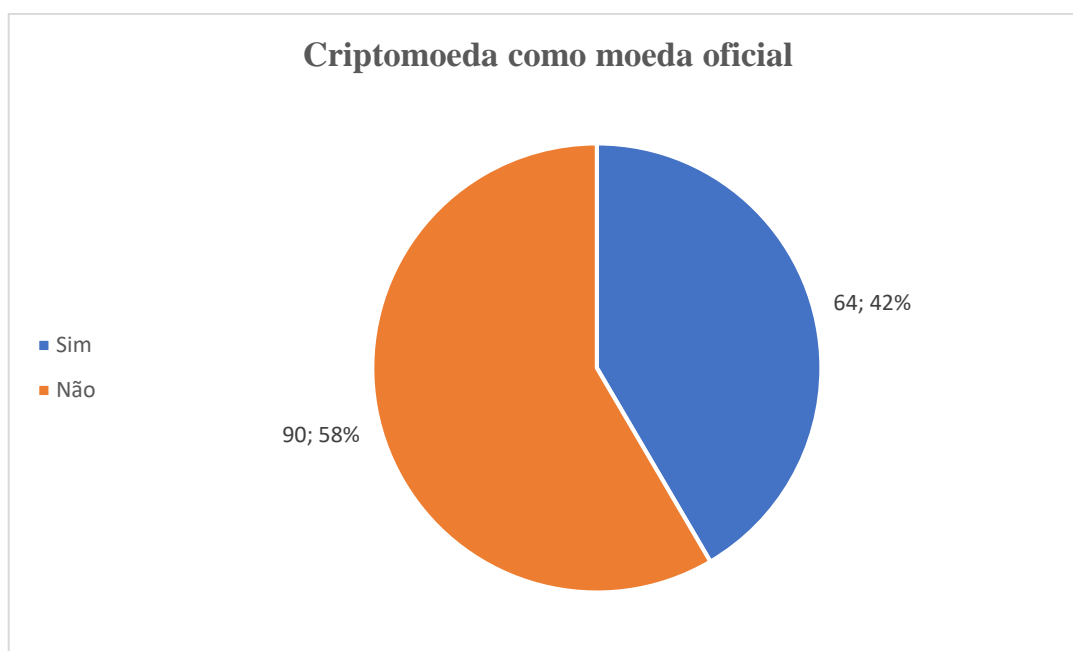


Gráfico 25: Adotar as criptomoedas como moeda oficial

Fonte: Elaboração Própria

A IA e o blockchain têm surgido em vários setores, sendo o setor financeiro um deles. Desta forma, a questão 26 questiona os inquiridos se estas duas tecnologias têm desempenhado um papel significativo na TD no setor financeiro.

Como ilustra o Gráfico 26, 121 (79%) dos inquiridos concordam que estas tecnologias têm desempenhado um papel significativo na área financeira. No entanto, 33 (21%) não concordam que as tecnologias mencionadas têm tido um papel significativo na área.

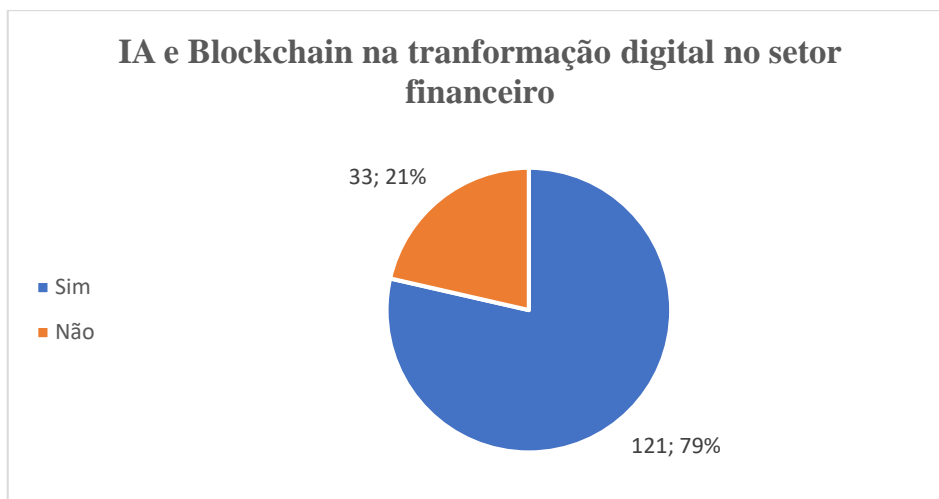


Gráfico 26: IA e Blockchain na transformação digital no setor financeiro

Fonte: Elaboração Própria

A última questão do questionário, a número 27, termina com uma afirmação, do qual, os inquiridos têm a opção de escolha entre o “sim” e o não”: “As novas tecnologias são uma possível ameaça para o futuro dos profissionais da área financeira.”.

Como demonstra o gráfico 27, 104 (68%) dos inquiridos, concordam que as novas tecnologias são uma potencial ameaça aos profissionais do setor financeiro e que 50 (32%) dos inquiridos, não acham que as novas tecnologias possam ser uma ameaça para o emprego dos profissionais na área.

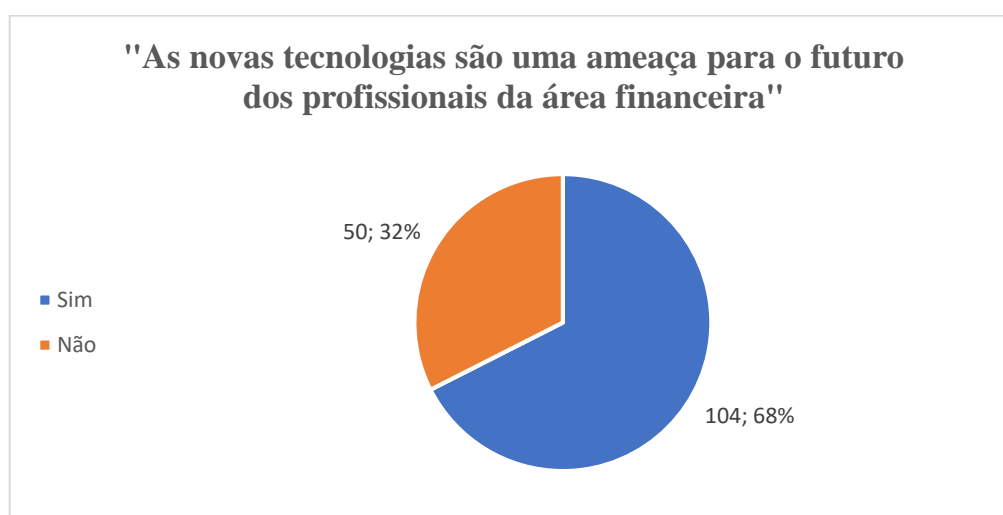


Gráfico 27: Impacto das novas tecnologias no contexto laboral futuro do setor financeiro

Fonte: Elaboração Própria

## Capítulo 5. Discussão de Resultados

Após a análise de dados do questionário, o objetivo deste capítulo centra-se na interpretação dos dados recolhidos das 154 respostas do inquérito por questionário acerca das novas tecnologias de informação no setor financeiro e das duas entrevistas, correlacionando-os com as hipóteses de investigação formuladas previamente para o estudo.

Para a interpretação dos resultados, foram utilizados o método histórico e o método indutivo. O método histórico compreende o conjunto de técnicas, métodos e procedimentos utilizados de forma a analisar os fenómenos e processos do estudo e o método indutivo baseia-se na observação dos dados específicos para formular generalizações, partindo do específico para o geral. Este tipo de métodos permite apenas obter considerações gerais.

As questões iniciais tiveram um papel fundamental para traçar o perfil das amostras, de forma a identificar as suas características. Relativamente ao questionário verificou-se um equilíbrio entre o sexo feminino e o sexo masculino, contudo a maioria das respostas incidiu para o sexo feminino. A idade dos inquiridos é um fator importante, do qual, foi possível verificar que a taxa de resposta se centrou entre os 17 e 25 anos, os 26 e 34 anos e entre os 44 e os 52 anos. Desta forma, como o objetivo da dissertação passa por analisar o impacto que as novas tecnologias de informação têm no setor financeiro, consegue-se tirar ilações tanto do lado dos jovens como do lado dos adultos. Quanto ao grau académico o mais predominante da amostra foi o grau de licenciatura e o ensino secundário.

Acerca das entrevistas, ambas foram realizadas a duas pessoas do sexo masculino, sendo que um possui o grau mestre e já trabalhou em duas IF e o outro trabalha atualmente em uma IF. Como ambos têm ou tiveram relações contratuais com uma IF, os dados recolhidos vão ser importantes para ter uma análise do lado do trabalhador.

De seguida, apresentam-se as análises de cada uma das hipóteses de investigação formuladas para o estudo.

### **Hipótese 1: As novas TI trouxeram uma nova dinâmica ao sistema financeiro.**

Em relação ao grau de conhecimento das tecnologias apresentadas, a maioria da amostra (76%) demonstra ter um conhecimento médio e elevado acerca da IA, o que indica que esta tecnologia é relativamente familiar ao público. Em contrapartida, o *blockchain* demonstra o oposto, pois a amostra mostra ter pouco ou nenhum conhecimento (68%) e apenas uma

pequena parte (12%) possui ter um conhecimento elevado ou muito elevado. Indica ainda ser pouco familiarizada e adotada pelo público em questão, pois 81% nunca utilizou esta tecnologia.

Relativamente ao impacto organizacional do *blockchain* no setor financeiro, quase metade dos inquiridos (48%) não concordam nem discordam com a questão, o que reflete com a falta de conhecimento e compreensão demonstrada nas questões anteriores. Porém, 31% concorda ou concorda totalmente que a tecnologia tem impacto organizacional, demonstrando um reconhecimento crescente do *blockchain* no setor financeiro.

Com os dados descritos acerca das tecnologias verifica-se que a maioria da amostra (79%) acredita que a IA e o *blockchain* têm desempenhado um papel significativo na TD no setor financeiro, alinhando-se com a visão que os profissionais entrevistados têm sobre a mesma. Pois, na sua perspetiva, tanto a IA como o *blockchain* são tecnologias que têm transformado de forma positiva a área financeira com o aumento de eficiência, otimização de processos, segurança e inovação. Contudo, um dos entrevistados destaca que a implementação tecnológica acarreta desafios, como a necessidade de incluir novos esforços regulatórios, uma vez que também surgem novas oportunidades de fraudes, investimentos em infraestruturas tecnológicas e em formações para os colaboradores e garantir a segurança, privacidade e proteção de dados dos das IF e dos clientes. Enquanto o outro entrevistado, destaca que o setor financeiro já se tem adaptado às tecnologias, como é o caso do *blockchain* que tem outro nível de implementação em relação ao banco de investimentos/fundos a nível de transações e destaca que a digitalização em Portugal é mais rápida em relação a outros países.

Desta forma, os resultados apresentados mostram estar alinhados com a hipótese de investigação, de que as novas TI trouxeram uma nova dinâmica ao sistema financeiro, o que concluí que a hipótese é aceite.

**Hipótese 2: A evolução tecnológica tem influenciado significativamente as operações bancárias, com o surgimento da banca digital, alterando a forma como as pessoas encaram e interagem com o sistema financeiro.**

O inquérito por questionário e as entrevistas com os profissionais do setor bancário permitiu a recolha de dados acerca da evolução e da influência das operações bancárias do lado do consumidor e dos trabalhadores.

A hipótese 2 é verificada através da questão 10 do questionário que mostra que a maioria dos consumidores (62%) prefere utilizar os serviços bancários digitais em vez de se deslocarem a um balcão físico (38%). Estes dados podem sugerir que os serviços digitais apresentam uma maior acessibilidade e rapidez de resposta, reforçando que a evolução tecnológica tem tido cada vez mais impacto na forma como as pessoas interagem com o sistema financeiro. Por outro lado, mostra que ainda há espaço para crescer e melhorar certas questões que possam ser mais complexas e que ainda necessitam de ser resolvidas presencialmente em um balcão físico.

Na perspectiva dos profissionais entrevistados do setor bancários através das questões 6 e 7, é possível confirmar que a digitalização e a evolução tecnológica tem levado ao fecho de balcões físicos mas ressalvam que isso não deve ser visto como uma ameaça e sim, como uma oportunidade de potencializar o setor financeiro. Desta forma, o crescimento dos serviços digitais permite a criação de novos postos de trabalho, com as devidas adaptações, formações e requalificações profissionais e novas funções para os colaboradores, como por exemplo a análise de dados e o desenvolvimento de soluções tecnológicas. Para além disso, um dos entrevistados destacou que a pandemia acelerou o processo de adoção dos serviços bancários *online*, o que demonstra que eventos externos podem impulsionar mudanças para os consumidores e para a estrutura organizacional e operacional das IF. Já o outro, destaca que o self-service tem sido uma tendência dominante na banca e em outras indústrias.

Com os resultados apresentados, é possível concluir que a evolução tecnológica tem influenciado significativamente as operações bancárias com o surgimento da banca digital e tem alterado a forma como as pessoas encaram e integram com o sistema financeiro, o que permite concluir que esta hipótese é aceite.

### **Hipótese 3: A adoção das novas tecnologias são uma possível ameaça para os profissionais da área financeira.**

Os resultados do inquérito indicam que os consumidores classificam a maioria dos benefícios da implementação da IA no setor financeiro como importante e muito importante, particularmente a automatização e otimização de processos (90%), que indica um reconhecimento da capacidade da IA para melhorar a eficiência operacional e reduzir os erros humanos, maior rapidez na comunicação (81%), a redução de custos operacionais (84%) e maior comodidade para os colaboradores (62%), o que reflete como a IA pode transformar as operações financeiras rotineiras. Contudo, a implementação da IA também

tem os seus riscos e as suas limitações, das quais, a maioria dos inquiridos concorda ou concorda totalmente que com a implementação a IA pode automatizar empregos (61%) e substituir postos de trabalho (79%), o que indica uma preocupação significativa quanto ao mercado de trabalho no setor financeiro. A perda de conexão humana (81%) é um fator importante, pois pode afetar negativamente o relacionamento entre as IF'S e os clientes. Os dados apresentados mostram que os consumidores reconhecem que a IA para além de melhorar a eficiência dos profissionais com a automatização de tarefas, de melhorar a comunicação com os clientes e reduzir os custos operacionais das IF, também têm os seus impactos negativos no que diz respeito ao risco de ameaça de emprego e à perda de conexão humana.

Na perspetiva dos consumidores, estes dados comprovam-se uma vez mais, pois a maioria (68%) concorda que as novas tecnologias são uma possível ameaça para os profissionais do setor financeiro. Sendo que essa perceção se alinha com a dos entrevistados, pois há a preocupação do risco da substituição de empregos e a perda da conexão humana. Porém, reconhecem que novas oportunidades podem surgir com a implementação tecnológica através da adaptação e requalificação dos profissionais, como a criação de novos postos e novas funções de trabalho, para que as tecnologias sejam benéficas para todos, clientes, trabalhadores e IF.

Apesar das tecnologias estarem a moldar o futuro do setor financeiro com novas oportunidades e benefícios, os consumidores e os trabalhadores veem a evolução como uma possível ameaça para os profissionais da área, o que concluí que esta hipótese é aceite.

**Hipótese 4: A implementação da tecnologia *blockchain* no setor financeiro resulta em uma maior transparência e segurança das transações financeiras, levando os consumidores a utilizarem as criptomoedas.**

Como foi referido anteriormente na hipótese de investigação 1, os inquiridos apresentam ter pouco ou nenhum conhecimento acerca do *blockchain* (68%), enquanto a restante minoria apresenta ter um nível de conhecimento médio, elevado ou muito elevado sendo que apenas 19% já utilizou esta tecnologia.

Face aos dados apresentados, foi possível constatar que a maioria dos consumidores (64%) não estaria disposta a comprar ou investir em criptomoedas, comprovando-se uma vez mais, que a maioria daqueles que não estaria disposto é devido à falta de conhecimento (46%). A

falta de confiança no sistema (19%) e a falta de regulação (15%) foram as outras opções mais selecionadas pela amostra. Estes dados indicam em uma primeira instância que a falta de informação e de regulação são as principais barreiras que impedem a adoção das criptomoedas por parte dos inquiridos.

Porém, quando questionados se utilizavam um *software* criado pelo seu banco, que monitorizasse as criptomoedas, para comprar ou investir, a maioria optou pela opção da proteção dos utilizadores (25%). Os outros fatores mais selecionados, foram a segurança e estabilidade no armazenamento (20%), a aprovação e regulação do Estado (19%) e o aumento de informação (18%). Apesar de em uma primeira instância indicarem que a falta de informação era uma das principais razões da não aderência, demonstram que a proteção de dados é algo mais relevante para que haja uma possível aderência nas criptomoedas. Em contrapartida, um dos profissionais da área da banca vê a comercialização como uma forte possibilidade de ganhos financeiros para as IF mas que estas devem ser monitorizadas e reguladas para garantir o cumprimento e a segurança dos investidores e dos mercados financeiros. No entanto, o segundo entrevistado, destaca que as criptomoedas são um ativo altamente especulativo e de limitada mineração que não justifica o seu preço, esperando que os bancos não tenham a ousadia de se aventurar nas criptomoedas como nas hipóteses que colapsou o sistema financeiro em 2007. Desta forma, verifica-se que tanto os consumidores como os trabalhadores concordam que a segurança e a regulação são os fatores mais críticos para a adoção das criptomoedas.

A maioria significativa dos inquiridos (51%) concorda ou concorda totalmente que as criptomoedas deveriam ser reguladas pelos Bancos, Estado e Governo e 68% concorda ou concorda totalmente que a utilização das mesmas podem potencializar atividades ilícitas.

Com os resultados apresentados, verifica-se que apenas 42% da amostra considera utilizar as criptomoedas no futuro. Cerca de 27% concorda ou concorda totalmente que estas possam ser as moedas do futuro e que 58% não acredita que dentro de 20 anos, 25% dos países do mundo virão a adotar as criptomoedas como moeda oficial. Na perspectiva de um dos entrevistados, este evidencia dificuldade da adoção das criptomoedas como a moeda do futuro em contexto de união Europeia, pois afirma que só seria possível se existisse unanimidade entre os estados-membro. Enquanto o segundo entrevistado, acredita se fossem os bancos centrais a emitir as criptomoedas. Como tal, é possível verificar que tal como os

consumidores, a regulamentação poderia trazer legitimidade e estabilidade às criptomoedas se existissem acordos internacionais.

Apesar da implementação da tecnologia *blockchain* no setor financeiro resultar em uma maior transparência e segurança das transações financeiras e os trabalhadores da banca concordarem ser uma oportunidade de ganhos financeiros para as IF, estas por si só, não são fatores suficientes para que leve os consumidores a utilizar as criptomoedas. Desta forma, é possível concluir que esta hipótese é rejeitada.

**Hipótese 5: A implementação bem-sucedida das tecnologias, IA e *blockchain* e das criptomoedas em IF é benéfica para a área financeira.**

A maioria dos consumidores reconhece que a implementação da IA traz benefícios ao setor financeiro, especialmente na detecção de fraudes (90%), na automatização de processos (90%), na redução dos custos operacionais (84%) e na inovação do setor (74%). Estes dados estão alinhados com o pensamento das entrevistas, pois referem que tanto a IA como o *blockchain* são tecnologias com potencial para aumentar a eficiência, melhorar os níveis de segurança, oferecer novos serviços aos clientes, reduzir os custos operacionais e inovar o setor financeiro. Apesar das vantagens que isso pode trazer à área financeira, os consumidores veem a perda de conexão humana (81%), os riscos de segurança cibernética (77%) e a substituição de postos de trabalho (79%) como os riscos mais preocupantes. Contudo, essas limitações não anulam os benefícios, mas indicam a necessidade de abordar essas desvantagens de forma eficaz. Para além disso, os consumidores referem que os fatores mais importantes para adoção das criptomoedas, passa pela proteção dos utilizadores (25%) e a segurança no armazenamento (20%), reforçando uma vez mais a importância que a amostra dá à segurança e à confiança das tecnologias.

Com estes dados é possível constatar que ambos veem a implementação das tecnologias de forma positiva, como a melhoria de eficiência, a redução de custos e a inovação, apesar das preocupações relacionadas com a segurança, a perda de conexão humana e o impacto no emprego. Isto mostra a importância de abordar os benefícios e as limitações de forma segura, para garantir uma implementação bem-sucedida e sustentável nas IF, mas segundo um dos entrevistados, a implementação das tecnologias nas IF leva mais de 5 anos. Por outro lado, a adoção das criptomoeda depende fortemente da proteção e da segurança dos utilizadores.

Como tal, a implementação bem-sucedida das tecnologias, IA e *blockchain* e a utilização das criptomoedas em IF é benéfica para a área financeira, o que concluí que esta hipótese é aceite.

Sucintamente, a Tabela 4 apresenta os resultados aceites ou rejeitados de cada uma das hipóteses de investigação.

Tabela 4: Resultados da análise de hipóteses

<b>Hipótese de Investigação</b>	<b>Descrição da Hipótese</b>	<b>Resultado</b>
Hipótese 1	As novas TI trouxeram uma nova dinâmica ao sistema financeiro.	Aceite
Hipótese 2	A evolução tecnológica tem influenciado significativamente as operações bancárias, com o surgimento da banca digital, alterando a forma como as pessoas encaram e interagem com o sistema financeiro.	Aceite
Hipótese 3	A adoção das novas tecnologias são uma possível ameaça para os profissionais da área financeira.	Aceite
Hipótese 4	A implementação da tecnologia <i>blockchain</i> no setor financeiro resulta em uma maior transparência e segurança das transações financeiras, levando os consumidores a utilizarem as criptomoedas.	Rejeitada
Hipótese 5	A implementação bem-sucedida das tecnologias, IA e <i>blockchain</i> e das criptomoedas em IF é benéfica para a área financeira.	Aceite

Fonte: Elaboração própria

## Capítulo 6. Conclusão

Por fim, o último capítulo centra-se em apresentar uma síntese do trabalho desenvolvido, recuperando novamente a questão de investigação. Para tal, são mencionadas as considerações finais, as limitações da investigação e sugestões para futuras investigações.

### 6.1 Considerações Finais

Como referido no decorrer da dissertação, o principal objetivo da investigação consistiu em compreender e analisar o impacto que as novas TI trouxeram ao setor financeiro, tanto na visão do consumidor como do trabalhador. Como tal, foi analisado o conhecimento geral relativamente às tecnologias, IA e *blockchain*, os benefícios e as limitações associadas à sua implementação, e o impacto da TD, para o consumidor e para o futuro da profissão, no setor financeiro.

Para dar sequência ao objetivo mencionado, o capítulo 2 serviu como base para a elaboração do inquérito por questionário e para a elaboração das questões para as entrevistas através de uma extensa revisão da literatura de vários documentos científicos sobre os temas, com o objetivo de responder à questão de investigação apresentada e alcançar conclusões pertinentes sobre o estudo.

A maioria da amostra apresentou ter um conhecimento médio e elevado acerca da IA, indicando ser uma tecnologia familiarizada ao público. No entanto, o *blockchain* demonstrou o oposto, pois os inquiridos mostram ter pouco ou nenhum conhecimento, ficando claro a sua falta de conhecimento e insegurança. Como tal, torna-se importante aumentar a partilha de informação junto das pessoas para esclarecer o máximo de questões.

Através dos dados retirados do inquérito por questionário e das entrevistas, foi possível constatar que os consumidores e os entrevistados têm uma opinião favorável ao concordarem que as TI trouxeram uma nova dinâmica ao sistema financeiro, melhorando os processos e as operações financeiras, com a adoção das tecnologias. Uma dessas dinâmicas diz respeito à maioria dos consumidores demonstrar a preferência em utilizar a banca digital em detrimento da banca física, o que demonstra que a evolução tecnológica tem melhorado substancialmente as operações bancárias.

Tanto os consumidores como os trabalhadores veem a adoção da IA e do *blockchain* como algo positivo quando aplicado na área financeira e capaz de apontar melhorias significativa

a esta área, pois para além de melhorarem a eficiência e segurança das operações, trazem também benefícios financeiros para as IF. Por outro lado, os consumidores têm uma visão mais negativa acerca das criptomoedas, pois apesar das tecnologias aumentarem a transparência e segurança das transações, estes fatores não são suficientes para incentivar a sua utilização. Já na perspectiva de um dos entrevistados, as criptomoedas podem ser favoráveis ao indicar que a sua comercialização pode ser uma vantagem desde que haja a monitorização e regulação que garanta o cumprimento e segurança dos investidores e dos mercados financeiros. Por outro lado, o segundo entrevistado destaca que as criptomoedas como um ativo meramente especulativo que não justifica o seu preço.

Apesar da evolução tecnológica trazer oportunidades e benefícios para os profissionais do setor financeiro, como a adaptação e requalificação dos profissionais e a criação de novos postos e novas funções de trabalho, a maioria dos consumidores e os entrevistados, veem também as tecnologias como uma possível ameaça em relação à substituição de postos de trabalho dos profissionais da área financeira.

Em suma, a investigação permite concluir que a adoção da IA e do *blockchain* no setor financeiro tem uma importância cada vez maior, sendo uma área onde existem questões para explorar e contributos a acrescentar. Estas tecnologias demonstram estar a transformar o setor financeiro de maneira profunda, mas que ainda existe um conjunto de mudanças estruturais que são necessárias para a modernização do setor e para a transição e sucesso da era digital. Importa também, que a implementação tecnológica equilibre os benefícios e os riscos associados da melhor maneira possível.

## **6.2 Principais contribuições da investigação**

No decorrer da investigação, foi possível constatar que a adoção da IA e a adoção do *blockchain* no setor financeiro são uma temática cada vez mais importante e explorada por diferentes autores, das quais, ainda existem questões por explorar e contributos a acrescentar.

Este estudo contribuiu para a comunidade científica ao verificar-se que as TI trouxeram uma nova dinâmica ao setor financeiro, com a reformulação do sistema tradicional financeiro através do crescimento acentuado da banca digital, que permite a redução de custos operacionais e o aumento da eficiência da área financeira. Contudo, um dos grandes desafios está relacionado com a perda de conexão humana para os consumidores e com o risco de substituição de emprego para os trabalhadores, devido à implementação das tecnologias.

Atualmente existe cada vez mais pressão para a adoção das TI no setor financeiro, pois as IF lidam com uma grande quantidade de informação e dados, que os obriga a repensar o seu modelo de negócios e a sua estrutura organizacional. Desta forma, esta investigação procurou contribuir para o desenvolvimento estratégico das IF, em relação ao impacto que estas têm no setor financeiro e as principais limitações que ainda têm de ser ultrapassadas para que a transição para a era digital seja de sucesso. Vários estudos publicados indicam os potenciais benefícios que as tecnologias podem trazer ao setor financeiro, do qual, este estudo contribui para analisar o impacto que estas podem ter para os consumidores e para os trabalhadores das IF.

Por fim, os principais contributos do estudo são: a reformulação do sistema tradicional financeiro para a era digital, os desafios inerentes à implementação das tecnologias e a importância e o impacto da adoção das tecnologias por parte das IF.

### **6.3 Limitações da investigação**

Quanto às limitações deste estudo, a primeira limitação apresentada é referente à representatividade da amostra recolhida através do inquérito por questionário. O tipo de amostra utilizado foi uma amostra por conveniência (técnica de amostragem não probabilística) com a finalidade de obter respostas com maior facilidade. Os participantes selecionados tiveram como base contactos pessoais e partilhados entre conhecidos dos mesmos, com o intuito de aumentar a rapidez da recolha de respostas. Contudo, este tipo de amostra não permite uma análise de resultados rigorosa, dada a sua natureza.

A segunda limitação diz respeito ao baixo número de respostas. Apesar da taxa de resposta ser considerada satisfatória e a faixa etária compreender entre jovens e adultos, as conclusões da investigação devem ser lidas como uma amostra considerada pequena, impedindo a realização de generalizações dos resultados e de uma análise estatística mais aprofundada. Da mesma forma, esta limitação coincide com o outro método de investigação utilizado, pois com maior número de entrevistas realizadas a profissionais do setor financeiro, mais dados seriam analisados e as conclusões poderiam ser mais fiáveis e credíveis à realidade das IF.

#### **6.4 Sugestões para futuras investigações**

Em relação a possíveis futuras investigações, seria interessante pegar nas limitações referidas anteriormente de maneira a viabilizar resultados mais generalizáveis, abrangendo um maior número de amostra, tanto de consumidores como de profissionais.

Seria também aliciante aprofundar o estudo das IF, em duas situações. A primeira sugestão seria alargar e focar a amostra a apenas para as IF em território português, com o intuito de recolher dados e opiniões relativamente aos benefícios e riscos associados à adoção e à implementação das tecnologias em casa uma das IF. A segunda sugestão seria comparar e correlacionar os dados em Portugal com os dados recolhidos das IF de outros países.

Acerca das criptomoedas, seria interessante acompanhar a sua evolução em termos de segurança e regulação em Portugal, bem como analisar, o aumento ou não, da sua aceitação como meio de pagamento em algumas empresas e setores.

Considerando a complexidade das tecnologias e a sua constante mudança e evolução, é fundamental acompanhar e atualizar os conteúdos abordados na investigação.

## Referências Bibliográficas

- Alhaddad, M. (2018). *Artificial Intelligence in Banking Industry: A Review on Fraud Detection, Credit Management, and Document Processing*. Obtido de [https://researchberg.com/index.php/rrst/article/view/37/ai\\_finance](https://researchberg.com/index.php/rrst/article/view/37/ai_finance)
- Almeida, N. (2016). A importância da metodologia científica através do projeto de pesquisa para a construção da monografia. *Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 2(1), 57-66. Obtido de <https://periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/folhaderosto/article/view/92/67>
- Alt, M., Vizeli, I., & Saplacan, Z. (2021). Banking with a Chatbot – A Study on Technology Acceptance. *Studia Universitatis Babe-Bolyai Oeconomica*, 66(1), 13-35. doi:<https://doi.org/10.2478/subboec-2021-0002>
- Ammous, S. (2016). *Blockchain Technology: What is it good for?* Obtido de [https://elsevier-ssrn-document-store-prod.s3.amazonaws.com/16/08/31/ssrn\\_id2832751\\_code2588027.pdf?response-content-disposition=inline&X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEGsaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQcWKTWII98MBTt0JUXZNZwGGOjX3QGocGUZ1lfF7Mdl6AIgQRVzfPO27aM](https://elsevier-ssrn-document-store-prod.s3.amazonaws.com/16/08/31/ssrn_id2832751_code2588027.pdf?response-content-disposition=inline&X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEGsaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQcWKTWII98MBTt0JUXZNZwGGOjX3QGocGUZ1lfF7Mdl6AIgQRVzfPO27aM)
- Anwar, F., Khan, B., Kiah, M., Abdullah, N., & Goh, K. (2022). A Comprehensive Insight into Blockchain Technology: Past Development, Present Impact and Future Considerations. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(11). doi:<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.01311101>
- Asmare, D., Gedefaw, F., & Birara, J. (2023). *Blockchain Technology: Understanding its Meaning, Architecture, and Diverse Applications*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/373236964\\_Blockchain\\_Technology\\_Understanding\\_its\\_Meaning\\_Architecture\\_and\\_Diverse\\_Applications](https://www.researchgate.net/publication/373236964_Blockchain_Technology_Understanding_its_Meaning_Architecture_and_Diverse_Applications)
- Bahrammirzaee, A. (2010). A Comparative Survey of Artificial Intelligence Applications in Finance: Artificial Neural Networks, Expert System and Hybrid Intelligent Systems. *Neural Computing and Applications*(8). doi:<https://doi.org/10.1007/s00521-010-0362-z>

- Banco Central Europeu. (17 de 3 de 2024). *Como é que o BCE supervisiona os bancos que utilizam tecnologia financeira?* Obtido de <https://www.bankingsupervision.europa.eu/about/ssmexplained/html/fintech.pt.html>
- Banco de Portugal . (23 de 3 de 2024). *Banco Mundial destaca iniciativa de SupTech do Banco de Portugal.* Obtido de <https://clientebancario.bportugal.pt/pt-pt/noticias/banco-mundial-destaca-iniciativa-de-suptech-do-banco-de-portugal>
- Banco de Portugal. (20 de 3 de 2024). *Banco de Portugal [Web Site].* Obtido de <https://www.bportugal.pt/>
- Banco Santander Totta. (15 de 3 de 2024). *O que é a inteligência artificial e que impacto tem no dia a dia?* Obtido de <https://www.santander.pt/salto/inteligencia-artificial-o-que-e>
- Bhagwani, S., & G, P. (2020). Financial and Non Financial Applications of Blockchain. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(6). doi:<https://doi.org/10.35940/ijitee.F4117.049620>
- Bibel, W. (2014). Artificial Intelligence in a historical perspective. *AI Communications*, 27(1), 87-102. doi:<https://doi.org/10.3233/AIC-130576>
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Reino Unido: Oxford University Press. Obtido de <https://dorshon.com/wp-content/uploads/2017/05/superintelligence-paths-dangers-strategies-by-nick-bostrom.pdf%20P%C3%A1gina%2022-29>
- Brandl , B., & Hornuf, L. (2017). Where Did Fintechs Come from, and Where Do They Go? The Transformation of the Financial Industry in Germany after Digitalization. *SSRN Electronic Journal*. doi:<https://doi.org/10.2139/ssrn.3036555>
- Caixa Geral de Depósitos. (15 de 3 de 2023). *Fintech: o que são e o que fazem?* Obtido de <https://www.cgd.pt/Site/Saldo-Positivo/formacao-e-tecnologia/Pages/o-que-sao-fintech.aspx>
- Caixa Geral de Depósitos. (15 de 3 de 2024). *Inteligência Artificial: o que é e como influencia o seu dia-a-dia.* Obtido de <https://www.cgd.pt/Site/Saldo-Positivo/formacao-e-tecnologia/Pages/inteligencia-artificial.aspx>

- Campbell, M., Hoane Jr, A., & Hsu, F. (2002). Deep Blue - Artificial Intelligence. *Artificial Intelligence*, 57-83. Obtido de <https://core.ac.uk/reader/82416379>
- Couch, J. (2023). Artificial Intelligence: Past, Present and Future. *Journal of the South Carolina Academy of Science*, 21(1). Obtido de <https://scholarcommons.sc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1264&context=jscas>
- De Cicco, R., Silva, S., & Romana, F. (2020). Millennials' attitude toward chatbots: an experimental study in a social relationship perspective. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 0959-0552. Obtido de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJRDM-12-2019-0406/full/html>
- Dias, M. (2020). *Inteligência Artificial na prestação dos cuidados de saúde e a perspectiva dos médicos portugueses*. (Dissertação de Mestrado), Escola Nacional de Saúde Pública - UNL, Lisboa, Portugal. Obtido de <https://run.unl.pt/bitstream/10362/129610/1/RUN%20-%20Disserta%20c3%a7%20de%20Mestrado%20-%20Michelle%20Belleti%20Dias.pdf>
- Duin, S., & Bakhshi, N. (2018). *Artificial Intelligence*. Obtido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/deloitte-analytics/deloitte-nl-data-analytics-artificial-intelligence-whitepaper-eng.pdf>
- Financial Stability Board. (2017). *Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services - Market Developments and Financial Stability Implications*. Obtido de <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P011117.pdf>
- Fisch, J., Laboure, M., & Turner, J. (2019). The Emergence of the Robo-Advisor. Em *The Disruptive Impact of FinTech on Retirement Systems* (pp. 13-37). Oxford University Press. doi:<https://doi.org/10.1093/oso/9780198845553.003.0002>
- Francisco, I. (2019). *Inteligência Artificial no Local de Trabalho*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Católica Portuguesa - UCP, Porto, Portugal. Obtido de [https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/28384/1/TFM\\_In%20C3%AAFrancisco.pdf](https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/28384/1/TFM_In%20C3%AAFrancisco.pdf)

- Frankish, K., & Ramsey, W. (2014). *The Cambridge Handbook Of Artificial Intelligence* (1<sup>a</sup> ed.). Reino Unido: Cambridge University Press. doi:<https://doi.org/10.1017/CBO9781139046855>
- Gbadegeshin, S., Natsheh, A., Ghafel, K., Tikkanen, J., Gray, A., Rimpiläinen, A., . . . Hirvonen, N. (2021). WHAT IS AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI): A SIMPLE BUZZWORD OR A WORTHWHILE INEVITABILITY? *Conference: ICERI 2021*. doi:<https://doi.org/10.21125/iceri.2021.0171>
- Gomes, D. (2010). Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. *Revista Olhar Científico – Faculdades Associadas de Ariquemes*, 1(2). Obtido de [https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia\\_intro.pdf](https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf)
- Gujrati, P., & Biradar, J. (2023). Application of Artificial Intelligence in Banking and Finance : Bibliometric Review and Emerging Research Agenda. *Indian Journal of Computer Science*, 8(5), 27-37. doi:<https://doi.org/10.17010/ijcs%2F2023%2Fv8%2Fi5%2F173322>
- Guo, H., & Yu, X. (2022). A survey on blockchain technology and its security. *Blockchain: Research and Applications*, 3(2), 100067. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100067>
- Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, 2(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 000812561986492.
- Jee, H. (2023). Emergence of artificial intelligence chatbots in scientific research. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 19(3), 139-140. doi:<https://doi.org/10.12965/jer.2346234.117>
- Kokina, J., & Davenport, T. (2017). The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1). doi:10.2308/jeta-51730

- Limna, P., & Kraivanit, T. (2022). *The Rise of Fintech: A Review Article*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/363638909\\_The\\_Rise\\_of\\_Fintech\\_A\\_Review\\_Article](https://www.researchgate.net/publication/363638909_The_Rise_of_Fintech_A_Review_Article)
- Manning, C. (2020). Artificial Intelligence Definitions. *Local de publicação: Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence*. Obtido de <https://hai.stanford.edu/sites/default/files/2020-09/AI-Definitions-HAI.pdf>
- McCarthy, J. (2007). *WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?* Obtido de <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>
- Morais, D., Oliveira, V., Junger, A., & Facó, J. (2020). CONCEITO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL USADO NO MERCADO DE SOFTWARES, NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E NA LITERATURA CIENTÍFICA. *Educação Profissional e Tecnológica em Revista*, 2, 98-109. doi:<https://doi.org/10.36524/profept.v4i2.557>
- Moreira, C. (2023). *OS IMPACTOS DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA AUDITORIA*. (Dissertação de Mestrado), Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa - ISCAL, Lisboa, Portugal. Obtido de [https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/16100/1/Claudia\\_Moreira\\_Dissertacao\\_Mestrado\\_Versao\\_Final\\_Os\\_Impactos\\_Blockchain\\_Auditoria.pdf](https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/16100/1/Claudia_Moreira_Dissertacao_Mestrado_Versao_Final_Os_Impactos_Blockchain_Auditoria.pdf)
- Mukherjee, P., & Pradhan, C. (2021). Chapter 3: Blockchain 1.0 to B. Em *Blockchain Technology: Applications and Challenges* (Vol. 203, pp. 29-49). doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-030-69395-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-69395-4_3)
- Nanjundaswamy, A. (2023). The Rise of Robo-Advisory in Investment Management: An Individual Investors' Perspective. *Indian Banking Sector- Past, Present and Future At: Mysuru*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/375867066\\_The\\_Rise\\_of\\_Robo-Advisory\\_in\\_Investment\\_Management\\_An\\_Individual\\_Investors'\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/375867066_The_Rise_of_Robo-Advisory_in_Investment_Management_An_Individual_Investors'_Perspective)
- Negnevitsky, M. (2005). *Artificial Intelligence A Guide to Intelligent Systems* (2ª ed.). Reino Unido: Pearson Education Limited. Obtido de [https://www.academia.dk/BiologiskAntropologi/Epidemiologi/DataMining/Artificial\\_Intelligence-A\\_Guide\\_to\\_Intelligent\\_Systems.pdf](https://www.academia.dk/BiologiskAntropologi/Epidemiologi/DataMining/Artificial_Intelligence-A_Guide_to_Intelligent_Systems.pdf)
- Oliveira, J. (2022). *Aplicação da Tecnologia Blockchain na Área Financeira*. (Dissertação de Mestrado), Instituto Universitário de Lisboa - Iscte, Lisboa, Portugal. Obtido de

[https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/26276/1/master\\_jose\\_costa\\_oliveira.pdf](https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/26276/1/master_jose_costa_oliveira.pdf)

Paiva, A. (2020). *Transformação digital: estudo de caso em instituições bancárias*. (Trabalho Científico), Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC, Lisboa, Portugal. Obtido de [https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/723/1/Aline%20dos%20Santos%20Paiva\\_0006724.pdf](https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/723/1/Aline%20dos%20Santos%20Paiva_0006724.pdf)

Parlamento Europeu. (2021). Proposta de Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece regras harmonizadas em matéria de inteligência artificial. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206>

Pereira, C. (2023). *Impacto da Inteligência Artificial na área Financeira: o caso HB Fuller Portugal*. (Dissertação de Mestrado), Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto - ISCAP, Porto, Portugal. Obtido de [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/25018/1/Catia\\_Pereira\\_MFE\\_2023%20%281%29.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/25018/1/Catia_Pereira_MFE_2023%20%281%29.pdf)

Pocinho, M., & Matos, F. (2022). *Metodologias de Pesquisa e de Investigação: qualitativa, quantitativa, quantiqualitativa, qualiquantitativa e revisões sistemáticas*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/360061984\\_Metodologias\\_de\\_Pesquisa\\_e\\_de\\_Investigacao\\_qualitativa\\_quantitativa\\_quantiqualitativa\\_qualiquantitativa\\_e\\_revisoes\\_sistematicas](https://www.researchgate.net/publication/360061984_Metodologias_de_Pesquisa_e_de_Investigacao_qualitativa_quantitativa_quantiqualitativa_qualiquantitativa_e_revisoes_sistematicas)

Popovski, L., & Soussou, G. (2018). *A Brief History of Blockchain*. Obtido de <https://pbwt2.gjassets.com/content/uploads/2018/05/010051804-Patterson.pdf>

Puri, L. (2022). A STUDY OF APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BANKING AND FINANCE SECTOR. *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/360782923\\_A\\_STUDY\\_OF\\_APPLICATIONS\\_OF\\_ARTIFICIAL\\_INTELLIGENCE\\_IN\\_BANKING\\_AND\\_FINANCE\\_SECTOR](https://www.researchgate.net/publication/360782923_A_STUDY_OF_APPLICATIONS_OF_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_IN_BANKING_AND_FINANCE_SECTOR)

Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. (2022). Opportunities and Adoption Challenges of AI in the Construction Industry: A PRISMA Review. *Journal of Open*

*Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1).  
doi:<https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>

Rodeck, D., & Curry, B. (2022). *What Is Blockchain?* Obtido de <https://communications.pasenategop.com/wp-content/uploads/sites/15/2022/06/What-Is-Blockchain.pdf>

Russel, S., & Norving, P. (2021). *Artificial Intelligence - A Modern Approach* (4<sup>a</sup> ed.). Reino Unido: Person Education Limited. Obtido de [https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292401171\\_A41586057/preview-9781292401171\\_A41586057.pdf](https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292401171_A41586057/preview-9781292401171_A41586057.pdf)

Sarmah, S. (2018). *Understanding Blockchain Technology*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/336130918\\_Understanding\\_Blockchain\\_Technology](https://www.researchgate.net/publication/336130918_Understanding_Blockchain_Technology)

Shaikh, N. (2017). The Financial Industry Needs to Start Planning for the Next 50 Years, Not the Next Five. *Harvard Business Review*. Obtido de <https://hbr.org/2017/07/the-financial-industry-needs-to-start-planning-for-the-next-50-years-not-the-next-five>

Silva, A. (2023). *O IMPACTO DA AUTOMAÇÃO NA EMPREGABILIDADE DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS*. (Dissertação de Mestrado), Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa - ISCAL, Lisboa, Portugal. Obtido de [https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/16059/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Final\\_Ana\\_Claudia\\_Silva.pdf](https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/16059/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Final_Ana_Claudia_Silva.pdf)

Silva, J. (2018). *O Impacto da Automatização e Inteligência Artificial nos Serviços Partilhados*. (Dissertação de Mestrado), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - FEUP, Porto, Portugal.

Silva, V. (2023). *A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA*. Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/370757330\\_A\\_IMPORTANCIA\\_DO\\_ESTUDO\\_DA\\_METODOLOGIA\\_DA\\_INVESTIGACAO\\_CIENTIFICA](https://www.researchgate.net/publication/370757330_A_IMPORTANCIA_DO_ESTUDO_DA_METODOLOGIA_DA_INVESTIGACAO_CIENTIFICA)

Simon, H. (1965). *The Shape of Automation for Men and Management*. Nova York: Harper & Row Publisher. Obtido de [https://www.bing.com/search?q=The+Shape+of+Management+for+Men+and+Management&cvid=ba8edfe2363942f598dc6a8bc78243cd&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyB](https://www.bing.com/search?q=The+Shape+of+Management+for+Men+and+Management&cvid=ba8edfe2363942f598dc6a8bc78243cd&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyB)

ggAEEUYOTIGCAEQRRg8MgYIAhBFGDzSAQcyMzdqMGo0qAIIsAIB&FORM=ANAB01&PC=U531

- Siregar, R., & Sudarmanto, E. (2023). Beyond Traditional Boundaries: Embracing Digital Transformation for Enhanced Management Efficiency at Micro and Small Business Enterprises. *West Science Interdisciplinary Studies*, 1(6), 258-270. doi:<https://doi.org/10.58812/wsis.v1i6.99>
- Spannagel, C., Zikuda, M., & Schroeder, U. (s.d.). Application of Qualitative Content Analysis in User-Program Interaction Research. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 6(2). Obtido de [https://www.researchgate.net/publication/277183840\\_Application\\_of\\_Qualitative\\_Content\\_Analysis\\_in\\_User-Program\\_Interaction\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/277183840_Application_of_Qualitative_Content_Analysis_in_User-Program_Interaction_Research)
- Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., . . . Teller, A. (2022). *Artificial Intelligence and Life in 2030: The One Hundred Year Study on Artificial Intelligence*. doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.06318>
- Tredinnick, L. (2017). *Out-of-the-Box: Artificial Intelligence and professional roles*. Obtido de <https://repository.londonmet.ac.uk/3812/3/OOTB-AI.pdf>
- Weizenbaum, J. (2005). ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. *Massachusells Institute of Technology*, 9(1). Obtido de <https://web.stanford.edu/class/cs124/p36-weizenbaum.pdf>
- Younus, A., & Adumandil, M. (2022). Role of Smart Contract Technology Blockchain Services in Finance and Banking Systems: Concept and Core Values. *Advanced Engineering Informatics*, 5, 1-12. doi:<https://doi.org/10.2139/ssrn.4078566>
- Zeba, S., Suman, P., & Tyagi, K. (2023). Chapter 4 - Types of Blockchain. Em *Distributed Computing to Blockchain: Architecture, Tecnology and Applications* (1ª ed.). Obtido de <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/blockchain>
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375. doi:<https://doi.org/10.1504/IJWGS.2018.095647>

## Apêndices

### Apêndice A - Inquérito por questionário

# As novas tecnologias de informação no setor financeiro

O meu nome é André Baptista e, no âmbito da minha dissertação de mestrado em Gestão das Instituições Financeira no Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, o inquérito por questionário que se segue, tem a finalidade de entender o impacto que as novas tecnologias de informação têm nos dias atuais no setor financeiro.

Os dados obtidos são absolutamente confidenciais e serão tratados de forma anonimizada e utilizados, única e exclusivamente, para fins de investigação científica (nenhuma resposta vai ser identificada ou tratada de forma individual).

A sua participação consiste no preenchimento de um breve questionário, que se prevê ocupar mais de 10 minutos do seu tempo.

Agradeço, desde já, a sua participação nesta investigação que será fundamental para a continuação da elaboração da minha dissertação

*\* Indica uma pergunta obrigatória*

### Caracterização do perfil do inquirido

#### 1. Idade \*

---

#### 2. Género \*

*Marcar apenas uma oval.*

Masculino

Feminino

Não especificado

### **3. Habilitações académicas \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Bacharelato
- Licenciatura
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutoramento
- Não especificado

### **4. Área de formação \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Artes e Humanidades
- Engenharia
- Ciências Humanas e Sociais
- Economia e Gestão
- Não especificado

### **5. Qual a sua situação profissional? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Desempregado

- Estudante
- Trabalhador por conta de outrem
- Trabalhador por conta própria
- Não especificado

## 6. Área de atividade \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Agricultura
- Artes e Humanidades
- Ciências Sociais, comércio e direito
- Ciências. Matemática e informática
- Educação
- Engenharia, indústrias transformadoras e materiais de construção
- Saúde e proteção social
- Serviços
- Não especificado

## Inteligência Artificial

### 7. Qual o seu grau de conhecimento relativamente ao conceito de Inteligência Artificial (IA)? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- 1    2    3    4    5
- Nenhum                        Muito Elevado

**8. Quais são os setores que considera terem mais potencial para a IA automatizar as suas atividades? (Poderá seleccionar mais do que uma resposta) \***

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Agricultura
- Educação
- Extração de dados
- Financeiro
- Gestão
- Marketing
- Segurança
- Saúde
- Outra:

**9. Quais são os atributos (traços de personalidade) que pensa ser mais difíceis de replicar nas máquinas? (Poderá seleccionar mais do que uma resposta) \***

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Ambição
- Compreensão
- Criatividade
- Educação
- Empatia
- Honestidade

- Lealdade
- Resiliência
- Responsabilidade
- Velocidade

**10. O crescimento tecnológico no sistema financeiro resultou no encerramento de centenas de balcões físicos, levando ao surgimento da banca digital. Face a isto, no seu dia-a-dia, tem a preferência de deslocar-se a um balcão físico e continuar a ter um contacto humano para resolver às suas questões ou tem a preferência de resolver as suas questões através dos meios digitais? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Banca Digital
- Banca Física

**11. Na sua opinião, quais são os países mais desenvolvidos capazes de incluir IA no dia-a-dia de trabalho? (Poderá seleccionar mais do que uma resposta) \***

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Alemanha
- Canadá
- Emirados Árabes Unidos
- Austrália
- Empatia
- China
- Estados Unidos da América

- França
- Japão
- Portugal
- Reino Unido
- Outra:

**12. A IA está cada vez mais presente nos mercados financeiros, avalie de 1 (Nada Importante) a 5 (Muito importante), os benefícios que a sua implementação traz ao setor financeiro: \***

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Nada Importante	Pouco Importante	Indiferente	Importante	Muito Importante
Automatização e otimização de processos					
Aumento da eficiência e performance dos colaboradores					
Atendimento mais eficiente com os clientes					
Detecção de fraudes					
Inovação					

Maior comodidade para os colaboradores					
Redução de custos operacionais					
Rapidez na comunicação					

**13. Na sua opinião, avalie de 1 (Não Concordo Totalmente) a (Concordo Totalmente), as limitações que a IA encontra no setor financeiro: \***

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Não Concordo Totalmente	Não Concordo	Não Concordo nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
Automatização de empregos					
Altos custos de implementação e manutenção					
Desigualdade económica					
Falta de transparência					
Perda de conexão humana					

Perda de controlo e de privacidade					
Riscos de segurança cibernética					
Substituição de postos de trabalho					

**14. Daqui a 10 anos, considera que a IA vai ter impacto em diversos setores em Portugal? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

### ***Blockchain e Criptomoedas***

**15. Qual o seu grau de conhecimento relativamente ao conceito de *blockchain*? \***

*Marcar apenas uma oval.*

1    2    3    4    5

Nenhum                        Muito Elevado

**16. Já utilizou a tecnologia *Blockchain*? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

**17. Concorda que em termos organizacionais na área financeira existe impacto do *blockchain*? \***

*Marcar apenas uma oval.*

1    2    3    4    5  
Discordo Totalmente                  Concordo Totalmente

**18. O *blockchain* regista e proporciona segurança às transações das criptomoedas, no entanto, estas não são reguladas pelo estado. Segundo o seu conhecimento em criptomoedas, estaria disposto a comprar ou a investir? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

**19. Se seleccionou “não”, porquê? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Falta de confiança no sistema

Falta de regulação

Insegurança

Medo de futuras perdas

Não existir intermediários entre transações

Não ter conhecimento suficiente

Outra:

**20. Concorda que as criptomoedas deveriam ser reguladas pelos Bancos, Estado e Governo? \***

*Marcar apenas uma oval.*

1    2    3    4    5  
Discordo Totalmente    ○    ○    ○    ○    ○    Concordo Totalmente

**21. Se o seu banco tivesse um software automatizado que monitorizasse as atividades das criptomoedas, quais dos seguintes fatores seriam um requisito para a sua utilização: (Poderá seleccionar mais do que uma resposta) \***

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Aprovação e regulação do Estado
- Aumento de informação
- Aumento do número de bancos que adiram
- Estabilidade do preço
- Protecção dos utilizadores
- Segurança e estabilidade no armazenamento

**22. Considera que o uso destas moedas potencializa as atividades ilícitas? \***

*Marcar apenas uma oval.*

1    2    3    4    5  
Discordo Totalmente    ○    ○    ○    ○    ○    Concordo Totalmente

**23. Em que medida concorda que as criptomoedas são as moedas do futuro? \***

*Marcar apenas uma oval.*

1    2    3    4    5

Discordo Totalmente                  Concordo Totalmente

**24. No futuro, pensa utilizar as criptomoedas ou moeda virtual? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

**25. Na sua opinião, acha que daqui a 20 anos, cerca de 25% dos países do mundo podem vir a adotar as criptomoedas como a sua moeda oficial? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

**26. Na sua opinião, a IA e a *blockchain* têm desempenhado um papel significativo na transformação digital no setor financeiro? \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

**27. Concorda com a seguinte afirmação: “As novas tecnologias são uma possível ameaça para o futuro dos profissionais da área financeira.” \***

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

---

Google Formulários

## **Apêndice B - Guião da Entrevista**

### **Perfil / Experiência do Entrevistado:**

1. Conte-me um pouco sobre a sua formação e a sua experiência de trabalho.
2. Quais são as tecnologias que trabalha ou já trabalhou no seu dia-a-dia?

### **Questões Técnicas (Inteligência Artificial, *Blockchain* e Criptomoedas)**

3. Como percebe o surgimento das novas tecnologias como a Inteligência Artificial e o *Blockchain* no setor financeiro?
4. Quais são os desafios que estas duas tecnologias trouxeram ao sistema financeiro?
5. Qual o papel da Inteligência Artificial no futuro do negócio das Instituições Financeiras?
6. Acredita que o impacto da evolução tecnológica no sistema financeira tem levado ao fecho de balcões físicos e ao crescimento da banca digital? Pode ser esta uma ameaça para o futuro dos profissionais na área financeira?
7. Enquanto trabalhador/ex-trabalhador de uma Instituição Financeira, as pessoas têm utilizado cada vez mais as opções digitais em detrimento de deslocarem-se fisicamente a um banco?
8. Relativamente às criptomoedas, estes ativos não são proibidos em Portugal e já são declarados como rendimentos desde 2023, no entanto, a sua utilização não é garantida por qualquer autoridade nacional. Face a isso, acredita que as Instituições Financeiras poderão monitorizar a atividade das criptomoedas com o objetivo de comercializá-las?
9. Concorde que se as criptomoedas fossem reguladas pelos Estados, estas poderiam ser as moedas do futuro?
10. Acredita que as novas tecnologias têm um papel significativo na transformação digital no setor financeiro?

## **Apêndice C - Transcrição da 1ª Entrevista**

### **1. Conte-me um pouco sobre a sua formação e a sua experiência de trabalho.**

Sou licenciado em Administração Pública e mestre em Economia e Políticas Públicas. A nível bancário, já trabalhei na Caixa Geral de Aposentações e no BNP Paribas e, atualmente exerço funções na Autoridade Tributária e Aduaneira como técnico superior.

### **2. Quais são as tecnologias que trabalha ou já trabalhou no seu dia-a-dia?**

Uso essencialmente o Excel e o SAP.

### **3. Como percebe o surgimento das novas tecnologias como a Inteligência Artificial e o *Blockchain* no setor financeiro?**

Vejo como algo positivo e que deve ser incentivado pelas organizações ligadas ao setor financeiro. Essas duas tecnologias em questão têm potencial para aumentar a eficiência, melhorar os níveis de segurança e oferecer novos serviços aos clientes. Para além disso, promovem a inovação no setor financeiro e podem reduzir custos operacionais.

### **4. Quais são os desafios que estas duas tecnologias trouxeram ao sistema financeiro?**

Implica um novo esforço das entidades regulatórias, uma vez que o surgimento de novas tecnologias traz também oportunidades de fraude e crime. Existe também a necessidade de investir em infraestruturas tecnológicas e em formações para os colaboradores e, garantir a privacidade e proteção de dados dos clientes.

### **5. Qual o papel da Inteligência Artificial no futuro do negócio das Instituições Financeiras?**

A automatização de processos, a eliminação de postos de trabalho e maior capacidade de previsão cíclica dos mercados, penso que também será possível.

### **6. Acredita que o impacto da evolução tecnológica no sistema financeira tem levado ao fecho de balcões físicos e ao crescimento da banca digital? Pode ser esta uma ameaça para o futuro dos profissionais na área financeira?**

Sim, mas não acho que seja motivo para travar o processo da evolução tecnológica. A digitalização tem levado ao fecho de balcões físicos, mas também cria oportunidades, como

a análise de dados, o desenvolvimento de soluções tecnológicas e, a adaptação e a requalificação dos profissionais.

**7. Enquanto trabalhador/ex-trabalhador de uma Instituição Financeira, as pessoas têm utilizado cada vez mais as opções digitais em detrimento de deslocarem-se fisicamente a um banco?**

Sim. A rapidez de resposta das opções digitais tem levado cada vez mais pessoas a optarem por esses serviços e a pandemia acelerou a adoção dos serviços bancários *online* com o objetivo de diminuir a necessidade das pessoas deslocarem-se a balcões físicos.

**8. Relativamente às criptomoedas, estes ativos não são proibidos em Portugal e já são declarados como rendimentos desde 2023, no entanto, a sua utilização não é garantida por qualquer autoridade nacional. Face a isso, acredita que as Instituições Financeiras poderão monitorizar a atividade das criptomoedas com o objetivo de comercializá-las?**

Sim. Tudo o que poderá eventualmente trazer ganhos financeiros, atrai inevitavelmente a atenção das Instituições Financeiras. No entanto, é crucial que essas atividades sejam reguladas e monitorizadas para garantir a segurança dos investidores e a integridade dos mercados financeiros.

**9. Concorda que se as criptomoedas fossem reguladas pelos Estados, estas poderiam ser as moedas do futuro?**

Difícilmente em contexto de União Europeia uma vez que só seria possível se existisse unanimidades dos estados-membros. A regulamentação poderia trazer mais legitimidade e estabilidade às criptomoedas mas dependia sempre de acordos internacionais.

**10. Acredita que as novas tecnologias têm um papel significativo na transformação digital no setor financeiro?**

Sim, as tecnologias redefinem processos, melhoram a eficiência operacional e criam novas oportunidades de negócios, não só no setor financeiro, mas também em outros setores.

## **Apêndice D - Transcrição da 2ª Entrevista**

### **1. Conte-me um pouco sobre a sua formação e a sua experiência de trabalho.**

Tenho experiência na banca nas mais variadas áreas, como o serviço ao cliente, marketing e operações e nas várias vertentes de banca, como a comercial, a especializada e a de investimento.

### **2. Quais são as tecnologias que trabalha ou já trabalhou no seu dia-a-dia?**

Excel, Primavera, SAP, *Power Query* e programas contruídos pela empresa *Fidelity National Information Services* (FIS).

### **3. Como percebe o surgimento das novas tecnologias como a Inteligência Artificial e o *Blockchain* no setor financeiro?**

A IA terá impacto na indústria transversal, na otimização e automatização de processos. A blockchain terá outro nível de implementação, começando talvez mais pelos bancos de investimento/fundos, devido ao facto de entre estes ser transacionados muitos lotes de *securities* e a *tokenização* poderia ter algum valor.

### **4. Quais são os desafios que estas duas tecnologias trouxeram ao sistema financeiro?**

Como qualquer indústria, a financeira quer estar na vanguarda. Por isso, já se tem adaptado, dando como um exemplo, que um grande banco de investimento europeu conseguiu emitir obrigações *tokenizadas* em número limitado.

### **5. Qual o papel da Inteligência Artificial no futuro do negócio das Instituições Financeiras?**

A IA deverá ter um papel de otimização e de melhoramento de processos empresariais em qualquer indústria. Já há alguns fundos de investimento que utilizam um “robô” de investimento como é o caso da BlackRock, ainda assim, a implementação em grande escala da IA na indústria vai levar não menos de 5 anos.

**6. Acredita que o impacto da evolução tecnológica no sistema financeira tem levado ao fecho de balcões físicos e ao crescimento da banca digital? Pode ser esta uma ameaça para o futuro dos profissionais na área financeira?**

O futuro está cheio de incógnitas, mas andar para frente não é uma delas. O setor financeiro, assim como outros, vai ter de mover profissões rotineiras, para profissões de código e de tecnologia.

**7. Enquanto trabalhador/ex-trabalhador de uma Instituição Financeira, as pessoas têm utilizado cada vez mais as opções digitais em detrimento de deslocarem-se fisicamente a um banco?**

Sim, apesar de ainda haver muito trabalho por fazer na disponibilização de serviços digitais, esta tem sido uma tendência. O self-service tem sido a tendência dominante na banca e também em todas as outras indústrias.

Com uma população com maior instrução nas ferramentas digitais e alguns conceitos básicos de banca, deixam de querer ir “passear” para as agências bancárias.

**8. Relativamente às criptomoedas, estes ativos não são proibidos em Portugal e já são declarados como rendimentos desde 2023, no entanto, a sua utilização não é garantida por qualquer autoridade nacional. Face a isso, acredita que as Instituições Financeiras poderão monitorizar a atividade das criptomoedas com o objetivo de comercializá-las?**

As criptomoedas são um ativo altamente especulativo sem qualquer racional adjacente (a bitcoin é de limitada mineração e por isso existe confronto entre a disponibilidade de oferta, o que gera algum racional, mas não o suficiente para justificar o preço).

Espero que os bancos não se aventurem nas criptomoedas como se aventuraram nas hipotecas de lixo que colapsou o sistema em 2007.

**9. Concorda que se as criptomoedas fossem reguladas pelos Estados, estas poderiam ser as moedas do futuro?**

Se fossem os bancos centrais a emitir criptomoeda, talvez.

**10. Acredita que as novas tecnologias têm um papel significativo na transformação digital no setor financeiro?**

As novas tecnologias e a inovação têm um papel fundamental em qualquer indústria. Em Portugal, a banca sempre andou de mãos dadas com as empresas de telecomunicações e é por isso que temos um sistema relativamente avançado de banca, com sistemas de pagamento, como o MBWay. A digitalização da banca tem sido lenta, mas rápida em comparação a outros países.