

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



ISCAL

INOVAÇÃO NO SETOR
FINANCEIRO: UMA ANÁLISE DA
UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA
BLOCKCHAIN NAS INSTITUIÇÕES
FINANCEIRAS

Carlos Almeida Nobre Lopes

Lisboa, Julho de 2024

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

INOVAÇÃO NO SETOR
FINANCEIRO: UMA ANÁLISE DA
UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA
BLOCKCHAIN NAS INSTITUIÇÕES
FINANCEIRAS

Carlos Almeida Nobre Lopes

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 Doutor Raúl Daniel Navas, Professor Adjunto no ISCAL/Instituto Politécnico de Lisboa, Economista.

Constituição do Júri:

Presidente: Prof.^a Doutora Ana Maria Sotomayor

Arguente: Prof. Doutor Ricardo Emanuel Correia

Vogal: Prof. Doutor Raúl Daniel Navas

Lisboa, Julho de 2024

Esta dissertação contou com o apoio do projeto de investigação IDI&CA:
IPL/IDI&CA2023/RISKFIN_ISCAL.

Agradecimentos

Gostaria de aproveitar esta oportunidade para expressar o meu mais sincero agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para o meu desenvolvimento, tanto a nível pessoal como académico.

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus por toda a força que me deu para chegar até aqui.

Agradeço ao orientador da presente dissertação, Professor Doutor Raúl Daniel Navas, principalmente pela sua disponibilidade ao longo de todo o projeto. As conversas que tivemos, as suas ideias, a sua compreensão e, sobretudo, o acompanhamento contínuo fizeram toda a diferença e tiveram um impacto extremamente positivo para a conclusão deste projeto. Muito obrigado.

Quero também agradecer à minha família por me apoiar em todos os sentidos e por me fazer acreditar desde cedo, que eu seria capaz de alcançar os objetivos a que me propus.

Agradeço à minha namorada pela sua compreensão, pelo apoio, pela motivação e pela força que me deu para chegar até aqui.

Sou grato aos meus amigos pelo companheirismo e pelo apoio constante nos bons e maus momentos.

Por fim, mas não menos importante, agradeço ao ISCAL e aos professores por me proporcionarem um ensino de excelência, que certamente contribuiu para o meu desenvolvimento pessoal.

Resumo

Nos últimos anos, a conjugação dos avanços tecnológicos com o histórico de casos de fraude envolvendo instituições financeiras, resultou num aumento significativo do interesse pela tecnologia *blockchain*. Este contexto tem levado os clientes a procurarem mais informação e conseqüentemente a demonstrar um maior interesse por serviços inovadores, tais como métodos de pagamento alternativos, transferências internacionais mais rápidas e novas oportunidades de investimento.

A *DeFi* (finanças descentralizadas) tem potencial para desencadear mudanças significativas no sistema financeiro global, logo as instituições financeiras devem considerar estratégias de negócio orientadas para o futuro, posicionando-se adequadamente nesta economia de ativos digitais em constante evolução.

O presente trabalho visa explorar os conceitos e as estratégias que têm sido implementadas pelo setor bancário no âmbito da adoção da *blockchain*, com o intuito de avaliar se a sua implementação pode efetivamente ser benéfica. Sendo a *blockchain* uma tecnologia disruptiva com um enorme potencial para aumentar a confiança e transparência do setor bancário, destacam-se como principais vantagens a utilização de *smart contracts*, redução de custos, aumento da segurança, eficiência e transparência, melhoria na rapidez das transferências, qualidade da informação e criação de novos serviços para os clientes.

No que diz respeito à metodologia utilizada, foi aplicado um inquérito por questionário *online*, com o objetivo de compreender a disposição dos clientes das instituições financeiras para a utilização de serviços baseados na tecnologia *blockchain*. A amostra do estudo é composta por 168 inquiridos e os resultados da pesquisa indicam que, de forma geral, os clientes mostram-se recetivos à utilização de novos serviços baseados nesta tecnologia, ou seja, as instituições financeiras ao observar estas tendências devem seguir o caminho da inovação e implementar estratégias que possibilitem a adoção da tecnologia *blockchain*, de modo a assegurar a continuidade da satisfação e confiança dos seus clientes, reforçar a sua posição competitiva e evitar serem ultrapassados pela concorrência.

Palavras-Chave: *Blockchain*, Instituições Financeiras, Segurança, Eficiência, Tecnologia

Abstract

In recent years, the combination of technological advancements and the historical instances of fraud involving financial institutions has resulted in a significant increase in interest in blockchain technology. This context has led customers to seek more information, demonstrating a greater interest in innovative services such as alternative payment methods, faster international transfers, and new investment opportunities.

DeFi (decentralized finance) has the potential to trigger significant changes in the global financial system. Therefore, financial institutions must consider forward-looking business strategies to appropriately position themselves in this constantly evolving digital asset economy.

The present study aims to explore the concepts and strategies that have been implemented by the banking sector in the context of blockchain adoption, with the intent to evaluate whether its implementation can indeed be beneficial. Blockchain, as a disruptive technology with enormous potential to enhance trust and transparency in the banking sector, offers several key advantages. These include the use of smart contracts, cost reduction, increased security, efficiency and transparency, improved speed of transfers, higher quality of information, and the creation of new services for clients.

Regarding the methodology used, an online questionnaire survey was conducted to understand the willingness of financial institutions' clients to use blockchain-based services. The study sample consists of 168 respondents, and the research results indicate that, in general, clients are receptive to the adoption of new services based on this technology. Therefore, financial institutions, observing these trends, should pursue innovation and implement strategies that enable the adoption of blockchain technology to ensure the continuity of client satisfaction and trust, reinforce their competitive position, and avoid being surpassed by competitors.

Keywords: Blockchain, Financial Institutions, Security, Efficiency, Technology

Índice

Capítulo I – Introdução.....	1
1.1. Relevância do tema.....	1
1.2. Objetivos da investigação.....	2
1.3. Questões metodológicas.....	2
1.4. Estrutura da investigação.....	3
Capítulo II – Enquadramento Teórico.....	5
2.1. Evolução do setor financeiro.....	5
2.1.1. Fraude no setor financeiro.....	5
2.1.2. Digitalização da banca (tradicional vs digital).....	8
2.1.3. Banca centralizada.....	10
2.1.4. Banca descentralizada.....	11
2.2. Tecnologia <i>Blockchain</i>	13
2.2.1. Origem da <i>blockchain</i>	13
2.2.2. DLT.....	14
2.2.3. Análise ao funcionamento da tecnologia <i>blockchain</i>	15
2.2.4. Características da <i>blockchain</i>	17
2.2.5. Aplicabilidade da tecnologia <i>blockchain</i> nos criptoativos.....	18
2.2.5.1. Caracterização do mercado de criptomoedas.....	19
2.2.6. Mecanismos de consenso.....	21
2.2.7. Tipos de <i>blockchain</i>	23
2.2.7.1. <i>Blockchain</i> pública.....	24
2.2.7.2. <i>Blockchain</i> privada.....	24
2.2.7.2. <i>Blockchain</i> híbrida.....	25
2.2.8. <i>Smart Contracts</i>	26

2.3. Aplicabilidade da tecnologia <i>blockchain</i>	28
2.3.1. Cripto vs Euro Digital como meio de pagamento	28
2.3.2. Aplicabilidade da tecnologia <i>blockchain</i> em diversos setores.....	31
2.3.3. Aplicabilidade da tecnologia <i>blockchain</i> no setor bancário	39
2.3.3.1. Pagamentos transfronteiriços.....	39
2.3.3.2. Prevenção de branqueamento de capitais e financiamento de terrorismo através da utilização da <i>blockchain</i> no processo <i>kyc</i>	44
2.3.3.3. Utilização de <i>smart contracts</i> no setor bancário	47
2.3.3.4. Criação de novos serviços para o cliente.....	49
2.3.3.5. Redução de custos	51
2.3.3.6. Melhoria da qualidade de informação	52
2.4. Barreiras à adoção da <i>blockchain</i>	52
Capítulo III – Metodologia.....	55
3.1. Objetivos do estudo	55
3.2. Metodologia e amostra	56
3.3. Processo de recolha e análise de dados	57
Capítulo IV – Análise de dados	58
4.1. Caracterização da amostra.....	58
4.2. Discussão dos resultados	74
Capítulo V – Conclusões	87
5.1. Contributos do estudo.....	87
5.2. Limitações do estudo.....	88
5.3. Sugestões para investigações futuras.....	88
5.4. Conclusões finais.....	89
Referências Bibliográficas.....	91
Apêndice A – Inquérito por questionário.....	102

Apêndice B – Tabelas das variáveis sem significância para o modelo de regressão linear 110

Índice de tabelas

Tabela 1 - Apresentação das instituições financeiras preferidas pelos inquiridos para utilização do serviço de <i>homebanking</i>	64
Tabela 2 - Classificação atribuída a diversos fatores para o tratamento de assuntos financeiros, utilizando uma escala entre 1(nada importante) a 5 (muito importante)	66
Tabela 3 - Grau de conhecimento relativamente a novas tecnologias	75
Tabela 4 - Percepção dos inquiridos sobre a utilidade das aplicações bancárias móveis para facilitar o tratamento de assuntos financeiros.....	76
Tabela 5 - Motivo para a não utilização do <i>homebanking</i>	77
Tabela 6 - Método de pagamento preferencial para fazer pagamentos ou realizar transferências	78
Tabela 7 - Classificação da importância do atendimento personalizado para lidar com assuntos financeiros.....	79
Tabela 8 - Classificação da importância da facilidade de utilização plataformas digitais para lidar com assuntos financeiros.....	80
Tabela 9 - Classificação da importância da rapidez para lidar com assuntos financeiros ...	81
Tabela 10 - Classificação da importância das taxas e custos para lidar com assuntos financeiros	82
Tabela 11 - Classificação da importância da reputação das instituições financeiras para lidar com assuntos financeiros	83
Tabela 12- Aceitabilidade em adquirir criptomoedas na eventualidade do banco oferecer as suas próprias criptomoedas, ou ajudasse os seus clientes a tê-las no seu portefólio	84
Tabela 13 - Aceitabilidade em utilizar uma aplicação para telemóvel criada pelo banco com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão entre diferentes moedas	85
Tabela B1 - Utilização de uma aplicação móvel para tratar de assuntos relacionados com a conta bancária.....	110
Tabela B2 - Grau de confiança ao realizar pagamentos através da internet	110

Tabela B3 -Importância da eficiência ao lidar com assuntos financeiros.....	111
Tabela B4 - Importância da proximidade da instituição financeira ao lidar com assuntos financeiros	111
Tabela B5 - Importância da segurança ao lidar com assuntos financeiros	112
Tabela B6 - Opinião sobre a possibilidade de um futuro da banca exclusivamente digital, dispensando por completo a presença de balcões físicos	112
Tabela B7 - Opinião sobre a utilização de uma aplicação de software automatizado desenvolvida pelo banco, para monitorizar a atividade de criptomoedas, avisando os clientes de boas oportunidades de compra ou venda	113
Tabela B8 - Opinião sobre a utilização de uma criptomoeda desenvolvida pelo banco, se esta garantisse uma melhoria significativa na eficiência, rapidez e segurança das transferências	113
Tabela B9 - Opinião sobre a confiança ao comercializar produtos desenvolvidos sobre a tecnologia <i>blockchain</i> , caso o banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes	114
Tabela B10 - Opinião sobre uma possível mudança para a concorrência, caso o banco não ofereça uma aplicação para telemóvel com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão entre diferentes moedas	114

Índice de figuras

Figura 1- Sistema de classificação de abuso e fraude ocupacional	6
Figura 2 - Razões para as IF disponibilizarem produtos e serviços bancários nos canais digitais	9
Figura 3 - Principais obstáculos do lado da procura à expansão dos canais digitais.....	10
Figura 4 - Procedimento de uma transação até entrar na rede blockchain	16
Figura 5 - Principais diferenças entre a blockchain e uma base de dados tradicional.....	18
Figura 6 - Principais diferenças entre Proof of Work e Proof of Stake.....	23
Figura 7 - Número de contratos inteligentes criados na blockchain Ethereum.....	27
Figura 8 - Representação das várias fases da cadeia de abastecimento.....	35
Figura 9 - Principais barreiras à adoção da blockchain na cadeia de abastecimento	36
Figura 10 - Principais contribuições dos algoritmos de IA para a blockchain	39
Figura 11 - Representação de transferências transfronteiriças com e sem a utilização da blockchain.....	43
Figura 12 - Diferença entre a verificação do processo KYC com e sem a utilização da blockchain.....	46
Figura 13 - Impacto da blockchain na redução de custos da atividade bancária.....	51
Figura 14 - Principais causas de problemas de segurança relacionados com blockchain ...	53
Figura 15 - Distribuição das idades dos inquiridos	58
Figura 16 - Distribuição dos inquiridos por género.....	59
Figura 17 - Distribuição dos inquiridos por habilitações académicas	59
Figura 18 - Distribuição dos inquiridos de acordo com o seu contexto profissional	60
Figura 19 - Distribuição dos inquiridos de acordo com o seu rendimento líquido mensal .	60
Figura 20 - Distribuição dos inquiridos de acordo com a sua zona de residência.....	61
Figura 21 - Grau de conhecimento dos inquiridos relativamente a novas tecnologias	61
Figura 22 - Grau de confiança ao realizar pagamentos através da internet.....	62

Figura 23 - Opinião dos inquiridos sobre a utilização de aplicações móveis para o tratamento de assuntos financeiros	62
Figura 24 - Utilização de aplicações móveis para tratamento de assuntos relacionados com a conta bancária dos inquiridos	63
Figura 25 - Motivos para a não utilização do Homebanking pelos inquiridos.....	65
Figura 26 - Método de pagamento preferencial dos inquiridos para fazer pagamentos ou realizar transferências	65
Figura 27 - Conhecimento dos inquiridos em relação a termos relacionados com a blockchain	68
Figura 28 - Opinião dos inquiridos sobre a possibilidade de um setor bancário completamente digitalizado no futuro, dispensando por completo a presença de balcões físicos.....	69
Figura 29 - Opinião dos inquiridos sobre a utilização de uma aplicação desenvolvida pelo seu banco para monitorizar a atividade do mercado de criptomoedas, avisando-o de boas oportunidades de compra ou venda	70
Figura 30 - Opinião dos inquiridos sobre a aquisição de criptomoedas caso o seu banco oferecesse as suas próprias criptomoedas, ou os ajudasse a tê-las no seu portfólio.....	70
Figura 31 - Opinião dos inquiridos sobre a utilização de uma criptomoeda desenvolvida pelo seu banco com o intuito de garantir uma melhoria significativa na eficiência, rapidez e segurança das transferências.....	71
Figura 32 - Perceção sobre uma possível mudança de opinião num espaço de 10 anos, para os inquiridos que responderam “Não” à questão anterior	72
Figura 33 - Segurança percebida pelos inquiridos na comercialização de produtos desenvolvidos sobre a tecnologia blockchain se o banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes.....	72
Figura 34 - Perceção da possível adoção por parte dos inquiridos a uma aplicação desenvolvida pelo seu banco para melhorar a celeridade das transferências internacionais, sem qualquer custo adicional.....	73
Figura 35 - Opinião dos inquiridos sobre uma possível mudança para a concorrência caso o seu banco não oferecesse os serviços mencionados na questão anterior.....	74

Lista de abreviaturas

ACFE - *Association of Certified Fraud Examiners*

BES - Banco Espírito Santo

B2B - *Business to Business*

DeFi – Finanças Descentralizadas

DLT - *Distributed Ledger Technology*

ETN - *Exchange Traded Note*

IA - Inteligência Artificial

IF - Instituições Financeiras

KYC - *Know Your Customer*

P2P - Peer-to-Peer

TPS - Transações por Segundo

UE - União Europeia

Capítulo I – Introdução

1.1. Relevância do tema

A seleção do tema “Inovação no Setor Financeiro: uma Análise da Utilização da Tecnologia *Blockchain* nas Instituições Financeiras” está associada ao facto de recentemente se ter começado a observar um fenómeno onde os métodos de pagamento são cada vez mais diversos e distintos dos tradicionais. Considerando que a *blockchain* é a tecnologia que sustenta esses novos métodos de pagamento, torna-se pertinente compreender como as instituições financeiras podem adotar e implementar esta tecnologia nas suas operações.

A *blockchain* e a *DeFi* (finanças descentralizadas) estão a transformar o acesso global aos sistemas financeiros, ultrapassando barreiras geográficas. Ao eliminar a necessidade de intermediários, estas tecnologias permitem que indivíduos em economias emergentes, sem acesso a bancos tradicionais, possam aceder a serviços financeiros essenciais como empréstimos, poupança e investimento. Independentemente das suas limitações locais, estes podem participar na economia digital utilizando apenas um *smartphone*.

A *blockchain* é uma tecnologia disruptiva que oferece inúmeras vantagens com impacto direto nas instituições financeiras. Uma das principais vantagens da utilização desta tecnologia é a segurança. Utilizando criptografia avançada e uma rede descentralizada para proteger transações e dados, torna-se possível reduzir substancialmente o risco de fraudes e ataques informáticos. A transparência também se destaca como uma vantagem crucial, dado que esta tecnologia permite armazenar todos os registos num livro-razão público e imutável.

A aplicabilidade desta tecnologia por parte das instituições financeiras pode ser feita de diversas formas. Uma delas é a simplificação e aceleração dos pagamentos transfronteiriços, reduzindo os custos associados. Além disso, ao melhorar os processos de KYC (*Know Your Customer*), é possível reforçar os mecanismos de prevenção de branqueamento de capitais e financiamento do terrorismo. A adoção de *smart contracts* no setor bancário permite a automatização do cumprimento de contratos, economizando tempo e recursos. Finalmente, a *blockchain* possibilita uma transição para processos mais eficientes, resultando numa melhoria da qualidade da informação.

1.2. Objetivos da investigação

Este estudo visa compreender como a tecnologia *blockchain* pode ser implementada com sucesso no setor financeiro, mais concretamente nas instituições financeiras, e avaliar se de facto é uma ferramenta com potencial para oferecer soluções de qualidade aos clientes.

Os principais objetivos de investigação deste projeto são:

- Realizar um enquadramento teórico sobre a evolução do setor financeiro para identificar quando a utilização da tecnologia *blockchain* começou a ganhar preponderância no mercado.
- Compreender a origem da *blockchain* e os conceitos fundamentais da sua tecnologia.
- Investigar a adoção institucional, analisando como diversas empresas, governos e outras entidades estão a utilizar a tecnologia.
- Compreender como a tecnologia *blockchain* pode ser implementada no setor bancário.
- Abordar a importância da *blockchain* na definição da estratégia das instituições financeiras.
- Analisar fatores como segurança e privacidade.
- Avaliar a opinião dos consumidores em relação a novos serviços desenvolvidos pelo baseados na tecnologia *blockchain*
- Identificar os desafios inerentes à implementação desta tecnologia.

1.3. Questões metodológicas

Para a realização deste estudo, será elaborado um enquadramento teórico (revisão da literatura) sobre a evolução do setor financeiro, a tecnologia *blockchain*, a sua aplicabilidade em diversos setores e as barreiras à sua adoção.

Na fase seguinte à revisão da literatura, será conduzido um inquérito por questionário *online*, baseado numa metodologia quantitativa. Este questionário tem como objetivo a recolha de dados sobre a opinião dos inquiridos quanto à sua disposição em usar serviços fundamentados na tecnologia *blockchain*.

O inquérito inicia-se com a recolha de dados pessoais dos inquiridos, incluindo a idade, o género, as habilitações académicas, o contexto profissional, zona de residência e o rendimento líquido mensal. Em seguida são abordadas questões com o intuito de perceber:

- O grau de conhecimento e opinião sobre novas tecnologias.
- Perceber o nível de utilização de *Homebanking* e aplicações móveis para o tratamento de assuntos financeiros.
- Compreender o nível de importância de determinados fatores para o tratamento de assuntos financeiros.
- Aferir o nível de conhecimento dos inquiridos em relação a termos relacionados com a *blockchain*.
- Entender o nível de aceitação dos clientes no que diz respeito à adoção da *blockchain* por parte das instituições financeiras para oferecer novos serviços ao cliente.

1.4. Estrutura da investigação

O presente estudo divide-se em 5 capítulos principais. No primeiro capítulo faz-se um enquadramento geral sobre a relevância do tema, os objetivos da investigação, as questões metodológicas e sobre a estrutura da investigação.

O segundo capítulo apresenta o enquadramento teórico, ou seja, a revisão da literatura sobre o tema da tecnologia *blockchain*. Este capítulo aborda a evolução do setor financeiro, apresenta uma explicação detalhada sobre os principais conceitos teóricos da tecnologia *blockchain*, discute a sua aplicabilidade em diversos setores e realiza uma análise à sua aplicabilidade no setor bancário, apresentando casos reais de bancos que já utilizam a *blockchain* nas suas operações e por fim são enumeradas as barreiras à adoção da *blockchain*.

No terceiro capítulo, é detalhada a metodologia adotada para a investigação, que neste caso, se baseou numa abordagem quantitativa.

No quarto capítulo, procede-se à análise dos dados recolhidos através de um inquérito por questionário, incluindo a caracterização da amostra e a análise econométrica das variáveis relacionadas.

O quinto capítulo engloba os contributos e limitações do estudo, apresenta sugestões para investigações futuras e expõe as conclusões finais.

Capítulo II – Enquadramento Teórico

2.1. Evolução do setor financeiro

A rápida adoção de tecnologias inovadoras e a mudança de comportamento dos clientes têm impulsionado uma evolução significativa no setor financeiro nos últimos anos. A ascensão da digitalização, o aparecimento de empresas tecnológicas que pretendem oferecer soluções inovadoras na indústria financeira e o aparecimento da tecnologia *blockchain*, levaram as instituições financeiras a repensar e adaptar os seus modelos de negócio mais tradicionais e adotar novas estratégias para manter os seus clientes satisfeitos.

2.1.1. Fraude no setor financeiro

De acordo com a *Association of Certified Fraud Examiners* (ACFE), a fraude é qualquer atividade que se baseie em manobras astuciosas para alcançar um ganho. A fraude é uma prática bastante comum e pode ser classificada como organizacional ou individual. No primeiro cenário, a fraude organizacional pode subdividir-se em interna, isto é, ocorre quando um colaborador engana a própria organização, ou externa, quando uma entidade exterior, como fornecedores ou até mesmo os próprios clientes o tentam fazer. No segundo caso, a fraude individual acontece quando o alvo é uma pessoa única (ACFE, n.d).

Segundo a ACFE (2022), a fraude ocupacional, ou seja, a fraude que ocorre dentro de uma organização, pode ser classificada em três tipos (Figura 1):

- A corrupção, que engloba conflitos de interesse, suborno, gratificações ilegais e extorsão económica;
- A apropriação indevida de ativos, que pode ocorrer em dinheiro ou em inventários e outros ativos,
- A fraude nas demonstrações financeiras, embora menos frequente, representa um maior impacto nas perdas financeiras devido à subvalorização ou sobrevalorização do resultado líquido do período.

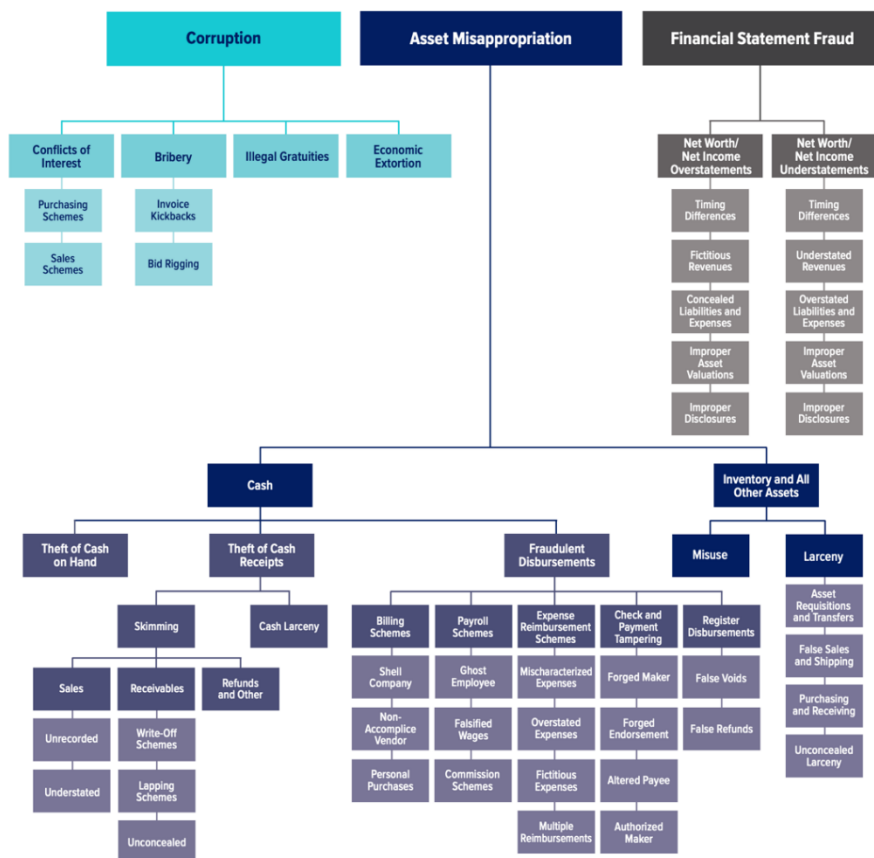


Figura 1- Sistema de classificação de abuso e fraude ocupacional

Fonte: ACFE (2022)

A fraude ocupacional é detetada maioritariamente por denúncia. No entanto, a auditoria interna, a revisão da gestão, a análise de documentos, os acidentes, a reconciliação contabilística, a monitorização automatizada de transações/dados, a auditoria externa, as notificações pelas autoridades, o controlo tecnológico e as confissões (apesar de não ocorrerem com tanta frequência), representam outras formas de deteção de fraudes (ACFE, 2022).

Com o passar do tempo, têm surgido novas técnicas de deteção de fraude, assim como novos estudos sobre as características e motivações dos indivíduos que cometem este tipo de crime. A teoria do triângulo da fraude foi concebida pelo Dr. Donald Cressey e parte do pressuposto de que existem três perspetivas de motivação para cometer fraude. Quando um indivíduo se depara com uma oportunidade, geralmente proveniente de um fraco controlo interno, pressão financeira e racionalização, é bastante provável que se envolva em atividades fraudulentas (ACFE, n.d).

Nos últimos anos, têm sido vários os casos de fraudes que se têm vindo a tornar conhecidos. Alguns conseguiram ultrapassar as perdas, mas o mesmo não se verificou em outros casos, levando algumas entidades à declaração de falência e, em casos mais graves, desencadearam crises que se propagaram por todo o mundo.

Em 2008 o *Lehman Brothers* formalizou falência após ser vítima da crise das hipotecas *subprime*. Durante muitos anos, o banco concedeu empréstimos consideráveis para a compra de imóveis, o que resultou numa situação em que a quantidade de empréstimos pendentes ultrapassou o capital disponível, ou seja, se o mercado imobiliário entrasse em retração, o banco ficaria em risco de colapsar. Para ocultar esse problema, o banco usou acordos de recompra para disfarçar os ativos "em risco", vendendo os seus passivos a bancos sediados nas Ilhas Caimão com a promessa de recompra no futuro. Quando a crise hipotecária do *subprime* aconteceu, o *Lehman Brothers* não conseguiu pagar a sua dívida, resultando numa queda de mais de 70% na bolsa no primeiro semestre de 2008. Isso levou à declaração de falência em setembro do mesmo ano. No momento de falência o *Lehman* era o quarto maior banco de investimento dos Estados Unidos, tinha cerca de 25 mil funcionários em todo o mundo, 639 mil milhões de dólares em ativos e 619 mil milhões em dívidas (Oliveira, 2020)

O caso de fraude bancária mais marcante em Portugal foi o caso do Banco Espírito Santo (BES). Em 2014 o grupo foi intervencionado e dividido entre banco bom e banco mau. Nesse mesmo ano intensificaram-se as investigações por alegados crimes de fraude fiscal, como branqueamento de capitais, falsificação informática, corrupção no setor privado e abuso de confiança (Guerreiro & Vicente, 2015). À medida que surgiam notícias sobre certas irregularidades nas contas do grupo, foi descoberto um prejuízo consolidado de 5,3 mil milhões de euros, sendo que durante as investigações, ocorreu um aumento gradual da dívida (Tatarov, 2020). Guerreiro e Vicente (2015), afirmam que o estado injetou 4,9 mil milhões no Novo Banco através do Fundo de Resolução e da banca. Tatarov (2020) conclui que foi desta forma que surgiu o Novo Banco com os ativos saudáveis e que se procedeu à liquidação do banco mau, uma vez que a almofada de liquidez deixou de ser suficiente para salvar o grupo da insolvência.

Este tipo de casos são exemplos de fraudes originadas por práticas de gestão invisíveis à justiça. O principal propósito é alcançar o sucesso da empresa e dos seus envolvidos, utilizando a confiança e os recursos financeiros dos clientes. De modo a prevenir este tipo

de situações é fundamental existir mais transparência nas operações e gestão empresarial, salvaguardando a proteção de dados dos clientes (Tatarov, 2020).

2.1.2. Digitalização da banca (tradicional vs digital)

Segundo Duarte (2019), atualmente, observamos a presença de diversos bancos com abordagens operacionais completamente diferentes. Existem os bancos tradicionais, os bancos tradicionais que estão a adaptar o seu modelo de negócio às novas tecnologias investindo cada vez mais em inovação e os bancos nativos digitais.

No final da década de 1990, começaram a surgir os primeiros indícios de serviços bancários pela internet, nos quais era possível adquirir alguma (embora limitada) informação acerca de produtos e serviços. No entanto, poucos antecipavam que, atualmente, seria possível realizar operações tão abrangentes como a abertura de contas online, transferências instantâneas e até mesmo operações de investimento e *trading* (Duarte, 2019).

A transformação digital é uma realidade em constante expansão e transformação nas mais diversas áreas empresariais. No setor bancário, essa tendência tem crescido de acordo com a melhoria contínua da experiência do cliente e com a preservação da sua confiança. Deste modo torna-se possível a solidificação da construção de uma cadeia de valor caracterizada por atividades que fomentam a inovação e a utilização estratégica da informação nos processos de tomada de decisão (Rodrigues, 2019).

A internet e as redes digitais representam o principal canal de ligação e distribuição entre as instituições bancárias e os seus clientes. É por este motivo que se começou a abordar o conceito de banca à distância, com os clientes a recorrerem cada vez mais aos sites e aplicações bancárias disponibilizadas pelos seus bancos. A partir desta transformação verifica-se uma redução nos custos intrínsecos em comparação com outros tipos de canais existentes (Coelho, 2022).

Contudo, a banca digital, ao contrário da tradicional, apresenta custos fixos elevados devido aos fortes investimentos necessários para a criação das suas plataformas. No entanto, Sérgio Rebelo, em entrevista ao Jornal de Negócios, afirma que, uma vez estabelecida a plataforma, as transações passam a ser automatizadas e consequentemente o custo marginal passa a ser praticamente nulo. Além disso, destaca-se uma significativa externalidade de rede, ou seja, a utilidade da plataforma depende do número de utilizadores, logo os consumidores tendem a preferir os bancos utilizados pela maioria,

visto que as transações e comunicações entre utilizadores da mesma plataforma financeira se tornam mais facilitadas (Fernandes, 2020).

De acordo com Nadjar (2013 citado em Vilhena, 2022) são vários os setores de atividade onde as receitas provenientes de canais digitais, ultrapassam as dos canais tradicionais, no entanto essa tendência ainda não se verifica na indústria bancária. Tal deve-se ao facto de o valor dos ativos sob gestão ser ainda inferior ao segmento de mercado tradicional, assim como os clientes mais inclinados a aderir aos canais digitais, serem mais jovens e auferirem um poder de compra inferior. Num questionário conduzido pelo Banco de Portugal, foi pedida a identificação das três principais razões para a disponibilização de produtos e serviços bancários nos canais digitais. Cerca de 74% das instituições financeiras apontam a fidelização dos clientes como a principal motivação para a disponibilização dos canais digitais. Cerca de metade menciona ganhos de eficiência e 47% refere a promoção de uma imagem de inovação tecnológica. A captação de novos clientes é referida por 45%, enquanto a disponibilização de novos produtos e serviços é mencionada por 32% das instituições financeiras (Banco de Portugal, 2018).

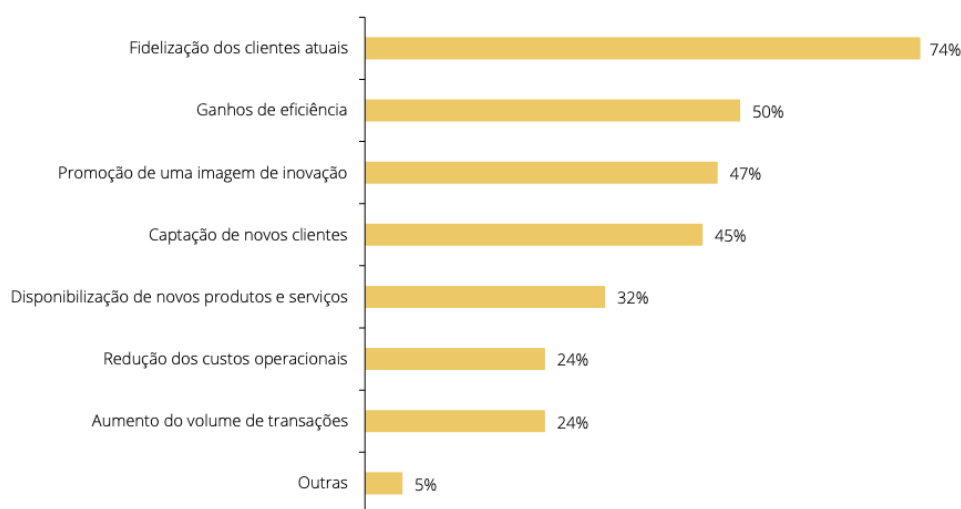


Figura 2 - Razões para as IF disponibilizarem produtos e serviços bancários nos canais digitais

Fonte: Banco de Portugal (2018)

A digitalização da banca oferece inúmeros benefícios para os clientes. No entanto, é fulcral assegurar que os consumidores estejam totalmente protegidos, em qualquer canal digital que utilizem. Apesar de mais de metade dos clientes particulares já ter aderido ao canal online, as instituições financeiras referem que o principal obstáculo à expansão dos

canais digitais está relacionado com preocupações com a segurança, desconhecimento das novas tecnologias e falta de literacia financeira dos clientes (Banco de Portugal, 2018).

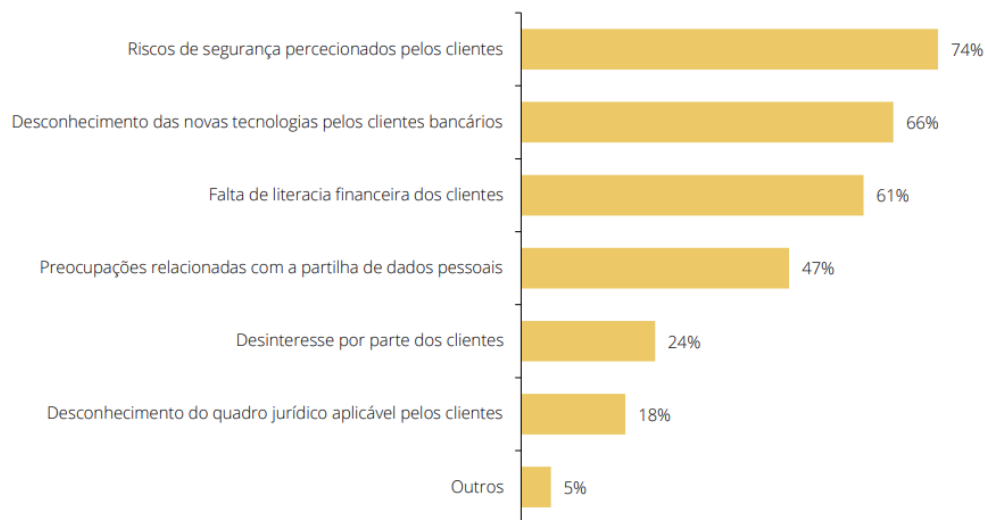


Figura 3 - Principais obstáculos do lado da procura à expansão dos canais digitais

Fonte: Banco de Portugal (2018)

A banca tradicional não pôde negligenciar a era digital, por isso alguns bancos reconhecidos como tradicionais começaram a investir progressivamente em produtos e processos inovadores, com o objetivo de proporcionar aos utilizadores experiências inovadoras na utilização de produtos e serviços financeiros, caracterizados por uma abordagem menos burocrática e complexa.

Atualmente, os clientes bancários desejam experiências online mais suaves e personalizadas, semelhantes às melhores empresas no mercado nesse requisito como é o caso da Amazon, Netflix, Uber e Google. No entanto, a maioria dos bancos enfrenta dificuldades ao corresponder a essas expectativas principalmente devido a processos complexos, tecnologia desatualizada, ou falta de uma proposta digital convincente (BCG, n.d).

2.1.3. Banca centralizada

A indústria bancária tradicional adota uma estrutura centralizada, centrando-se sobretudo na utilização dos bancos por parte dos indivíduos para armazenar o seu dinheiro. Apesar dos bancos disponibilizarem outros serviços, as contas de depósitos representam a

característica primordial da atividade bancária. A necessidade de um intermediário para gerir os fundos e as transações dos clientes bancários está sujeita ao pagamento de taxas de serviço. Em vez das pessoas armazenarem os seus ativos financeiros por conta própria, preferem submeter-se ao pagamento destas taxas, sendo o principal motivo para essa decisão uma análise de custo-benefício, onde a grande maioria conclui que os benefícios do uso dos serviços bancários centralizados são superiores aos custos (Cabral, 2019).

Segundo Kwan (2016), existem três vantagens principais na utilização de serviços bancários centralizados. Em primeiro lugar, destaca-se a segurança. Nos casos em que as pessoas guardam o seu dinheiro em casa ou transportam quantidades consideráveis de dinheiro consigo na rua, ficam sujeitas a perder tudo em situações imprevistas como desastres naturais ou roubo. A eficiência constitui a segunda razão pela qual as pessoas optam por colocar os seus fundos no banco. Atualmente, os bancos facilitam significativamente as tarefas do quotidiano, permitindo o pagamento de contas, transferências de dinheiro para outras pessoas e aquisição de bens e serviços. Para além disso, oferecem serviços bancários online e aplicações móveis que permitem aos clientes aceder e gerir as suas finanças pessoais a partir de casa. Por fim, mesmo com taxas de juro baixas, os bancos criam valor ao recompensar os clientes com juros, proporcionando-lhes uma vantagem comparativa em relação à ausência desses rendimentos.

2.1.4. Banca descentralizada

A banca descentralizada, também conhecida como finanças descentralizadas (*DeFi*) refere-se a um sistema financeiro aberto que tem por base a tecnologia *blockchain* e permite a transação de ativos e serviços financeiros sem intermediários centralizados tradicionais, dependendo, em vez disso, de protocolos automatizados através de *smart contracts*. O termo "descentralizado" é usado porque não há autoridade central ou um intermediário (como um banco, por exemplo) envolvido nos serviços financeiros prestados neste ecossistema (Santander, 2022).

O *DeFi* é uma subcategoria da banca descentralizada que utiliza a tecnologia *blockchain* e contratos inteligentes para serviços financeiros digitais, enquanto a banca descentralizada engloba tanto serviços baseados em *blockchain* quanto outras formas de descentralização nos serviços bancários tradicionais, combinando práticas tradicionais com as novas tecnologias. De acordo com Li, et al. (2022) o sistema *DeFi* utiliza a tecnologia *blockchain* para executar transações de utilizadores, incluindo seguros,

negociações e empréstimos, oferecendo uma alternativa descentralizada ao proporcionar acesso a esses serviços financeiros tradicionais na *blockchain*.

Segundo Born, Gschossmann, Hodbod, Lambert, & Pellicani (2022), não fornece novos produtos financeiros, em vez disso replica ou cria dentro do ecossistema de criptoativos produtos financeiros fornecidos pelo sistema financeiro tradicional de forma descentralizada.

A *DeFi* tem potencial para desencadear mudanças significativas no sistema financeiro global e é devido a este facto que as instituições financeiras devem considerar estratégias de negócio orientadas para o futuro, para que se possam posicionar adequadamente nesta economia de ativos digitais em constante evolução. É notório que o setor bancário pretende e terá de desempenhar um papel cada vez mais ativo na definição de políticas e regulamentação relacionados ao *DeFi* (Bender, 2022).

De acordo com um relatório da (Deloitte, n.d), à medida que o mercado financeiro continua a adotar soluções ligadas ao setor das finanças descentralizadas, as empresas, incluindo os bancos, têm a capacidade de tirar partido e explorar oportunidades como:

- Automação de processos a partir de contratos inteligentes, através de uma camada de protocolo de auto-execução, torna-se possível escalar determinados serviços que antes dependiam de mão de obra humana para serem concluídos.
- Custos de transação reduzidos, tendo em conta os protocolos de auto-execução incorporados nos contratos inteligentes. Isto pode conferir uma vantagem competitiva às instituições financeiras, pois ao reduzir o custo dos seus serviços, a aquisição de novos clientes torna-se mais fácil.
- Uma maior transparência que possibilita às instituições financeiras, a oferta de uma melhor experiência e um conjunto mais personalizado de informações e produtos aos seus clientes.

Apesar de apresentar diversos benefícios, existem algumas desvantagens. Em primeiro lugar é de se destacar a segurança. Para protegerem os seus próprios ativos, os utilizadores utilizam chaves privadas e autenticação para efetuarem o *login* nos aplicativos e gerirem os seus ativos. Visto que nenhuma entidade pode fornecer ou validar os dados pessoais, em caso de roubo, os utilizadores ficam sujeitos ao risco de perderem todos os seus ativos (Santander, 2022). No entanto, esta questão já está a ser mitigada com o uso de *hardwallets*, como a *Ledger*, que possibilitam a recuperação dos ativos através de um

backup seguro. Para além da questão da segurança, o relatório da (Deloitte, n.d) realça a importância de entender os riscos associados à *DeFi* e enumera como riscos principais:

- O risco tecnológico torna o *DeFi* suscetível a falhas ou ataques à rede de *blockchain* subjacente.
- A *compliance* e risco legal são outro fator negativo do *DeFi*, isto porque o ambiente regulatório não está organizado especificamente para supervisionar uma estrutura de mercado com natureza descentralizada, como tal o *DeFi* por vezes pode ser um veículo para contornar determinadas obrigações legais.
- O risco financeiro pode representar ameaças que comprometam o sistema financeiro como um todo. Os principais riscos financeiros que podem impulsionar essa instabilidade são o risco de crédito, risco de liquidez, risco de mercado e risco fiscal.

Numa pesquisa local realizada na *AFR Banking Summit* na Austrália, 36% consideram que o *DeFi* pode representar uma oportunidade ao contrário dos 18% que acreditam que pode ser uma ameaça existencial para os bancos, os restantes não sabiam o que era o *DeFi* ou então acreditavam que era apenas uma moda passageira (Bender, 2022).

Em suma, a possibilidade de as instituições financeiras adotarem o *DeFi* dependerá da capacidade das mesmas de enfrentar e mitigar os riscos associados ao mesmo, enquanto procuram tirar partido das vantagens como eficiência e inovação que esse setor oferece.

2.2. Tecnologia *Blockchain*

Nos dias de hoje, a *blockchain* tem vindo a ganhar cada vez mais destaque, e como consequência algumas pessoas têm a perceção de que se trata de uma tecnologia recente. No entanto, os primórdios dessa tecnologia remontam ao início da década de 1990, quando dois físicos, Stuart Haber e W. Scott Stornetta, se propuseram a investigar, como seria possível manter a segurança de eventos passados e garantir a proteção e resistência a alterações da informação digital (Phartyal & Davi, 2022).

2.2.1. Origem da *blockchain*

A falência do Lehman Brothers desencadeou uma grande crise global a partir de 2007-2008. Este caso de fraude financeira aliado ao fenómeno da digitalização deu origem a problemas associados à centralização, tendo este cenário emergido devido à falta de

confiança e à necessidade de um sistema descentralizado. Gupta (2017) reforça a ideia de que se torna possível ter uma perspetiva mais profunda sobre a *blockchain* através da análise do enquadramento no qual esta tecnologia foi concebida - a exigência de um sistema que fosse eficaz, economicamente sustentável, confiável e seguro para a realização e registo de transações financeiras.

De acordo com Maldonado (2020), a investigação e a criação de uma *blockchain* protegida criptograficamente por parte de Stuart Haber e W. Scott Stornetta, só teve a primeira aplicabilidade anos mais tarde. Em 2008 através da publicação do *White Paper* Satoshi (pseudónimo utilizado pela pessoa ou grupo de pessoas que criaram a *Bitcoin*) utilizou as contribuições dos físicos como uma base sólida para a criação da indústria das criptomoedas a partir do desenvolvimento da tecnologia *blockchain*.

Desde a sua criação, a tecnologia tem vindo a crescer significativamente nos últimos anos, provocando mudanças significativas nas mais variadas indústrias.

2.2.2. DLT

Antigamente, o livro-razão costumava estar num único local e não era acessível ao público. Este conceito evoluiu ao longo do tempo e, atualmente, usar um livro-razão é algo comum na contabilidade, onde os créditos e débitos são registados no livro-razão da empresa. Com a introdução dos livros-razão digitais, tornou-se relativamente fácil editar, copiar e transferir esses registos de contabilidade a partir de qualquer parte do mundo. É neste contexto que surge o conceito de livro-razão distribuído, que procura resolver os problemas da dependência de um único livro-razão para gerir todos os registos contabilísticos (Phartyal & Davi, 2022).

De acordo com o (Banco de Portugal, 2024), a DLT – *Distributed Ledger Technology* – dita o começo da era Cripto. Esta tecnologia consiste no registo descentralizado de informação, onde esta é armazenada com recurso a uma rede de base de dados. O que a distingue de outras tecnologias de armazenamento de dados é que esta rede é detida por várias entidades, não existindo um administrador central.

Para os autores da redação APD – Associação para o Progresso da Direção, a DLT “é uma estrutura de dados que se distribui geograficamente.” Reforçando a ideia anterior, são vários os servidores que tratam e armazenam a informação, ou seja, trata-se de um sistema para transações que ocorrem numa rede distribuída *peer-to-peer* e que dispensam uma autoridade central para a sua intermediação (APD, 2019).

De mencionar ainda que os autores apontam como principal vantagem, o facto da DLT garantir a integridade dos dados. Esta vantagem surge do facto de não haver uma autoridade central, levando, assim, a que os diferentes intervenientes na rede vigiem e controlem a restante parte da rede que não controlam. (APD, 2019)

2.2.3. Análise ao funcionamento da tecnologia *blockchain*

A *blockchain* é considerada como um dos tipos de DLT, onde a informação digital é armazenada em blocos. Cada bloco está ligado ao anterior, exatamente como numa cadeia, e um novo bloco só pode ser adicionado no final da mesma (Ressi, Romanello, Piazza, & Rossi, 2024).

Esta tecnologia destaca-se pela segurança proporcionada através de criptografia e fórmulas matemáticas, assegurando a integridade dos dados contra deturpações (Banco de Portugal, 2024).

De acordo com Gupta (2017), a *blockchain* caracteriza-se como um registo partilhado e distribuído que facilita o processo de registo de transações e rastreio de ativos numa rede empresarial. Estes ativos podem caracterizar-se como tangíveis (dinheiro, terrenos, casas) ou intangíveis (propriedade intelectual – direitos de autor, patentes ou marcas registadas).

Os autores Cong e He (2018), reforçam a ideia de que a interligação e distribuição dos dados entre os utilizadores, estabelecem um registo imutável de transações, eliminando a necessidade de uma autoridade centralizada para validar a autenticidade e integridade dos dados.

A *blockchain* é constituída por diversos nós, sendo que cada nó representa um computador ligado à rede. Quando um sistema informático se conecta à rede da *blockchain*, uma cópia dos dados da *blockchain* é descarregada para o sistema e o nó fica sincronizado com o bloco mais recente de dados na *blockchain* (Gaikwad, 2020).

De acordo com Gaikwad (2020), os blocos podem registar diferentes tipos de informações em cada transação, como a data, hora, montante em dólares ou outro tipo de moeda, assim como os respetivos participantes em cada transação. Estes armazenam informações que os distinguem de outros blocos, para isso cada bloco armazena um código único denominado por "*hash*". Um *hash*, consiste num código criptográfico alfanumérico, criado por um algoritmo que transforma dados de tamanho variável numa sequência de

bits de tamanho fixo (valor de *hash*). Cada bloco na cadeia também armazena o valor *hash* do seu bloco anterior. O primeiro bloco na cadeia é conhecido como *genesis*. Visto que o bloco *genesis* não tem nenhum bloco anterior, o valor *hash* anterior é 0.

Para adicionar um bloco à cadeia com sucesso, devem ser seguidas as seguintes etapas:

- 1) A transação deve ser solicitada.
- 2) As informações da transação são adicionadas ao bloco.
- 3) Uma vez que as informações são recebidas pelo bloco, elas são novamente enviadas para os nós na rede.
- 4) Quando essa solicitação é recebida pelos nós, ela é analisada e aprovada por todos os nós.
- 5) Após a aprovação, o nó que adicionará o bloco à blockchain é selecionado. Essa seleção é baseada num mecanismo específico.
- 6) Após a aprovação da solicitação, o novo bloco pode ser oficialmente adicionado à cadeia.

How does a transaction get into the blockchain?

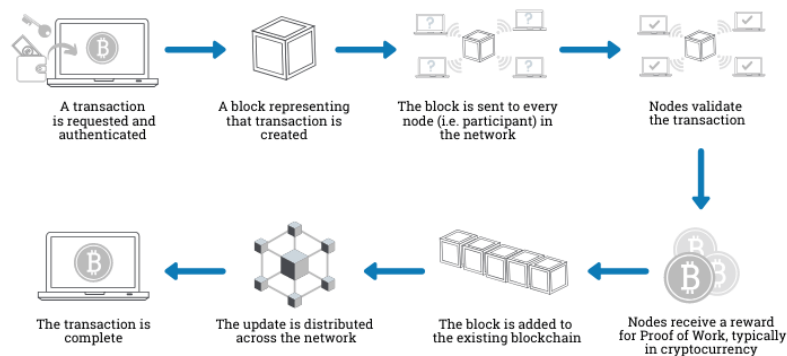


Figura 4 - Procedimento de uma transação até entrar na rede *blockchain*

Fonte: EuroMoney (2020)

Os algoritmos criptográficos que estão na base da *blockchain* garantem a impossibilidade de alterar o conteúdo de um bloco sem que se destrua toda a cadeia. A razão para isso acontecer deve-se ao facto de cada bloco conter um valor de *hash* relacionado com o bloco anterior, o que significa que se forem feitas alterações ao conteúdo de um bloco, seria necessário modificar não apenas esse bloco, mas também todos os blocos subsequentes na cadeia (Ressi et al., 2024).

Os registos convencionais tipicamente envolvem redes centralizadas, nas quais a administração é responsabilidade de um nó (*node*) central com autoridade para tomar decisões e fazer a gestão de toda a rede. Inevitavelmente, a autoridade centralizada abre caminho para possíveis abusos de poder, especialmente se o nó central tiver intenção de prejudicar deliberadamente a rede (Cabral, 2019).

A grande vantagem de a rede ser composta por diversos nós é a maior resistência a ataques. Se 5 nós forem comprometidos, numa *blockchain* com 100 nós, o sistema pode continuar a operar com os restantes 95 nós (Phartyal & Davi, 2022).

Cabral (2019) reforça a ideia apresentada no parágrafo anterior, afirmando que assim que um registo é adicionado à rede, torna-se muito complicado efetuar alterações devido à proteção proporcionada pelas funções *hash*. A eficácia deste código reside na sua capacidade de assegurar a impossibilidade de alterar o input original, pois a mais pequena alteração no registo original, originará um *hash* completamente diferente, ou seja, é possível rastrear facilmente qualquer modificação. Dada a interligação de todos os blocos na rede, uma mudança num *hash* implicaria o recálculo de todos os *hashes* subsequentes, caso contrário ocorreria uma quebra da cadeia. Como o processo de recálculo, é extremamente intensivo e demorado, os potenciais agentes maliciosos são desencorajados a uma possível tentativa de *hackear* a rede.

A tecnologia *blockchain* é vista como uma grande inovação devido à sua capacidade de ultrapassar estas ameaças. Ao funcionar como uma base de dados distribuída, descentralizada, autónoma e transparente, garante um alto nível de segurança e confiança.

2.2.4. Características da *blockchain*

A imutabilidade é uma das principais características que torna a tecnologia *blockchain* extremamente segura e à prova de ataques. Como referido anteriormente, uma vez validado e adicionado à *blockchain*, um bloco não pode ser modificado, pois resultaria num efeito de bola de neve, eventualmente invalidando todos os blocos. Este aspeto torna as informações presentes na rede *blockchain* à prova de deturpações. (Tripathi, Ahad, & Casalino, 2023).

Para além da imutabilidade e do elevado nível de robustez e confiança, Phartyal (2020) refere como principais características da *blockchain*:

- O anonimato, como sendo uma característica relacionada com a segurança, uma vez que a identidade real do utilizador que está a realizar a transação não é conhecida. O utilizador estará ligado a um endereço público, mas ninguém conseguirá identificar o seu nome ou morada real.
- A transparência também é considerada como um grande benefício desta tecnologia. A descentralização do *ledger* (livro-razão) distribuído, significa que se torna possível o registo das transações de forma idêntica em todas as outras cópias do *ledger*. Ter os mesmos registos espalhados por uma grande rede para que todos possam ver as transações é a base da transparência *blockchain*.
- A fácil auditabilidade de qualquer transação é um fator chave desta tecnologia, pois em vez de se pedir extratos bancários aos clientes ou enviar pedidos a terceiros, os auditores podem verificar facilmente as transações nos livros-razão *blockchain* disponíveis publicamente.

Na seguinte figura podem observar-se as principais diferenças entre a *blockchain* e uma base de dados tradicional.

Blockchain Vs traditional databases.

S.No	Characteristics	Traditional databases	Blockchain
1	Architecture	Client Server	Peer to peer
2	Authority	Centralized	Distributed/Decentralized
3	Control	Administrator	Consensus (e.g. PoW, PoS)
4	Permissions	Permissioned	Public, Permissioned, Hybrid
5	Disintermediation	Data is centrally administered by a DBA	Trustless and decentralized; No need of intermediaries to validate and authorize the stored data
6	Robustness	Single point of failure	No single point of failure or control
7	Audit trail of all data instances	History of records and ownership of digital record not available. Data can be updated and modified.	History of records and ownership of digital record. Data is traceable to its source. A new block added for any new addition or modification
8	Data Handling	CRUD	RW
9	Data Storage	Tables	Blocks
10	Public Verifiability	Data integrity is low	Data Integrity and Transparency is maintained
11	Transparency	Database administrator decides what is visible to the public	Public Blockchains Supports data transparency
12	Integrity	Data can be subjected to malicious attacks	Supports data Integrity
13	Data Persistence	Non-Persistent	Immutable

Figura 5 - Principais diferenças entre a *blockchain* e uma base de dados tradicional

Fonte: Tripathi et al. (2023)

2.2.5. Aplicabilidade da tecnologia *blockchain* nos criptoativos

Em 31 de outubro de 2008, em plena crise financeira Satoshi Nakamoto publicou o *White Paper* da Bitcoin, intitulado "Bitcoin: Um Sistema de Dinheiro Eletrónico *Peer-to-Peer*". A partir desse momento a *blockchain* começou a atrair muita atenção, por ser a componente fundamental sobre a qual a *Bitcoin* opera e por permitir transações *peer-to-peer* (ponto a ponto), sem a necessidade da existência de um intermediário centralizado.

O comércio online passou a depender quase exclusivamente de instituições financeiras que atuam como intermediários confiáveis para garantir o processamento de pagamentos eletrônicos, no entanto apesar do sistema funcione suficientemente bem para a maioria das transações, este ainda sofre das fraquezas inerentes ao modelo baseado na confiança. De acordo com Nakamoto, a criptomoeda *Bitcoin* tem como objetivo assegurar um sistema eletrônico de transações monetárias entre indivíduos para pagamentos descentralizados, onde não seja necessária uma entidade central para as controlar (Nakamoto, 2008).

Em linha com o que foi dito anteriormente, Nakamoto (2008) afirma que a *Bitcoin* consiste numa

solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of events witnessed, but proof that it came from the largest pool of CPU power. As long as a majority of CPU power is controlled by nodes that are not cooperating to attack the network, they'll generate the longest chain and outpace attackers.

2.2.5.1. Caracterização do mercado de criptomoedas

São vários os conceitos que estão relacionados com as criptomoedas, no entanto a capitalização de mercado, destaca-se como o mais importante para perceber a relevância de cada criptomoeda. A capitalização de mercado é calculada a partir da multiplicação entre a oferta total em circulação e o valor de mercado da criptomoeda em questão (CoinMarketCap, n.d).

Segundo Paulino (2019) embora a *Bitcoin* seja a criptomoeda mais reconhecida e relevante, existem milhares de outras criptomoedas que visam proporcionar novos serviços e facilitar transações mais rápidas, simples e que confirmem maior grau de anonimidade.

De acordo com as informações disponíveis no site CoinMarketCap, destacam-se no top 5 de criptomoedas com maior capitalização de mercado:

- *Bitcoin* (BTC) é uma criptomoeda descentralizada, foi lançada em 2009 e utiliza a tecnologia *blockchain*, o que significa que todas as transações ocorrem diretamente entre partes iguais e independentes, não sendo necessária a intervenção de um intermediário. A oferta total da Bitcoin está limitada pelo seu software e nunca irá ultrapassar 21 milhões de moedas. Atualmente estão em circulação mais de 90% da oferta total e é através da mineração que novas moedas são criadas.
- *Ethereum* (ETH) foi lançada oficialmente em 2015, com o objetivo de se tornar uma plataforma global para aplicações descentralizadas, assegurando que os seus utilizadores em todo o mundo conseguem escrever e executar softwares resistentes à censura, tempo de inatividade e fraude.
A sua principal inovação foi o facto de projetar uma plataforma que permite executar *smart contracts* utilizando a tecnologia *blockchain*, deste modo é possível reduzir a necessidade de intermediários entre as partes do contrato, permitindo a redução de custos aumentando a confiabilidade na transação.
- A *Tether* (USDT) foi lançada em 2014 e foi criada com o objetivo de ser uma moeda digital para espelhar o valor do dólar americano. Esta moeda surgiu através da ideia de criar uma criptomoeda estável (*stablecoin*) que pudesse ser usada como um dólar digital.
Visto que cada *token* USDT está diretamente relacionado com um dólar, a principal utilidade desta criptomoeda é a cobertura de risco contra a volatilidade do mercado, pois em vez dos utilizadores levantarem todo o seu dinheiro das corretoras, nestes períodos de maior instabilidade podem optar por alocar o seu dinheiro em Tether e desta forma ficam protegidos das grandes flutuações diárias que podem ocorrer em curtos períodos de tempo, e é por este motivo que grande parte das operações de *trading* em Bitcoin são feitas com Tether.
- *Binance Coin* (BNB) foi lançada em 2017, 11 dias antes da corretora Binance entrar em funcionamento.
A *Binance Coin* é útil para ser utilizada como meio de pagamento, para pagar taxas na corretora *Binance* e para participar em vendas de *tokens* nos lançamentos realizados pela corretora.
- *Solana* (SOL) foi lançada em 2020 e a sua tecnologia tem por base oferecer soluções de finanças descentralizadas (*DeFi*) sem a permissão da *blockchain*.

Desta forma torna-se possível a criação de aplicativos descentralizados e tem como foco principal escalar as finanças descentralizadas e torná-las acessíveis.

Após a análise das cinco criptomoedas com maior capitalização de mercado, torna-se evidente o potencial da tecnologia *blockchain* e a sua aplicação em contexto real.

2.2.6. Mecanismos de consenso

Conforme mencionado anteriormente, a estrutura da rede *blockchain*, é composta por vários nós. Visto que não é permitida a sua adição diretamente à rede, estes devem seguir um algoritmo de consenso. O consenso, neste contexto, é um processo de acordo que determina qual deverá ser o nó encarregado de adicionar um bloco específico à *blockchain*. Para atingir esse objetivo, é essencial seguir procedimentos e testes específicos (Gaikwad, 2020).

Os mecanismos de consenso mais predominantes são o *Proof of Work* (PoW), *Proof of Stake* (PoS) e *Proof of Authority* (PoA).

2.2.6.1. Proof of Work

Segundo Gaikwad (2020), o mecanismo de consenso *Proof of Work*, caracteriza-se pela competição existente entre os mineradores para completar transações na rede *blockchain* e serem recompensados. O nó ao comprovar que realizou trabalho e foi bem-sucedido na resolução de um problema matemático computacional complexo, torna-se elegível para adicionar um bloco à rede *blockchain*.

O *Proof of Work* desempenha um papel crucial na arquitetura da *Bitcoin*, ao garantir a imutabilidade das transações (Tasca & Tessone, 2019). A lógica subjacente a este mecanismo consiste no cálculo de novos valores de *hash*, resultantes da combinação dos componentes que já fazem parte do bloco. A probabilidade de um agente exterior conseguir ser bem-sucedido no ataque à cadeia diminui exponencialmente à medida que são adicionados mais blocos à mesma (Nakamoto, 2008).

Quanto maior for o tamanho da rede, maior será a exigência em termos de poder computacional para satisfazer o mecanismo *Proof of Work*. No caso da *Bitcoin*, devido ao tamanho substancial da rede *Blockchain*, destaca-se o consumo de eletricidade massivo e a grande quantidade de máquinas necessárias para realizar essas tarefas (O'Dwyer e Malone, 2014). Este fenómeno pode suscitar implicações relevantes a longo prazo, tanto no domínio da eficiência energética como no potencial risco da centralização

do poder de mineração, contrariando o conceito de uma rede descentralizada (Schumann, 2018).

2.2.6.2. Proof of Stake

O mecanismo de consenso *Proof of Stake* também tem o mesmo objetivo de validar transações e atingir consenso, no entanto, o processo difere significativamente do mecanismo *Proof of Work*. Neste tipo de mecanismo, não é necessária a resolução de um problema matemático complexo, em vez disso, o criador de um novo bloco é escolhido com base na quantidade de moedas/*tokens* que possua (Schumann, 2018).

A principal vantagem deste sistema está relacionada com uma maior eficiência energética. Ao eliminar o processo intensivo em energia associado à mineração, este mecanismo apresenta-se como uma alternativa consideravelmente mais sustentável em comparação ao sistema baseado em *Proof of Work*. Outro fator diferenciador deste sistema reside no facto de todas as moedas/*tokens* serem geradas desde o início, ou seja, torna-se prescindível a criação de novas moedas para recompensar os mineradores. Isto significa, que os validadores devem ser integralmente recompensados através de taxas de transação, em vez da obtenção de moedas recém-criadas, como acontece no mecanismo *Proof of Work* (Schumann, 2018). As vantagens que tornam o mecanismo *Proof of Stake* uma alternativa viável ao mecanismo *Proof of Work* podem, paradoxalmente, ser percebidas como desvantagens.

Visto que não são necessários dispositivos dispendiosos nem uma elevada capacidade computacional para a validação das transações, os participantes da cadeia que possuem uma participação mais substancial podem ser tentados a realizar ações que os beneficiem, mesmo que essa ação ponha em causa a integridade da rede como um todo (Tasca & Tessone, 2019).



Figura 6 - Principais diferenças entre *Proof of Work* e *Proof of Stake*

Fonte: Schumann (2018)

2.2.6.1. *Proof of Authority*

De acordo com Tasca e Tessone (2019), o mecanismo de consenso *Proof-of-Authority* representa uma adaptação do mecanismo *Proof of Stake*, onde os agentes encarregados de validar blocos são previamente selecionados. Este método de consenso é geralmente utilizado em *blockchains* privadas, nomeadamente em redes sujeitas à regulamentação de entidades competentes. A principal diferença entre o *Proof of Authority* e os mecanismos de consenso anteriormente descritos está relacionada com a revelação da verdadeira identidade da pessoa por trás do nó.

Este tipo de mecanismo emergiu como um algoritmo de consenso amplamente adotado em *blockchains* permissivas, e reforçam a ideia de que a governação dessas redes é feita por grupos de entidades confiáveis. Tal como o mecanismo *Proof of Stake*, este algoritmo proporciona um consenso rápido, requerendo menor utilização de recursos computacionais e energia (Islam, Merlec, & In, 2022).

2.2.7. Tipos de *blockchain*

Visto que a primeira aplicabilidade da *Blockchain*, se deu através da criação da *Bitcoin*, é natural que esta tenha sido desenvolvida numa estrutura de rede pública. No entanto com

o passar dos anos a tecnologia foi ganhando mais relevância e surgiram novos tipos de estruturas para satisfazer necessidades específicas de determinados setores.

2.2.7.1. Blockchain pública

De acordo com Sultan, Ruhi, e Lakhani (2018), a *Blockchain* pública caracteriza-se como uma rede completamente descentralizada que não tem apenas um único proprietário. Para além disso, este tipo de *Blockchain* permite o acesso a qualquer participante de participar não só no mecanismo de consenso, como também na execução de *smart contracts* (Nawari & Ravindram, 2019).

O registo distribuído da *Blockchain*, garante a acessibilidade e visibilidade dos dados de forma segura e eficiente. Tendo em consideração que cada participante, é essencialmente um *stakeholder* e nenhum deles tem privilégios administrativos, torna-se mais fácil a definição de diferentes níveis de privacidade Nawary e Ravindram (2019).

Apesar de qualquer pessoa poder aceder e realizar transações na rede de uma blockchain pública sem qualquer tipo de restrições, é necessária a validação das mesmas através de mecanismos de consenso, sendo os mais utilizados são o *Proof-of-Work* e *Proof-of-Stake* (Sultan, Ruhi, & Lakhani, 2018).

2.2.7.2. Blockchain privada

De acordo com Far e Asaar (2024), as *blockchains* privadas funcionam sob o controlo de uma autoridade central, que detém diversas competências de gestão, incluindo a facilitação do acesso dos utilizadores à rede, assim como o estabelecimento, ligação e revogação dos utilizadores na mesma. Como resultado, a maioria das políticas dentro destes protocolos é administrada centralmente por uma única entidade, muitas vezes o proprietário da *blockchain*. Essa entidade assume a responsabilidade da iniciação da *blockchain* e implementação de *smart contracts* correspondentes.

De acordo com o fundador da *Ethereum*, ao contrário das *blockchains* públicas, onde as decisões são tomadas com base em mecanismos de consenso, nas *blockchains* privadas, o processo de tomada de decisão fundamenta-se na confiança. Isto deve-se ao fato das permissões de escrita estarem frequentemente centralizadas numa única empresa, no entanto as permissões de leitura podem ser públicas ou sujeitas a algumas restrições, dependendo da estrutura e das regras definidas internamente dentro de cada organização (Buterin, 2015).

Ao contrário das *blockchains* públicas que têm uma taxa de processamento de transações limitada, as *blockchains* privadas demonstram uma capacidade substancialmente superior nesse aspecto. Devido ao menor número de participantes autorizados em comparação com as *blockchains* públicas, a obtenção de consenso na rede é alcançada de forma mais rápida, contribuindo positivamente para um maior número de processamento de transações por segundo (Yang et al., 2020).

Visto que neste tipo de *blockchains*, existe uma restrição quanto aos participantes que podem influenciar o mecanismo de consenso da rede, Nawari e Ravindram (2019) afirmam que para além da validação de transações por parte de um grupo específico de utilizadores, também é possível restringir o acesso a intervenientes que pretendam criar contratos inteligentes (*smart contracts*). Através da *Blockchain* privada, a validação das transações é realizada de maneira mais fácil e eficiente, uma vez que os custos com eletricidade diminuem e não se gasta tanto tempo, quando comparado com redes que utilizam os mecanismos de consenso *Proof of work* e *Proof of Stake*. Contudo, ao contrário da *blockchain* pública, a versão privada não possui o elemento de descentralização como traço distintivo.

Embora seja controverso considerar a versão privada desta tecnologia como um tipo de *blockchain*, especialmente pela ausência de um algoritmo de consenso, é inegável como a *blockchain* se tornou uma tecnologia tão popular e amplamente adotada tanto por entidades públicas quanto privadas (Ressi et al., 2024).

2.2.7.2. Blockchain híbrida

Apesar da primeira aplicação da tecnologia *blockchain* ter sido baseada numa rede de natureza pública, verificou-se um aumento na implementação desta tecnologia em redes privadas ou híbridas por parte de diversas empresas. Zhai, Shen, & Mao (2024) afirmam que esta mudança de paradigma se deve ao interesse no setor financeiro, na área dos seguros e também no setor da logística graças à flexibilidade, confidencialidade e alto desempenho que a tecnologia oferece.

As *blockchains* híbridas podem ser consideradas como uma versão em menor escala das *blockchains* públicas, uma vez que apresentam uma estrutura descentralizada, mas apenas dentro de uma rede limitada de participantes (Sultan, Ruhi, & Lakhani, 2018). Por este motivo Buterin (2015) classifica este tipo de *blockchains* como “parcialmente descentralizadas.

Segundo Zhai, Shen e Mao (2024), apenas entidades autenticadas e autorizadas têm permissões de escrita ou leitura nestas *blockchains*. Buterin (2015) reforça a ideia de que uma *blockchain* híbrida é caracterizada pela particularidade do seu processo de consenso ser controlado por um conjunto pré-selecionado de nós, dando como exemplo, um consórcio de 15 instituições financeiras, cada uma a funcionar como um nó, onde é necessário 10 desses nós assinarem para que cada bloco seja considerado válido.

2.2.8. Smart Contracts

Os *smart contracts*, como o próprio nome indica, são contratos inteligentes estabelecidos em programas de computador (Santander, 2022). Estes contratos inteligentes servem fundamentalmente para executar automaticamente tarefas específicas quando uma condição particular é cumprida, ou seja, baseiam-se em políticas de acordo, com o objetivo de eliminar problemas de confiança e executar contratos sem permissão entre os utilizadores sem a ajuda de intermediários (Hedge & Maddikunta, 2023).

Para que estes contratos sejam executados, é necessário recorrer à tecnologia *blockchain* (Ante, 2021). De acordo com o fundador da *Ethereum*, Vitalik Buterin, os contratos são convertidos em linguagem de computador, armazenados em blocos e mantidos de forma anónima em registos distribuídos. Estes são codificados para agir de acordo com instruções específicas, como limites de tempo e detalhes da transação. Quando chega o momento da sua execução, a transação é concluída se as condições necessárias forem cumpridas, caso contrário é cancelada antes da conclusão (Busato, 2022).

Através da utilização de *smart contracts*, a forma como se fazem negócios atualmente pode passar a ser automatizada e ativos como o dinheiro passam a tornar-se programáveis, o que se pode revelar num enorme potencial de adoção que anteriormente era inacessível (Ante, 2021).

Como se pode observar na figura 7, até fevereiro de 2020, o número total de *smart contracts* já criados na *blockchain* da *Ethereum* ultrapassava os 20 milhões.

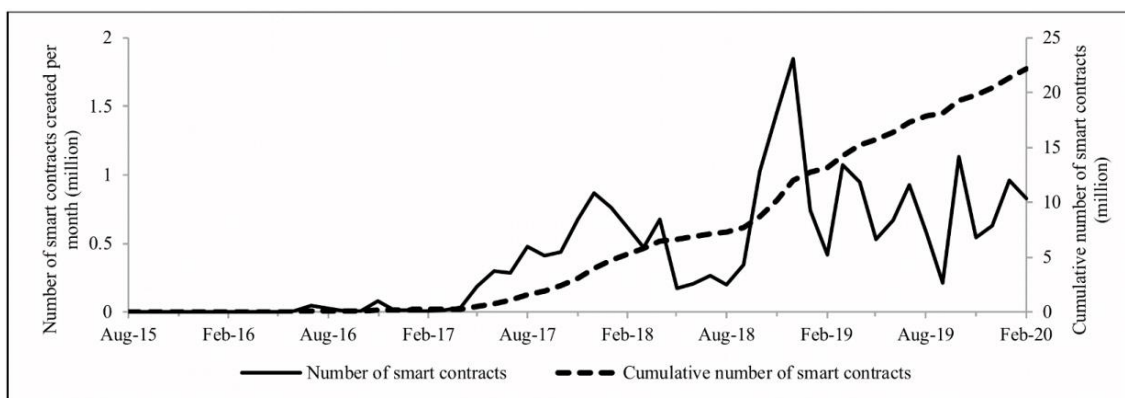


Figura 7 - Número de contratos inteligentes criados na *blockchain* *Ethereum*

Fonte: Ante (2021)

A principal vantagem passa pela transformação da maneira como se realizam a maioria dos negócios nos dias de hoje, eliminando a necessidade de interpretar o desempenho contratual (Ante, 2021).

Graças à ausência de envolvimento de terceiros na celebração deste tipo de contratos, segundo a (IBM, n.d) as principais vantagens dos *smart contracts* são:

- a rapidez, eficiência e precisão, uma vez que o contrato é executado imediatamente após a ocorrência de uma determinada condição, não havendo burocracia para processar o contrato nem tempo perdido na correção de possíveis erros que geralmente resultam do preenchimento manual de documentos.
- a confiança e transparência são promovidas pelo facto de os registos criptografados das transações serem partilhados entre as partes, eliminando assim a preocupação com a alteração das informações para benefício pessoal.
- a segurança, pois os registos das transações da *blockchain* são criptografados, o que os torna extremamente difíceis de corromper.
- por fim a poupança, pois a eliminação da necessidade da intervenção de terceiros neste tipo de contratos permite reduzir custos associados aos intermediários.

2.3. Aplicabilidade da tecnologia *blockchain*

2.3.1. Cripto vs Euro Digital como meio de pagamento

Como referido anteriormente, a primeira aplicabilidade da tecnologia *blockchain* surgiu com a criação da *Bitcoin* e é por esse motivo que o mercado de cripto nos dias de hoje tem inúmeros projetos a serem desenvolvidos com base nessa tecnologia. No entanto, os criptoativos, pela sua elevada volatilidade, não podem ser considerados verdadeiras moedas, uma vez que não permitem estabelecer preços, nem preservar o poder de compra dos consumidores (Banco de Portugal, 2024).

O Conselho Europeu adotou, em maio de 2023, um novo regulamento relativo aos mercados de criptoativos (MiCA – Markets in Crypto Assets). Assim, a União Europeia passa a ter uma regulação harmonizada para todos os Estados-Membros, face à natureza global dos mercados de criptoativos, algo que se revela melhor do que a existência de legislação Nacional independente de alguns, não todos, os Estados Membros. Este quadro regulamentar enquadra regras para “os criptoativos, os emitentes de criptoativos e os prestadores de serviços de criptoativos” (Conselho da UE, 2023).

O MiCA representa um passo significativo na regulamentação do mercado digital na União Europeia, introduzindo normas mais exigentes para a segurança dos produtos, transparência das plataformas online e proteção dos consumidores. Ao fomentar a confiança dos consumidores e uma concorrência mais justa, o MiCA abre portas para o crescimento e a inovação no mercado digital em Portugal e em toda a UE (Nogueira, 2024).

Em suma, este regulamento visa, segundo o Conselho da EU (2023), proteger os consumidores/investidores, o combate ao branqueamento de capitais, preservar a estabilidade financeira e permitir a inovação e promoção da atratividade do setor dos criptoativos.

Apesar destas medidas para aumentar a proteção dos consumidores/investidores, a elevada volatilidade das criptomoedas torna difícil a obtenção de retornos estáveis ou a manutenção do valor dos seus investimentos. Como resultado, as *stablecoins* surgiram como uma resposta à necessidade urgente de ferramentas de investimento adequadas que possam proteger contra os riscos associados aos mercados de criptomoedas (Feng, Yuan, & Jiang, 2024). De acordo com l’Etang (2024), as *stablecoins* podem solucionar este

problema devido ao facto de estarem vinculadas a um ativo subjacente, como moedas ou metais preciosos, o que as conecta diretamente à economia real.

A principal utilidade das *stablecoins*, tem sido fornecer uma reserva de valor para investimentos relacionados com criptoativos sem que exista a necessidade de sair do ambiente de tecnologia de contabilidade distribuída, por esse motivo a solução para os agentes económicos beneficiarem das vantagens da digitalização, enquanto têm acesso à verdadeira moeda, sem riscos de liquidez e de solvência, poderá passar pela emissão de moedas digitais de banco central, no caso da Europa, o Euro Digital. O projeto encontra-se ainda em fase de investigação, sendo que o Eurosistema irá analisar como poderá ser concebido e distribuído o Euro Digital, sem que impacte negativamente a estabilidade financeira e a política monetária. (Banco de Portugal, 2024)

Caso o projeto seja aprovado, o Euro Digital será bastante diferente dos diversos criptoativos. Primeiramente, será um verdadeiro instrumento de pagamento, acessível a toda a população, que poderá ser trocado por notas e moedas de Euro. Em segundo lugar, ao contrário dos criptoativos, será seguro e emitido por encargo do Banco Central Europeu e dos diversos Bancos Centrais Nacionais da Área Euro (Banco de Portugal, 2022).

Por sua vez, os ativos virtuais, por exemplo as criptomoedas, acarretam o risco de perder a totalidade da aplicação, uma vez que ainda não está em vigor nenhum regulamento (embora já tenha sido aprovado pelo Conselho Europeu) que proteja o investimento. Já o Euro Digital, estando sob a responsabilidade de um Banco Central, será uma forma de moeda estável, sem riscos associados, regulado, fiável e transparente, ou seja, cidadãos e empresas poderão desfrutar do Euro Digital como instrumento de pagamento, forma de poupança ou investimento com toda a segurança (Banco de Portugal, 2022).

O Euro Digital é definido, pelo membro do conselho de administração do Banco Central Europeu, como “a moeda do banco central para pagamentos digitais de retalho efetuados por cidadãos, empresas e administrações públicas em toda a área do euro.” As principais motivações para a criação desta moeda digital são garantir um meio de pagamento digital para todos, em qualquer lugar, na Zona Euro, a criação de uma plataforma europeia para a inovação e aumentar a resiliência dos pagamentos na Europa (Panetta, 2023).

Segundo Panetta (2023), as características fundamentais do Euro Digital são:

- “Complementar, não substituir, o dinheiro;”

- “Os intermediários supervisionados (por exemplo, bancos e prestadores de serviços de pagamento) irão facilitar a distribuição do Euro Digital;”
- “O BCE não verá nem armazenará os dados pessoais dos utilizadores;”
- “Um euro digital nunca será uma moeda programável.”

A Caixa Geral de Depósitos, num artigo do seu arquivo “O Banco e Eu” dá resposta a algumas questões acerca desta nova moeda digital do BCE. De destacar as três últimas:

1. “Poderei investir em euros digitais como faço com as criptomoedas?”
2. “Qual será a tecnologia usada?”
3. “Como é garantida a segurança dos meus dados pessoais?”

Face à primeira, o autor do artigo esclarece que sendo o Euro Digital destinado para efetuar pagamentos, irão existir estratégias para definir quantias limites à sua posse e ao valor da sua remuneração, de forma que não seja utilizado como forma de investimento financeiro. A segunda pergunta, pelo anteriormente evidenciado neste trabalho, é respondida de forma não muito surpreendente, dado que, apesar de ainda estar em avaliação, muito provavelmente o BCE recorrerá à tecnologia DLT, mais especificamente a *blockchain*. Finalmente, face à terceira questão, a segurança dos dados será garantida pelas tecnologias referidas atrás e, por acréscimo, pelo facto de ser uma moeda do BCE (CGD, 2022).

Conforme indicado por Correia (2023), o dinheiro físico continua a ser o meio de pagamento mais utilizado na Europa, com uma utilização em compras de 59% em 2022, embora este número seja inferior aos 72% registados em 2019. Este tipo de pagamento é principalmente utilizado para transações de pequenas quantias em lojas e entre indivíduos.

Segundo Almeida (2021), a maioria dos profissionais no setor financeiro acredita que certos ativos digitais, como as moedas digitais emitidas por bancos centrais ou as *stablecoins*, poderão substituir a moeda fiduciária atual ou, pelo menos, representar uma forte alternativa a esse modelo.

As CBDCs foram projetadas para serem utilizadas em transações do quotidiano, tal como o dinheiro físico atualmente. Ao contrário dos criptoativos, as CBDCs são moedas digitais emitidas por bancos centrais, com uma ampla aceitação para transferências de valor. Os seus principais objetivos incluem reduzir os custos associados à emissão de

papel-moeda e das operações bancárias, combater tentativas de fraude e lavagem de dinheiro, modernizar o sistema fiduciário, desencorajar o uso de criptoativos privados e promover a digitalização e inclusão bancária da população (Deloitte, 2023).

De acordo com Marszałek e Szarzec (2021), a digitalização, o constante avanço das novas tecnologias, as mudanças nas atividades dos bancos comerciais e as alterações na procura dos clientes por numerário são fatores determinantes numa economia que cada vez mais se afasta do dinheiro físico.

A economia sem numerário parece oferecer os maiores benefícios para os bancos, bancos centrais e grandes empresas de tecnologia. Estes têm adotado novas tecnologias de forma mais intensa e têm trabalhado no desenvolvimento das suas próprias moedas digitais. No entanto, do ponto de vista das famílias, a economia sem numerário pode aprofundar a exclusão financeira (Marszałek e Szarzec, 2021).

De acordo com Brandl, Hengsbach e Moreno (2024), a substituição do dinheiro por alternativas sem numerário tem o potencial significativo de agravar a desigualdade social. Os governos enfrentam desafios na gestão dessas dinâmicas, uma vez que precisam equilibrar o fortalecimento dos principais *players* do mercado com a oferta de opções de pagamento inclusivas.

2.3.2. Aplicabilidade da tecnologia *blockchain* em diversos setores

Como referido anteriormente neste trabalho, a primeira aplicabilidade da tecnologia *blockchain* surgiu com a criação da *Bitcoin*. No entanto, ao longo dos anos, o interesse crescente e o potencial percebido por um número cada vez maior de pessoas têm impulsionado a sua implementação em diversas indústrias e áreas de negócio para além das criptomoedas (Casella et al., 2023). Os impactos da pandemia COVID-19 resultaram numa nova forma das empresas olharem para os seus modelos de negócio e conseqüentemente muitas tendências disruptivas foram aceleradas. São várias as empresas dos mais diversos setores que têm apostado na inovação para alcançar uma vantagem competitiva sobre os seus concorrentes e a tecnologia *blockchain* tem sido uma ferramenta-chave nesse processo, devido ao facto de as apoiar na reconstrução e reconfiguração das suas operações através de melhorias na confiança, eficiência e transparência (PWC, 2020).

Estima-se que ao longo da próxima década, a tecnologia *blockchain* tem o potencial de impulsionar o produto interno bruto (PIB) global em cerca de 1,76 mil milhões de dólares (PWC, 2020).

Em 2021, o mercado da tecnologia *blockchain* estava avaliado em cerca de 4,8 mil milhões de dólares e espera-se que cresça até 69 mil milhões de dólares até 2030. Durante o período de 2022 a 2030, prevê-se que o mercado da tecnologia *blockchain* expanda anualmente a uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de aproximadamente 68% (CMI, 2022).

Os serviços financeiros representam cerca de 30 a 40% do mercado global da tecnologia *blockchain*. Este facto sublinha a adoção generalizada e a valorização da *blockchain* no setor financeiro (CMI, 2022).

De acordo com Dias (2021), a grande maioria dos países em desenvolvimento são caracterizados pelo difícil acesso a serviços financeiros, com uma grande parte da população incapaz de cumprir os requisitos mínimos para abrir uma conta bancária. Esta exclusão financeira impacta negativamente a vida das pessoas que vivem nesses países, uma vez que se torna muito difícil a obtenção de empréstimos, a receção de dinheiro do estrangeiro e o desenvolvimento de hábitos de poupança ou investimentos.

A tecnologia *blockchain* apresenta uma solução inovadora para este desafio, permitindo a transferência de ativos pela internet através de registos distribuídos. As suas características únicas têm o potencial de revolucionar a indústria financeira ao facilitar o acesso a aplicações de finanças descentralizadas e promover maior inclusão financeira, possibilitando serviços básicos como empréstimos, poupança e investimento. Este avanço beneficia tanto os indivíduos quanto as economias dos países em desenvolvimento (Dias, 2021).

No que diz respeito às transferências internacionais, a *blockchain* oferece vantagens como taxas mais baixas e tempos de transação mais rápidos em comparação com os meios tradicionais. Esta tecnologia pode ajudar a alcançar os objetivos das Nações Unidas de reduzir os custos das remessas, o que é crucial para muitos países onde estas representam uma parcela significativa do PIB e estão associadas ao crescimento económico e à redução das disparidades de rendimento (Dias, 2021).

Para além da importância da *blockchain* nos países em desenvolvimento, sobretudo no envio de remessas, superando os meios tradicionais com rapidez e acessibilidade a

qualquer hora e para qualquer destino, Tripathi, Ahad, e Casalino (2023) afirmam que o potencial de criação de valor desta tecnologia é transversal a vários setores, e apontam com principais áreas de aplicação:

- O setor segurador encontra-se perante novos desafios graças à crescente procura por novos tipos de seguros, que vão para além dos tradicionais (casa, veículos ou despesas médicas). Esta situação tornou a indústria dos seguros mais vulnerável a fraudes. Conforme referido por Grego (2015), a Anthem, uma das principais seguradoras nos Estados Unidos, é um exemplo de um caso de ciberataque, no qual um grupo de hackers conseguiu roubar milhões de senhas, o que resultou no comprometimento de informações pessoais de milhões de clientes durante essa violação de segurança. Para além da constante ameaça de fraude, os principais problemas enfrentados pelo setor incluem trocas de informações ineficientes, a presença de intermediários, múltiplas fontes de dados, revisão manual de reclamações e processamento de informações. A adoção da tecnologia *blockchain* pode ser vista como uma ferramenta para resolver estes problemas, através da utilização de *smart contracts*, criptografia e automação. As apólices podem ser convertidas em contratos inteligentes, assegurando assim maior confiança, transparência e automação nos processos.
- O setor farmacêutico e de saúde, onde a tecnologia *blockchain* pode ser útil para garantir registos de saúde eletrónicos, armazenando e partilhando-os de forma segura, preservando a privacidade e assegurando um mecanismo à prova de falsificação, para os registos de saúde e para os dados do paciente. Além disso, permite a identificação de medicamentos falsificados e o acompanhamento dos medicamentos ao longo da cadeia de abastecimento. Os principais desafios para a implementação da *blockchain* neste setor são a falta de procedimentos e mecanismos padrão para a captura e partilha de dados, bem como questões relacionadas com a privacidade dos dados.
- O voto eletrónico que através da implementação da tecnologia *blockchain*, poderá ser uma aposta por parte dos governos no futuro. Este mecanismo permite um voto seguro, imutável e confiável, garantindo desta forma a privacidade tanto para indivíduos como para organizações. Relativamente aos obstáculos para a sua implementação é de referir o alto custo de autenticação e verificação dos votos,

uma vez que o mecanismo de consenso *Proof of Work* requer um elevado poder computacional.

- A análise de *Big Data* também é uma área onde a *blockchain* em conjunto com a inteligência artificial pode ser preponderante para melhorar o processo de tomada de decisão com base na análise de dados. O grande desafio deste método reside na complexidade dos algoritmos de consenso.
- A gestão de identidade com base na tecnologia *blockchain* tem como pilares a melhoria da autenticação e verificação, o aumento da velocidade de processamento e a redução de perdas furtos e fraudes. O principal obstáculo para a adoção por parte das empresas reside nos elevados custos de implementação.
- O entretenimento e a multimídia são áreas que beneficiam da implementação da *blockchain*, pois esta tecnologia garante uma gestão mais eficiente de direitos de autor e *royalties*, assim como uma maior proteção dos conteúdos digitais de áudio/vídeo permitindo desta forma a redução da pirataria.

Para além dos setores enumerados anteriormente, a gestão da cadeia de abastecimento e o setor financeiro e bancário, são os que mais se destacam pelo seu tremendo potencial de adoção.

De acordo com Bukhari (2023), a adoção da tecnologia *blockchain* na cadeia de abastecimento, baseia-se na compreensão de como as diversas partes introduzem as informações sobre os produtos de forma bem estruturada ao longo da cadeia. A possibilidade de conseguir acompanhar um produto desde a sua origem até ao consumidor final é uma das utilizações mais importantes da *blockchain* para a área da gestão da cadeia de abastecimento (Gupta, 2018). Em cada transação da cadeia, é gerado um registo imutável no momento exato da ocorrência da mesma com o objetivo de fornecer detalhes sobre a condição atual do produto.



Figura 8 - Representação das várias fases da cadeia de abastecimento

Fonte: Rebelo (2019)

De acordo com Menting (2018 citado em Rebelo, 2019) o consumidor final e até mesmo a maioria dos fornecedores da cadeia de abastecimento não têm uma visão clara sobre toda a operação e histórico do produto.

Através da implementação da *blockchain*, a rastreabilidade e transparência são características proporcionadas pela tecnologia que contribuem para o aumento da transparência e segurança do produto na cadeia, melhorando a capacidade de auditoria, responsabilidade e rastreabilidade de produtos, serviços e dados, enquanto previne simultaneamente erros e fraudes de falsificação (Tapscott & Tapscott, 2016).

Conforme Menting (2018 citado em Rebelo, 2019) a *blockchain* permite uma gestão de *stocks* mais eficaz, graças à possibilidade de rastrear ativos e utilizar *smart contracts*. Estes contratos inteligentes permitem a configuração de determinadas ações com base em níveis de *stock* previamente definidos. Desta forma vão sendo desencadeadas encomendas, pagamentos, substituições, distribuição e entregas apenas quando necessário. Este tipo de gestão inteligente de *stock* possibilita um modelo de fabricação baseado na procura, ou seja, o risco de desperdícios quer seja por excesso ou escassez é substancialmente reduzido.

As características únicas da *blockchain*, como a rastreabilidade e transparência, podem ajudar a reduzir a entrada de produtos menos sustentáveis nas cadeias de abastecimento e minimizar as emissões de gases poluentes, tornando-a uma ferramenta valiosa para alcançar a gestão sustentável da cadeia de abastecimento (Duan, Pang, & Lin, 2024).

Na prática, muitos fabricantes optam por integrar a tecnologia *blockchain* para combater a desconfiança dos consumidores em relação à qualidade dos seus produtos, o que, por sua vez, pode levar a um aumento da procura no mercado. A evolução da tecnologia da informação e a disponibilidade de uma grande quantidade de dados dos consumidores têm permitido às plataformas de retalho online partilhar informações sobre a procura com os fabricantes, incentivando-os a melhorar a qualidade dos seus produtos (Zhang, Zhu, & Ren, 2024).

Apesar do tremendo potencial, a *blockchain* ainda está numa fase inicial da sua evolução, particularmente na área da gestão da cadeia de abastecimento. Como se pode observar na figura abaixo, Duan et al. (2024) referem os atributos chave de cada uma das quatro categorias que considera ser os principais desafios para a adoção da *blockchain* na gestão da cadeia de abastecimento, nomeadamente barreiras institucionais, tecnológicas, industriais e organizacionais.

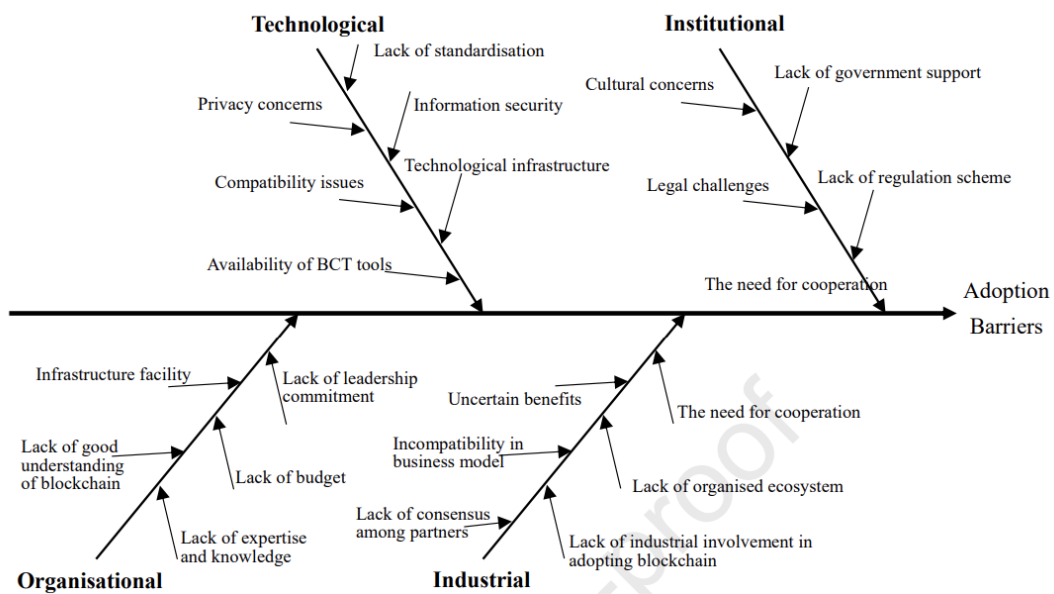


Figura 9 - Principais barreiras à adoção da *blockchain* na cadeia de abastecimento

Fonte: Duan et al. (2024)

O sistema financeiro global movimentava triliões de dólares diariamente e serve bilhões de pessoas em todo o mundo. Contudo, enfrenta atualmente problemas de ineficiência. As elevadas taxas de transação e os atrasos, aliadas ao excesso de burocracia que resulta em documentação redundante e dispendiosa, tornam o sistema financeiro resistente à mudança e vulnerável à prática de crimes e fraudes (Tapscott & Tapscott, 2017).

Através da redução de custos de transação entre os vários participantes na economia, a *blockchain* pode tornar obsoletas muitas das formas organizacionais existentes nos dias de hoje e um exemplo disso mesmo é a forma como as novas empresas têm acesso ao capital para alavancar os seus negócios (Tapscott & Tapscott, 2017).

Tradicionalmente as empresas obtêm esse capital através de um processo denominado IPO (*Initial Public Offering*). Esse processo corresponde à abertura de capital de uma empresa na Bolsa de Valores, com o objetivo de deixar de ser uma empresa privada e tornar-se numa empresa pública, com as suas ações listadas em Bolsa. O intuito é expandir ainda mais os seus negócios com o apoio dos investidores e consequentemente aumentar a visibilidade e a liquidez das suas ações (Exame, 2022).

Por outro lado, as ICO (*Initial Coin Offer*) são uma alternativa de financiamento direcionadas a projetos com um modelo de negócio fundamentado na tecnologia *blockchain* e são acessíveis a praticamente todos os investidores, desde que tenham acesso à internet. Ao investirem na fase inicial de um projeto, têm a oportunidade de diversificar a sua carteira de investimentos a nível global e de aproveitar a liquidez dos *tokens* transacionados no mercado secundário, sem estarem dependentes de intermediários (Costa, 2020).

Como acontece com qualquer modelo de negócio novo e disruptivo, as ICO também têm riscos, principalmente devido à falta de supervisão regulamentar. As ICO's para além de melhorarem a eficiência na angariação de fundos, reduzindo o custo de capital para empreendedores e investidores, também desempenham um papel crucial na democratização da participação nos mercados de capitais globais. (Tapscott & Tapscott, 2017).

Dado o potencial de uma tecnologia tão disruptiva como a *blockchain*, muitas empresas do setor financeiro, desde bancos e seguradoras até empresas de auditoria e serviços profissionais, estão a investir em soluções baseadas nesta tecnologia. O banco Santander, estimou uma poupança potencial a rondar os 20 mil milhões de dólares por ano. A continuidade da atividade bancária como a conhecemos depende da postura dos próprios bancos, isto porque a adoção da tecnologia *blockchain* não representa uma ameaça séria para aqueles que estejam dispostos a integrar o novo paradigma tecnológico. (Tapscott & Tapscott, 2017).

Os bancos não têm feito investimentos significativos para a expansão e adoção de áreas-chave da inovação, nomeadamente em áreas como IA (Inteligência Artificial), análise e

automação. Cada uma destas áreas reforçaria substancialmente as capacidades de análise de dados do setor bancário, pois dado o volume de dados dos clientes que os bancos possuem, há um enorme potencial para a utilização desses dados na identificação de padrões de comportamento dos clientes e na oferta de produtos mais adequados a cada perfil (Accenture, 2021).

A IA emergiu como uma ferramenta extremamente útil para a resolução de problemas complexos de forma mais eficiente. A capacidade dos algoritmos inteligentes na identificação de padrões relevantes em grandes conjuntos de dados viabiliza a utilização da IA para analisar e estudar dados armazenados na *blockchain*. Com o contínuo avanço da IA, a partir da capacidade de análise de dados, reconhecimento de padrões e automação torna-se possível enfrentar alguns dos desafios fundamentais enfrentados pelos sistemas de *blockchain*. Na maioria dos casos, o uso destas duas tecnologias fica limitado apenas à utilização da *blockchain* como uma solução de armazenamento de dados distribuídos, com um certo nível de inteligência artificial aplicada aos dados armazenados e nesses casos, o potencial das duas tecnologias não está a ser devidamente aproveitado para benefício mútuo (Ressi et al., 2024).

Ressi et. al (2024) identificam quatro domínios-chave onde a integração de IA prova ser altamente vantajosa dentro do ecossistema *blockchain*: segurança, *smart contracts*, mecanismos de consenso e otimização da rede inteligente. A figura 10 ilustra as principais contribuições dos algoritmos de IA para as diversas camadas dentro da estrutura *blockchain*.

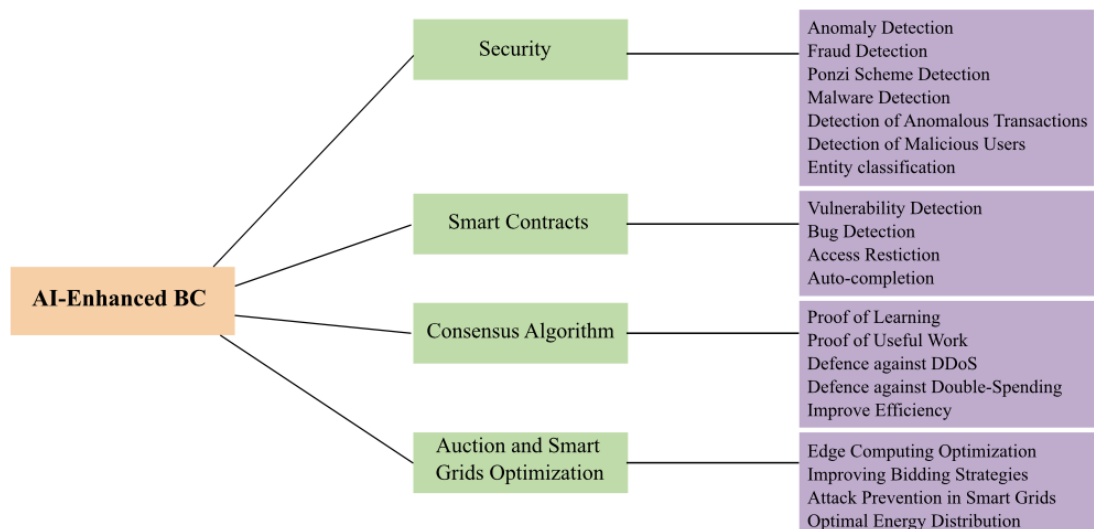


Figura 10 - Principais contribuições dos algoritmos de IA para a *blockchain*

Fonte: Ressi et al. (2024).

Para além da inteligência artificial permitir uma melhor capacidade para o tratamento de dados, o setor bancário pode beneficiar bastante através da implementação da *blockchain*, ao oferecer serviços de maior qualidade aos seus clientes à prova de manipulação, transparentes, confiáveis e precisos. A redução significativa dos custos operacionais, administrativos e de transação, a garantia da segurança, eficiência e velocidade de transação em tempo real e a rapidez de processamento de documentos são as principais características que ajudam a garantir a integridade do sistema (Garg et al., 2021).

2.3.3. Aplicabilidade da tecnologia *blockchain* no setor bancário

De acordo com Zīle e Strazdiņa (2018), de uma forma geral, a maioria das implementações de *blockchain* estão relacionadas com a gestão e verificação de dados. Os bancos já não consideram a tecnologia *blockchain* como uma ameaça aos modelos de negócio tradicionais. Isso é evidenciado pelo facto dos principais bancos a nível global estarem a conduzir investigações sobre novas aplicações da *blockchain* e a explorar novas oportunidades nesta área (Crosby et al., 2016).

2.3.3.1. Pagamentos transfronteiriços

De acordo com Wu e Duan (2019), as transferências de dinheiro entre fronteiras ocorrem quando são transferidos fundos entre pelo menos, dois países ou regiões. Para realizar compras a fornecedores estrangeiros é necessário recorrer a uma ferramenta de liquidação

e a um sistema de pagamento para concluir os pagamentos transfronteiriços. A forma de pagamento mais comum é a moeda estrangeira e o sistema de pagamento mais recorrente é o sistema interbancário transfronteiriço. As modalidades mais comuns de pagamentos transfronteiriços incluem:

- transferências bancárias telegráficas, que se baseiam na rede de pagamento da *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications* (SWIFT). Neste método, um banco remetente no país de origem envia uma mensagem de remessa para um banco recetor no estrangeiro, sendo este último responsável pelo pagamento ao beneficiário. Este tipo de pagamento acarreta o pagamento de taxas elevadas e um longo período de espera.
- transferências por empresas de remessas, as quais consistem na confirmação da transação de pagamento através de agências autorizadas no estrangeiro. Todo o processo de transação é concluído num curto espaço de tempo.
- pagamentos realizados com cartão de crédito que se baseiam no sistema bancário de pagamento e compensação. Embora o pagamento com cartão de crédito seja frequentemente utilizado para compras online ou em lojas físicas, as lojas necessitam de investir uma quantia significativa para equipar instalações de *hardware* e *software*.
- pagamentos por terceiros é um método de pagamento relativamente recente. Se o governo permitir que instituições de pagamento de terceiros ofereçam os seus serviços de pagamento a comerciantes domésticos e estrangeiros, os consumidores poderão concluir pagamentos por meio de uma ferramenta de pagamento de terceiros.

Segundo Deng (2020), as principais limitações do método tradicional para a realização de transferências transfronteiriças incluem a demora para a sua conclusão, os custos elevados, a maior alocação de capital e a baixa segurança.

Primeiramente, a demora na conclusão de transferências transfronteiriças está relacionada com o facto de mais de 90% das mesmas estarem associadas ao modelo de pagamentos B2B (*Business to Business*), ou seja, como a grande maioria dos pagamentos B2B são efetuados através dos bancos, conclui-se que os bancos são o principal canal para pagamentos transfronteiriços. No entanto este canal é constituído por diversas instituições

intermediárias, incluindo o banco, banco central e bancos no exterior e visto que cada um deles tem um sistema contabilístico independente, o processo torna-se mais demorado (Deng, 2020).

Em segundo lugar, os elevados custos também são um aspeto a melhorar nas transferências transfronteiriças visto que representam uma taxa, para o remetente, a rondar os 7,68% cada remessa (Deng, 2020).

Em terceiro lugar, surge a questão da maior alocação de capital. Dado que os métodos tradicionais têm sido utilizados por um longo período e cada banco necessita ter o seu próprio sistema contabilístico para processar as transferências internacionais, o volume de fundos em circulação é bastante elevado. Para os clientes conduzirem negócios em diferentes bancos, é necessária a abertura de contas margem correspondentes em cada um deles, reduzindo assim a eficiência na sua utilização. Os bancos, para manterem a liquidez, precisam deter várias moedas de diferentes países nas suas contas bancárias, chamadas de "contas correntes" e quanto mais fundos estiverem detidos na conta corrente, maiores serão os custos de cobertura e de oportunidade para o banco (Deng, 2020).

Por último, é importante salientar possíveis questões relacionadas com a segurança. No pagamento transfronteiriço tradicional, é utilizado um sistema de pagamento centralizado, onde os clientes fornecem as suas contas e outras informações aos intermediários, e estes completam as transferências e levantamentos com base nessas informações. Neste modelo de pagamento, os intermediários acumulam uma grande quantidade de informações sobre as contas dos clientes e informações de transações, tornando-se alvos fáceis para *hackers* e criminosos que pretendem roubar informações (Deng, 2020).

As formas convencionais de pagamentos transfronteiriços mencionadas anteriormente envolvem diversas partes comerciais e intermediários, o que resulta numa eficiência operacional inferior. Nestas circunstâncias, a tecnologia *blockchain* pode ser aplicada no setor de pagamentos transfronteiriços, para solucionar os pontos fracos dos métodos tradicionais e diminuir os riscos associados às transações (Wu & Duan, 2019).

Os bancos estão cada vez mais atentos à *blockchain* e veem na tecnologia uma ótima ferramenta para oferecer novos serviços e melhorar a experiência dos seus clientes.

A forma mais fácil de efetuar um pagamento é através da própria conta bancária, e o facto de os clientes estarem a optar por outros produtos e serviços significa que o banco não

está a oferecer o serviço que eles desejam. Portanto, a estratégia principal do Santander tem sido corrigir essa situação e colocar o cliente como prioridade absoluta (Santander, 2020).

O Santander desenvolveu a aplicação *One Pay FX* com o intuito de oferecer aos seus clientes uma forma simples, rápida e isenta de comissões para efetuarem transferências internacionais. Em 2015 o fundo de capital de risco Santander *Innoventures* realizou um investimento nesta aplicação, que utiliza a tecnologia *xCurrent* baseada em *blockchain*, desenvolvida pela norte-americana *Ripple*. O *One Pay FX* faz parte da estratégia de inovação do Grupo na área de pagamentos e é a partir de serviços que permitem transferências no próprio dia e sem comissões em libras para bancos no Reino Unido ou em dólares para qualquer banco nos Estados Unidos, que o Santander pretende tornar-se na melhor plataforma de serviços financeiros a nível mundial, oferecendo soluções que simplifiquem a vida financeira dos seus clientes (Santander, 2020).

A *JPM Coin* consiste numa nova linha de pagamento e foi concebida a partir do zero pelo banco JPMorgan, para suportar pagamentos domésticos e transfronteiriços com o intuito de ajudar a permitir que os clientes empresariais realizem pagamentos programáveis, em tempo real e multimoeda usando registos partilhados de vários bancos, permitindo transferências a qualquer hora, através da sua plataforma de *blockchain* privada, para ajudar a fornecer melhores soluções de tesouraria a clientes empresariais com necessidades de tesouraria globais complexas (J.P.Morgan, n.d).

O banco JPMorgan lançou este sistema em 2019, de modo a possibilitar que grandes empresas multinacionais transfiram dólares e euros entre as suas diversas contas no JPMorgan ao redor do mundo, ou efetuem pagamentos a outros clientes do banco utilizando *blockchain*, em vez das rotas de pagamento tradicionais (Irrera, 2023).

Com a utilização da *blockchain*, as transferências são praticamente instantâneas, a qualquer hora do dia, ao contrário dos processos em lote durante o horário comercial, típicos da banca tradicional. Atualmente a *JPM Coin* dispensa a necessidade de definir ordens permanentes para um horário ou montante específico, entrando em ação quando os critérios pré-programados são cumpridos (Irrera, 2023).

Apesar do uso generalizado do *blockchain* ainda ser limitado, a *JPM Coin* movimenta o equivalente a mil milhões de dólares diariamente, uma quantia não muito expressiva

quando comparada com os 10 bilhões de dólares em transações processadas pelo JPMorgan (Irrera, 2023).

A *IBM Blockchain World Wire*, lançada pela *International Business Machines (IBM)* em parceria com a *Stellar Organization*, oferece registros distribuídos compartilhados para a compensação e liquidação de pagamentos praticamente em tempo real. Para isso, a rede utiliza ativos digitais para liquidar transações ao mesmo tempo que integra mensagens de instrução de pagamento (IBM, 2019).

Na figura 12, à esquerda, pode observar-se a representação da forma tradicional do sistema de pagamentos transfronteiriços, que se caracteriza por ser um processo demorado, pela existência de intermediários, taxas elevadas e flutuação de taxas de câmbio. À direita, observa-se a solução apresentada pela *IBM Blockchain World Wire*, que pretende acelerar o processo e torná-lo mais simples e eficiente. Para que isso aconteça, duas instituições financeiras que pretendam realizar transações entre si concordam em utilizar um ativo digital para funcionar como ponte entre as moedas fiduciárias que as instituições utilizam. A instituição remetente, conectada à *World Wire*, converte a sua moeda fiduciária no ativo digital escolhido. Simultaneamente, a *World Wire* converte o ativo digital na moeda fiduciária utilizada pela instituição destinatária, completando a transação. Por fim, os detalhes da transação são registrados numa *blockchain* para fins de compensação (IBM, 2019).

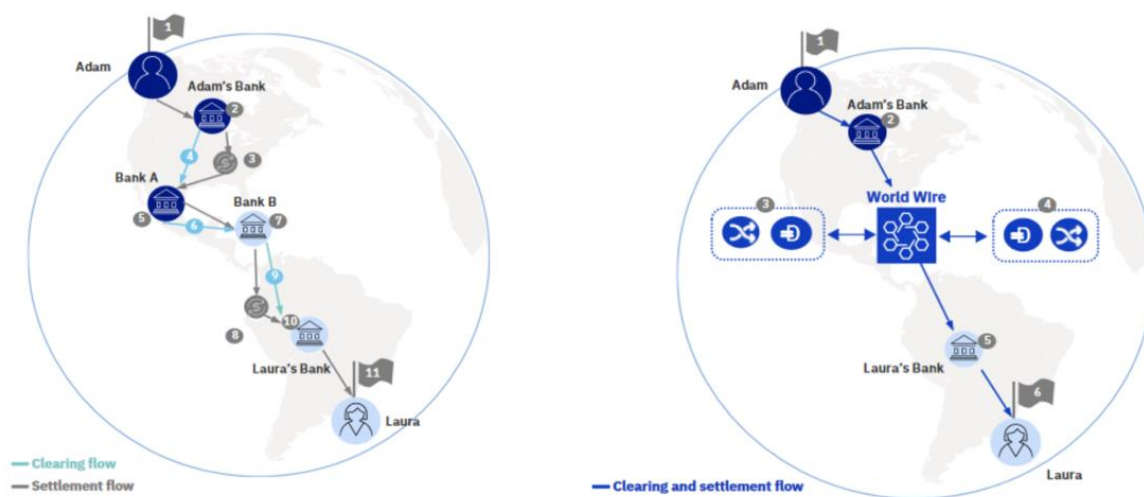


Figura 11 - Representação de transferências transfronteiriças com e sem a utilização da *blockchain*

Fonte: IBM (2022)

Em suma, todas as soluções implementadas pelas instituições financeiras mencionadas têm em comum o mesmo objetivo: reduzir o tempo e os custos para a conclusão de transferências internacionais, ajudando-as a lidar com estes processos de forma mais eficiente.

2.3.3.2. Prevenção de branqueamento de capitais e financiamento de terrorismo através da utilização da *blockchain* no processo *kyc*

A prática de crimes como o branqueamento de capitais e o financiamento do terrorismo impacta negativamente a economia dos países, pondo em risco a credibilidade das entidades e ameaçando a reputação do sistema financeiro na sua globalidade (Querido, 2023).

O branqueamento de capitais (BC) refere-se ao processo em que os autores de atividades criminosas ocultam a origem de bens e rendimentos adquiridos ilegalmente, transformando a liquidez obtida nessas atividades em capitais legalmente reutilizáveis, conhecidos como "limpos". O objetivo primordial do branqueamento é ocultar a fonte dos fundos, ao contrário do financiamento do terrorismo (FT), onde a finalidade passa por ocultar o destino dos fundos, que podem ser lícitos como por exemplo doações, frequentemente de montante reduzido (Querido, 2023).

As instituições financeiras correm o risco de estar envolvidas não só nas várias etapas do processo de branqueamento de capitais, como também no financiamento do terrorismo, portanto é crucial que estas implementem controlos sólidos e tenham um conhecimento aprofundado dos seus clientes e das transações realizadas (Querido, 2023).

Por este motivo é importante que as instituições financeiras invistam em melhorias dos processos de KYC (*Know Your Customer*). O processo KYC desempenha um papel crucial para todos os bancos na autenticação da identidade dos seus clientes. Esta verificação do KYC é fundamental para evitar que os bancos sejam utilizados para atividades ilegais como a lavagem de dinheiro, tráfico de droga, financiamento de terrorismo entre outros crimes. De acordo com Patil e Sangeetha (2022), nos dias de hoje, o processo KYC predominante é o manual, contudo apresenta limitações ao nível da segurança, é mais demorado e está desatualizado. Isso deve-se ao facto de as entidades priorizarem a garantia de qualidade do processo, sendo assim necessária a validação dos dados dos clientes em diversos departamentos, tornando o processo mais extenso (Cabral, 2019).

De acordo com as estimativas atuais, o mercado global de e-KYC está a crescer exponencialmente, e prevê-se que o valor de 219 milhões de dólares registado em 2019 alcance aproximadamente 1569 milhões de dólares até 2027 (Chirag, 2024).

Com o crescimento notável do mercado de KYC e com os investimentos que têm vindo a ser feitos na melhoria destes processos, conclui-se que os processos de KYC baseados em *blockchain* tem potencial para ajudar as instituições a reduzir o custo e o tempo associados ao processo de KYC, a ter uma maior resistência a ataques de *hackers* e a tornar os processos mais eficientes e seguros, superando desta forma algumas das limitações dos métodos manuais (Chirag, 2024). Patil e Sangeetha (2022) reforçam a ideia de que as limitações do método manual podem ser ultrapassadas através da verificação do KYC baseada em *blockchain*, pois a tecnologia confere características como a descentralização, imutabilidade e segurança.

Segundo Cabral (2019), a tecnologia viabiliza a criação de uma identidade digital única com base nas informações fornecidas pelos clientes, sendo equivalente a uma impressão digital digitalizada. Devido à sensibilidade dos dados envolvidos, uma *blockchain* pública pode não ser a solução mais adequada. Por outro lado, uma rede privada facilitaria um processo de integração eficaz, garantindo que os dados dos clientes permaneçam dentro da infraestrutura das instituições financeiras. Para além disso, permite a elaboração precisa do perfil do cliente, com base em todas as informações e documentos concentrados na identidade digital, promovendo uma avaliação adequada do risco do cliente em relação à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo.

Como alternativa a uma rede privada, uma *blockchain* híbrida também poderia ser vantajosa para as instituições financeiras, permitindo-lhes aproveitar os benefícios da rede para o processo de KYC. Por exemplo se um cliente tem uma conta no Banco X e deseja abrir outra conta no Banco Y, o Banco X pode partilhar a identidade digital do cliente com o Banco Y, eliminando a necessidade de o cliente fornecer novamente os seus dados pessoais (Cabral, 2019).

Com sistemas centralizados tradicionais, uma instituição financeira só pode controlar as atividades de um indivíduo na sua própria conta. No entanto, a *blockchain* oferece uma visão global de todas as transações feitas por um cliente ao longo da sua identidade digital única. Quando uma instituição financeira deteta atividades suspeitas e as reporta às autoridades competentes, se estas forem membros da rede, têm acesso a todas as transações realizadas por um determinado indivíduo, facilitando deste modo a

investigação uma vez que as autoridades não iriam perder tempo na recolha e análise de dados de diversas fontes. Desta forma consegue-se melhorar o tempo de resposta prevenir futuras atividades ilícitas (Cabral, 2019).

Um exemplo prático da aplicação da *blockchain* no processo KYC é o caso do HSBC que se integrou com sucesso à Plataforma Blockchain *Know Your Customer* (KYC) dos Emirados Árabes Unidos, fundada pela Dubai *Economy*, tornando-se no primeiro banco estrangeiro e o quarto membro fundador a aderir. Graças a esta adição, os investidores podem abrir uma conta digitalmente com o HSBC, usando dados previamente verificados por outro banco, através de partilha entre bancos numa base de *peer-to-peer* (P2P), com base numa solução *blockchain*. O objetivo é simplificar o processo de verificação de identidade, que costuma ser demorado e dispendioso, muitas vezes envolvendo a terceirização da validação de dados para consultorias de contabilidade. Graças à plataforma, os clientes não precisam inserir todos os seus dados, podendo simplesmente concordar em partilhá-los, uma vez que os bancos têm acesso aos dados KYC verificados (Ledger Insights, 2021).

A figura 12 ilustra a diferença entre a verificação do processo KYC com e sem a utilização da *blockchain*.

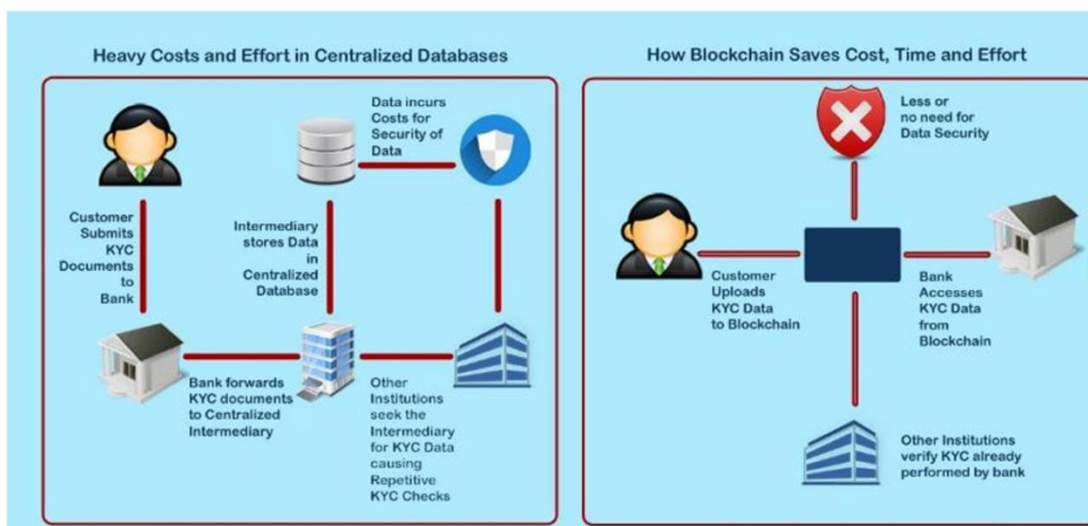


Figura 12 - Diferença entre a verificação do processo KYC com e sem a utilização da *blockchain*

Fonte: Khurana (2018)

2.3.3.3. Utilização de *smart contracts* no setor bancário

Uma das áreas mais promissoras para a aplicação dos *smart contracts* é a automatização da prestação de serviços bancários, tais como financiamento da cadeia de abastecimento, empréstimos hipotecários e empréstimos a pequenas empresas. A automatização completa do processo de empréstimo, desde a submissão da candidatura até à avaliação do risco de crédito, renovações de hipotecas, transferência de titularidade e serviços e securitização de hipotecas, pode ser facilitada pela partilha de informações dos mutuários e versões digitais de vários registos e documentos de titularidade. Os *smart contracts* apresentam diversas vantagens em comparação com os contratos tradicionais em papel. Foi feita uma previsão sobre o futuro dos *smart contracts* no setor bancário, indicando que muitos processos bancários e acordos legais serão substituídos por soluções financeiras baseadas em *blockchain*. No entanto, a mudança será lenta e é improvável que as instituições bancárias abdicuem completamente do controlo das suas bases de dados a favor de terceiros desconhecidos. É mais provável um cenário onde grupos de instituições bancárias optem por utilizar *blockchains* privadas, e os clientes apenas interajam com nós confiáveis em vez de interagirem diretamente com o livro-razão (Yatsenko et al., 2022).

De acordo com Juan Jiménez Zaballos, vice-presidente do grupo Santander, a *blockchain* revela-se uma ótima solução para desafios complexos, uma vez que pode ser aplicada em instituições bancárias para a gestão de caixa e liquidez, *pooling*¹ de caixa, *sweeping*² e complemento de liquidez. O foco principal do banco é a “movimentação de dinheiro pelo mundo”, seja num modelo de negócio P2P ou entre empresas (B2B). Após a consolidação adequada nesta área, o banco concentrar-se-á mais na execução de *smart contracts*. Um exemplo dessa tecnologia aplicada na prática é o consórcio *we.trade*, desenvolvido em parceria com a IBM na plataforma IBM *blockchain*, impulsionada pela tecnologia *Hyperledger Fabric*. Muitos bancos e empresas procuram uma forma mais eficiente e económica de negociar internacionalmente, estando já conectados à plataforma. O Santander pretende proporcionar aos clientes o acesso a uma experiência simplificada,

¹ Serviço de apoio à tesouraria que se baseia na transferência automática de fundos entre as contas à ordem de uma ou várias empresas. No final do dia, as contas e os seus parâmetros são verificados, permitindo que as transferências sejam processadas automaticamente com base nos saldos mínimos e máximos definidos para cada conta subsidiária (CGD, n.d).

² Transferência de fundos automatizada para a concentração de saldos pertencentes a uma empresa ou a um grupo de empresas, que movimentam fundos regularmente entre as suas próprias contas. Esta solução automatizada configurada com base em determinados parâmetros, torna possível a concentração de saldos de caixa do grupo e a redução de financiamento externo (Nordea, n.d).

com o uso de *smart contracts* inovadores, abrindo potenciais oportunidades de negociação, como por exemplo, a emissão de cartas de crédito a partir do *Hyperledger* (Zaballos, n.d).

Tal como o Santander, o grupo bancário espanhol BBVA também está a explorar a aplicabilidade dos *smart contracts* no setor bancário, com o intuito de oferecer melhores serviços aos seus clientes, nomeadamente no que diz respeito à concessão de empréstimos. Para isso, desenvolveu um projeto piloto, apostando numa solução interna construída com a tecnologia de *blockchain* privada (*Hyperledger*), para o processo de negociação e finalização das condições entre as partes. A inovação representada por este projeto piloto não reside apenas no produto para o qual foi desenvolvido (empréstimos corporativos), mas também nas diferentes plataformas de *blockchain* utilizadas (BBVA, 2018).

O projeto piloto consistiu na emissão de um empréstimo por parte do banco BBVA a um cliente corporativo (*Indra*) no valor de 75 milhões de euros, tendo o acordo sido registado usando *smart contracts* na rede *Ethereum*. Graças às características da *blockchain*, que permitem a rastreabilidade e transparência do processo contratual, tanto a *Indra* como o BBVA puderam consultar de forma independente, o estado da transação em cada uma das suas fases. Para além disso, a solução também digitalizou o processo de negociação, tendo um impacto positivo no tempo necessário para a conclusão do mesmo, reduzindo-o de dias para horas (BBVA, 2018).

Este projeto, que faz parte da estratégia de transformação digital mais ampla do Grupo BBVA, procurou testar as capacidades desta tecnologia emergente com o objetivo de simplificar processos e reduzir os tempos de execução associados às atividades de empréstimos corporativos, melhorando assim a experiência do cliente (BBVA, 2018).

O banco *BNP Paribas Securities Services* uniu-se à *Digital Asset* para desenvolver diversas aplicações de negociação e liquidação em tempo real, utilizando contratos inteligentes DAML. Essas novas aplicações têm o objetivo de permitir aos participantes do mercado na região da Ásia-Pacífico o acesso em tempo real às plataformas de negociação e liquidação baseadas em DLT (*Distributed Ledger Technology*), previstas para a bolsa de valores australiana (ASX) e para a bolsa de valores de Hong Kong (HKEX) (BNP Paribas, 2020).

A utilização de *smart contracts* DAML permite a receção de informação a todas as partes na cadeia de ações corporativas, como reinvestimento de dividendos ou decisões de oferta de compra. Simultaneamente, reduz o tempo de processamento, melhora a eficiência operacional e permite que os investidores finalizem as suas decisões com base nas informações mais recentes sobre os fatores de mercado (BNP Paribas, 2020).

Em suma, os exemplos apresentados demonstram o potencial da aplicabilidade dos *smart contracts* no setor bancário, promovendo assim a eficiência do sistema. No entanto, de acordo com Yatsenko et al. (2020), não se antecipa uma rápida adoção e implementação dos *smart contracts* no setor bancário, uma vez que todas as inovações passam por um processo de desenvolvimento antes de começarem a ser amplamente adotadas.

2.3.3.4. Criação de novos serviços para o cliente

O crescimento acentuado da internet na área das finanças trouxe consigo inúmeros desafios ao negócio da banca tradicional. Portanto, os bancos comerciais devem tomar medidas para acompanhar essas tendências e não ficarem para trás (Guo & Liang, 2016).

A *blockchain* permite aos bancos a criação de novos serviços, nomeadamente no desenvolvimento de apps que permitam aos seus clientes investir de forma segura, diretamente numa aplicação desenvolvida pelo seu próprio banco.

O Grupo BBVA foi um dos primeiros bancos a disponibilizar serviços de custódia e venda de *Bitcoin* e *Ethereum* na Suíça, um dos países com a regulação de criptoativos mais avançada do mundo. O instrumento financeiro incorpora o ETN (*Exchange Traded Note*), ou seja, uma obrigação de capital aberto que replica o desempenho da *bitcoin*, descontando os custos de gestão e despesas operacionais. Esses serviços foram disponibilizados para os clientes de *private banking* e uma vez contratados, os clientes têm a capacidade de acompanhar a sua posição juntamente com o resto da sua carteira de ativos. Desta forma, o BBVA mantém-se na vanguarda da adoção da tecnologia *blockchain* e a integrar as opções mais inovadoras do mercado à sua oferta de produtos, assegurando sempre os mais altos padrões de segurança e as máximas garantias para o cliente (BBVA, 2023).

Assim como o grupo BBVA, a PostFinance e a Swissquote, ambas líderes de serviços financeiros online com muitos anos de experiência no mercado suíço, desenvolveram uma aplicação chamada Yuh com o objetivo de revolucionar a área de *mobile banking*. Segundo Markus Schwab, CEO da Yuh a aplicação móvel conta com parceiros

reconhecidos e nos quais as pessoas confiam e dará a liberdade aos seus utilizadores para gerirem o seu dinheiro conforme desejarem (Swissquote, 2021).

A Yuh permite a realização de pagamentos, a criação de planos de poupança e o investimento em ativos digitais como criptomoedas, ETFs e ações tanto na sua totalidade como em frações (Yuh, 2024).

Uma área com potencial para os bancos explorarem passa por oferecer aos seus clientes a oportunidade de diversificar os seus portfólios através da aquisição de ativos *tokenizados*.

O Sygnum Bank é o primeiro banco regulado de ativos digitais. De acordo com o co-fundador e CEO do grupo do Sygnum Bank, não existia uma conexão significativa entre o mercado financeiro tradicional e o emergente mercado financeiro descentralizado. Ao reconhecer esta lacuna, optaram por estabelecer um banco de ativos digitais, agindo como uma ponte entre esses dois mundos (Imbach, 2020).

O Sygnum Bank é um especialista em ativos digitais e o primeiro banco de ativos digitais regulamentado do mundo. A sua missão é tornar possível a custódia de cripto para todos com total confiança. Para além disso, o Sygnum Bank permite a diversificação do portfolio de investimentos dos seus clientes através do acesso a investimentos únicos, como a tokenização e a possibilidade de adquirir ativos de forma fracionária a partir de investimentos de menor dimensão, tornando-se possível investir em ativos ilíquidos ou de difícil acesso através da sua tokenização na *blockchain*, como por exemplo *tokens* representativos de empresas, *tokens* imobiliários ou *tokens* de *commodities*. Desta forma, o banco consegue alargar a sua gama de investidores (Sygnum, n.d).

De acordo com a JPMorgan (2024), a integração de ativos *tokenizados* no setor bancário representa uma mudança considerável em relação aos modelos de investimento tradicionais, revelando novas possibilidades para investidores e instituições financeiras.

À medida que a tecnologia amadurece e os enquadramentos regulamentares evoluem, a tokenização de ativos tem o potencial para se tornar numa peça fundamental, proporcionando eficiência, acessibilidade e liquidez que anteriormente eram consideradas inalcançáveis nos métodos de investimento tradicionais (JPMorgan, 2024).

2.3.3.5. Redução de custos

Cada vez mais, as instituições financeiras demonstram interesse nas novas tecnologias e inovações e procuram explorar novas abordagens para diminuir os custos operacionais ligados ao trabalho de *back-office*. A tecnologia blockchain surge como uma solução promissora para lidar com esse desafio (Kour, 2023).

De acordo com um relatório da Accenture, é estimado que a adoção da *blockchain* se traduza numa poupança potencial a rondar os 70% no que diz respeito às demonstrações financeiras devido à melhoria da qualidade da informação, transparência e controlo interno, de 30 a 50% em *compliance* graças à transparência e auditabilidade das transações financeiras, de 50% nas operações comerciais, nomeadamente no suporte ao comércio e no processo mais eficiente de compensação e liquidação através da eliminação da necessidade de reconciliação e de 50% em operações centralizadas, como o processo KYC e a integração de novos clientes, graças à partilha de dados entre vários bancos participantes na rede *blockchain* (Accenture, 2017).



Figura 13 - Impacto da *blockchain* na redução de custos da atividade bancária

Fonte: Accenture (2017)

2.3.3.6. Melhoria da qualidade de informação

Atualmente, a reconciliação de dados desempenha um papel extremamente importante nos modelos de negócio, no entanto surgem algumas ineficiências devido à falta de partilha de dados entre as partes envolvidas. A tecnologia *blockchain* apresenta-se como uma solução promissora para este problema, permitindo uma transição para processos mais eficientes, nos quais a reconciliação é incorporada diretamente nas transações. A visão de longo prazo para as instituições bancárias passa direcionar sistemas essenciais para plataformas de dados compartilhadas baseadas em *blockchain* (Accenture, 2017).

A *blockchain* apresenta-se como uma ferramenta eficaz para auxiliar os bancos na gestão do risco de crédito e na promoção da transparência da informação, o que contribui para a redução dos custos de desenvolvimento do sistema. Como resultado da implementação da *blockchain*, todos os dados podem ser armazenados na base de dados para uma consulta mais fácil, enquanto se minimiza a necessidade de redundância nos processos de *backup*, levando assim a uma melhoria significativa na eficiência de gestão e na qualidade do trabalho do sistema. A adoção desta tecnologia permite aos bancos o acesso a uma plataforma mais acessível, facilitando a conexão e a partilha de dados entre as instituições financeiras. Este aspeto possibilita a ambas as partes a conclusão da troca de informações de forma rápida e conveniente (Li, 2023).

2.4. Barreiras à adoção da *blockchain*

Embora a tecnologia *blockchain* apresente vários benefícios, existem certas barreiras à sua adoção como preocupações relacionadas com segurança e privacidade, regulação, consumo de energia e escalabilidade.

Ao longo dos últimos anos, várias criptomoedas e empresas que adotam a tecnologia *blockchain* sofreram violações de segurança, resultando em grandes prejuízos financeiros e, em alguns casos, até mesmo no encerramento das atividades. Os avultados investimentos e a crescente popularidade da *blockchain* tornam-na um alvo constante de hackers que procuram explorar eventuais vulnerabilidades no sistema. Nos últimos anos, foram registados diversos incidentes nos quais os invasores conseguiram realizar ataques bem-sucedidos a corretoras de criptomoedas, originando perdas financeiras significativas, estimadas em vários milhões de dólares (Tripathi et al., 2023).

Uma das formas de comprometer a rede é através do controlo de mais de 50% do poder computacional da blockchain. Quando os atacantes detêm 51% da rede, podem criar transações fraudulentas e reverter transações, comprometendo a integridade da rede. Outro exemplo comum de comprometimento da rede é através dos ataques Sybil, onde os atacantes criam múltiplos nós falsos na rede blockchain para influenciar decisões e manipular o consenso da rede, afetando a sua segurança e funcionamento (Li, 2022).

As principais causas dos ataques de segurança estão sumarizadas na figura 14.

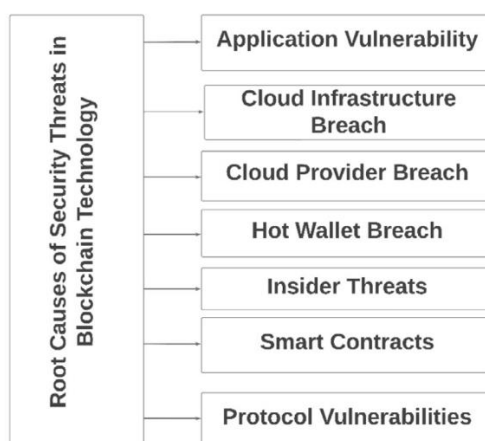


Figura 14 - Principais causas de problemas de segurança relacionados com *blockchain*

Fonte: Tripathi et al. (2023)

A implementação da tecnologia *blockchain* apresenta desafios regulatórios que devem ser tomados em consideração.

O crescimento de produtos financeiros baseados em *blockchain*, como criptomoedas e ativos *tokenizados*, representa um desafio às atuais entidades regulatórias concebidas para instrumentos financeiros convencionais. Estas devem lidar com questões de divulgação de investidores, manipulação de mercado e risco sistémico neste cenário em rápida evolução. Para além disso, a descentralização das redes *blockchain* coloca em causa a eficácia dos mecanismos regulatórios tradicionais, como a supervisão centralizada. Atualmente, as entidades regulatórias encaram o dilema de promover a inovação, enquanto mitigam, simultaneamente, potenciais riscos como lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo. A colaboração eficaz entre governos, empresas e reguladores é essencial para aproveitar o potencial transformador da tecnologia

blockchain, enquanto mitiga os desafios legais e regulatórios associados (Nembe et al, 2024).

No que diz respeito ao consumo de energia, a principal causa para as redes de *blockchain* consumirem quantidades exorbitantes de energia, está relacionada com o algoritmo pelo qual foram criadas, especialmente no contexto do mecanismo *PoW*, pois existe a necessidade de todos os computadores na rede operarem simultaneamente na tentativa de resolver um problema matemático específico. No entanto, apenas o computador que conseguir resolver o problema será recompensado. Como resultado, apenas um computador é bem-sucedido em encontrar a solução e, posteriormente, partilha o resultado com os restantes na rede. Consequentemente, todos os outros computadores na rede que também estão a tentar encontrar a solução consomem energia. Todo este processo requer uma quantidade considerável de energia. Do ponto de vista ambiental, a principal fonte de produção de eletricidade é proveniente de fontes não renováveis, responsáveis pelo aumento da emissão de carbono (Ghosh & Das, 2020). Para além disso, através de uma ferramenta online da Universidade de Cambridge, foi possível perceber que apenas o processo de mineração de bitcoin é comparável ao consumo energético anual de toda a Suíça (Baraniuk, 2019).

A questão da escalabilidade representa um dos principais motivos de preocupação que tem atrasado a adoção em larga escala da tecnologia *blockchain*. A capacidade de processamento do Bitcoin é de 3 a 7 transações por segundo (tps), enquanto a *Ethereum* pode processar 15 tps. Esses números estão consideravelmente abaixo dos concorrentes, como a Visa, que consegue processar aproximadamente 1736 tps. É fundamental que as *blockchains* atuais sejam capazes de aumentar sua capacidade de processamento para evitar atrasos para consumidores e empresas, caso contrário, a infraestrutura da indústria não será capaz de dar resposta ao aumento da procura (Tripathi et al., 2023).

Embora existam certos obstáculos à implementação da *blockchain*, esta apresenta um enorme potencial para aumentar a confiança e transparência do setor bancário, resolvendo muitos problemas nos serviços financeiros. Relativamente a tendências futuras a tecnologia está a alterar o panorama financeiro ao facilitar a transição da banca convencional para a banca digital e para além disso, está a impulsionar as economias para se tornarem economias sem dinheiro físico (Kour, 2023).

Capítulo III – Metodologia

Com este capítulo pretende-se apresentar a metodologia de investigação utilizada para o presente estudo. Para tal, serão abordados os objetivos do estudo, a metodologia utilizada e o processo de recolha de dados.

3.1. Objetivos do estudo

Após a realização do enquadramento teórico da tecnologia *blockchain* e a análise da sua aplicabilidade em diversos setores, o próximo passo consiste no cruzamento da revisão da literatura com os resultados do inquérito por questionário. O objetivo é compreender não só como a tecnologia *blockchain* pode ser implementada com sucesso no setor bancário, como também avaliar se é uma ferramenta crucial para oferecer soluções de qualidade aos clientes e se estes acreditam no seu potencial. Os objetivos específicos são:

- Compreender o grau de confiança dos inquiridos ao realizar pagamentos na internet.
- Compreender a opinião dos clientes bancários sobre a digitalização da banca, especialmente se consideram o *homebanking* uma ferramenta eficaz para o tratamento de assuntos financeiros e se acreditam num futuro onde a banca será completamente digital.
- Entender qual é o meio de pagamento mais utilizado para a realização de pagamentos e transferências.
- Entender qual é a perceção dos inquiridos acerca dos fatores mais valorizados para lidar com assuntos financeiros
- Observar o grau de conhecimento dos inquiridos sobre temas relacionados à *blockchain*.
- Avaliar qual é o grau de aceitação dos inquiridos em ter acesso e gerir a sua conta bancária de forma digital, dispensando por completo a presença de balcões físicos?
- Verificar qual é a percentagem da amostra analisada que tem interesse em ativos digitais, nomeadamente criptomoedas.

- Compreender a disposição dos inquiridos para utilizar novos serviços criados pelo banco através da utilização da *blockchain* para melhorar a experiência do cliente, especialmente no que diz respeito à realização de transferências mais rápidas.

3.2. Metodologia e amostra

O inquérito por questionário serve como instrumento para a recolha de informações consideradas pertinentes para o tema em estudo e é composto por um conjunto de questões direcionadas a um grupo de inquiridos, geralmente representativos de uma população. Além disso, esta metodologia tem como finalidade a verificação de hipóteses teóricas e a análise das correlações que essas hipóteses sugerem (Quivy & Campenhoudt, 1998). É importante mencionar que, neste estudo, não foram utilizados dados para calcular a representatividade da amostra.

Neste estudo pretende-se realizar uma análise objetiva dos dados recolhidos, por isso optou-se por uma abordagem científica. Foi utilizado o programa de *software* Microsoft Excel, para a análise e tratamento das informações recolhidas a partir do inquérito por questionário.

De forma a responder aos objetivos específicos enumerados no capítulo anterior, foi realizado um questionário (ver Apêndice A), composto por três secções. Na primeira secção pretende-se caracterizar, de uma forma geral, a amostra tendo sido feitas perguntas sobre o perfil sociodemográfico dos inquiridos. A segunda secção do questionário tem o objetivo de compreender o grau de aceitabilidade dos inquiridos em relação às novas tecnologias. Por fim, na terceira secção pretende-se compreender a recetibilidade à transformação digital do setor bancário e a adoção de novos produtos.

Para facilitar a quantificação dos dados obtidos, algumas questões foram formuladas de modo a permitir respostas curtas, com opções de escolha múltipla (várias opções) ou binária (“Sim” ou “Não”). Para além disso também foi utilizada a escala de Likert, onde os inquiridos são solicitados a indicar, através de uma escala numérica, o seu nível de concordância ou discordância relativamente à questão em causa (Joshi, Kale, Chandel, & Pal, 2015).

3.3. Processo de recolha e análise de dados

Para a recolha de dados, foi utilizado um inquérito online através da plataforma *Google Forms*. O inquérito esteve disponível entre o dia 1 de dezembro de 2023 e o dia 1 de fevereiro de 2024, através do seguinte link: <https://forms.gle/u6wcj4CQnesPRX8C7>. Os dados obtidos foram posteriormente exportados para o Microsoft Excel.

Para facilitar a divulgação do questionário, optou-se por fazê-lo através da Internet. Para além disso, a escolha deste meio de divulgação também foi motivada pelo facto de o questionário abordar um tema relacionado com a utilização de uma tecnologia disruptiva que opera exclusivamente a partir da utilização de Internet. Por esse motivo, faz sentido que a amostra tenha facilidade em lidar com a internet, não só para perceber a sua relação com as aplicações móveis já existentes e proporcionadas pelos seus próprios bancos, como também para aferir o seu grau de aceitação a futuras propostas baseadas na tecnologia *blockchain*.

O inquérito por questionário foi divulgado através das plataformas *Instagram* e *LinkedIn*. Para este estudo foi definida como população alvo todos os utilizadores portugueses das redes sociais *Instagram* e *LinkedIn*, tendo sido obtidas 168 respostas válidas.

Para validar os resultados obtidos no inquérito por questionário realizou-se um tratamento estatístico onde foram calculadas as frequências absolutas e relativas, de modo a obter análises descritivas dos resultados.

Posteriormente foram realizados cruzamentos entre as variáveis sociodemográficas dos inquiridos com determinadas variáveis consideradas relevantes, com o intuito de testar e tirar conclusões sobre a sua relação.

Capítulo IV – Análise de dados

O pretendido neste capítulo é a análise dos resultados obtidos através do inquérito por questionário com o objetivo de complementar o estudo feito na revisão da literatura. Para isso realizou-se a caracterização da amostra bem como uma análise de correlação entre variáveis.

4.1. Caracterização da amostra

Como se pode observar na figura 15, 56 inquiridos (34,6%) têm menos de 25 anos, 14 inquiridos (8,8%) têm entre 26 e 35 anos, 24 inquiridos (15,1%) têm idades compreendidas entre os 36 e os 45 anos, 44 inquiridos (27,7%) têm entre 46 e 55 anos, 16 inquiridos (10,1%) representam idades compreendidas os 56 e os 65 e apenas 6 inquiridos (3,8%) têm mais de 65 anos. Após a análise da faixa etária dos inquiridos conclui-se que a maioria tem menos de 25 anos, por outro lado a faixa etária em minoria está situada nos inquiridos com mais de 65 anos.

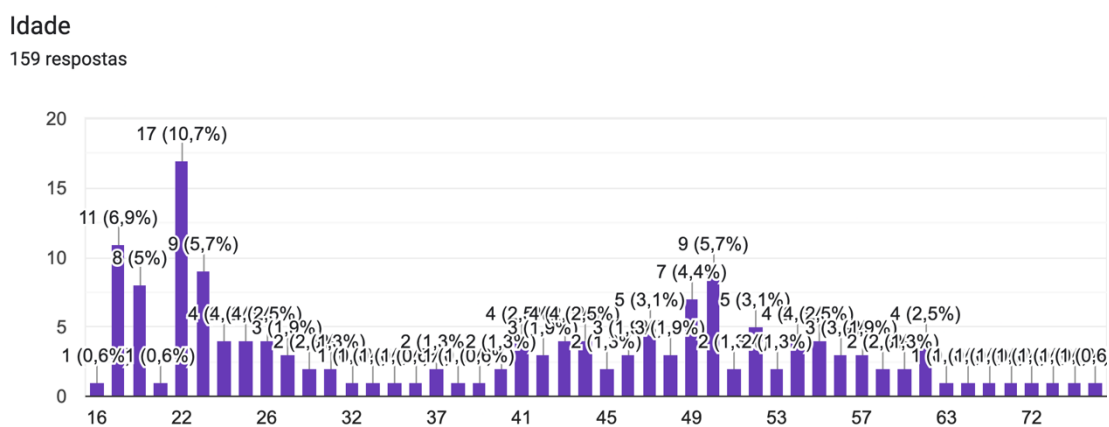


Figura 15 - Distribuição das idades dos inquiridos

Fonte: Elaboração própria

Na figura 16 pode observar-se a distribuição dos inquiridos por género. Das 168 pessoas que participaram no estudo, 99 são do género feminino e 69 do masculino. Isto significa que a maioria (58,9%) dos inquiridos são do género feminino e que 41,1% são do género masculino.

Género
168 respostas

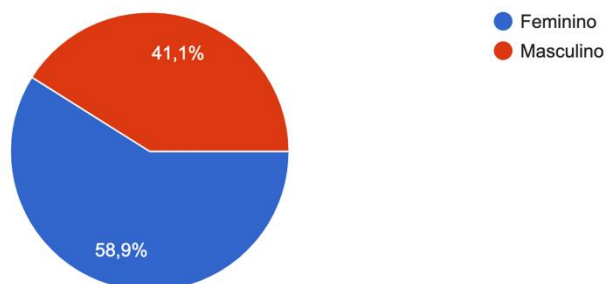


Figura 16 - Distribuição dos inquiridos por género

Fonte: Elaboração própria

O gráfico da figura 17 é relativo às habilitações académicas dos inquiridos e observa-se que 32,9% (n=55) dos inquiridos possuem o Ensino Secundário, 45,5% (n=76) são licenciados, 11,4% (n=19) concluíram o mestrado, 5,4% (n=9) obtiveram uma pós-graduação, 0,6% (n=1) concluiu o doutoramento, 0,6% (n=1) tem o ensino básico e 1,8% (n=3) têm outros graus académicos.

Habilitações académicas
167 respostas

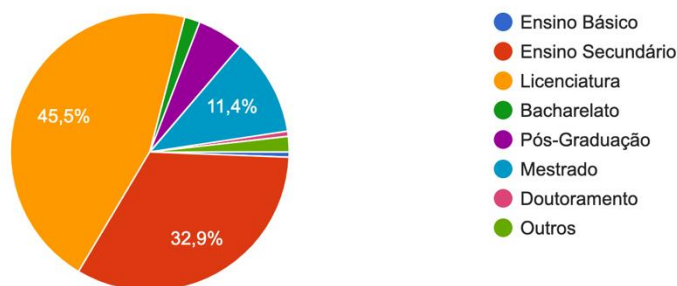


Figura 17 - Distribuição dos inquiridos por habilitações académicas

Fonte: Elaboração própria

A figura 18 permite a observação do contexto profissional dos inquiridos. Por volta de 71,4% (n=120) dos inquiridos são empregados por conta de outrem, 7,1% (n=12) são empregados em nome próprio, 18,5% (n=31) são estudantes, 2,4% (n=4) são reformados e 0,6% (n=1) estão numa situação de desemprego.

Contexto profissional

168 respostas

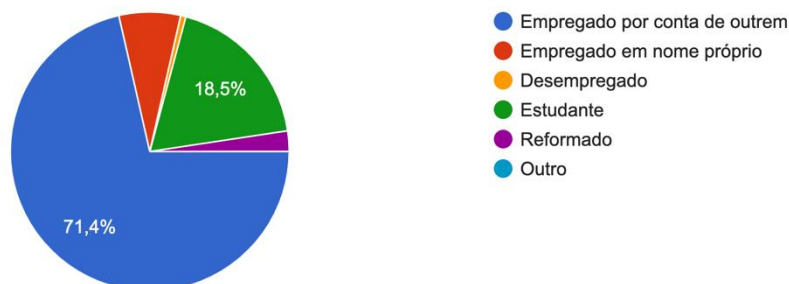


Figura 18 - Distribuição dos inquiridos de acordo com o seu contexto profissional

Fonte: Elaboração própria

A figura 19 apresenta uma visão geral do intervalo do rendimento líquido mensal dos inquiridos. Cerca de 4,3% (n=7) recebem menos de 500€, 11,6% (n=19) ganham entre de 500€ e 999€, 26,2% (n=43) auferem entre de 999€ e 1499€, 15,2% (n=25) recebem entre de 1499€ e 1999€, 14% (n=23) auferem entre de 1999€ e 2499€, 14% (n=23) recebem mais de 2500€ e 14,6% (n=24) não tem qualquer tipo de rendimento.

Rendimento líquido mensal

164 respostas

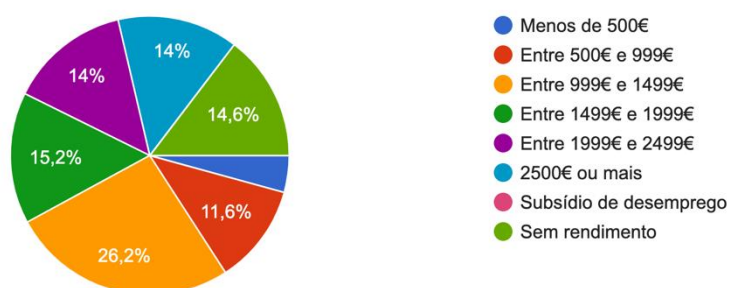


Figura 19 - Distribuição dos inquiridos de acordo com o seu rendimento líquido mensal

Fonte: Elaboração própria

Segundo os dados da figura 20, a grande maioria dos inquiridos 87,5% (n=147) vive na Área Metropolitana de Lisboa, 8,3%(n=14) residem no centro, 1,2% (n=2) vivem na Área Metropolitana do Porto (n=2), 1,2% (n=2) vive no Norte e 1,8% (n=3) reside no Algarve.

Zona de residência

168 respostas

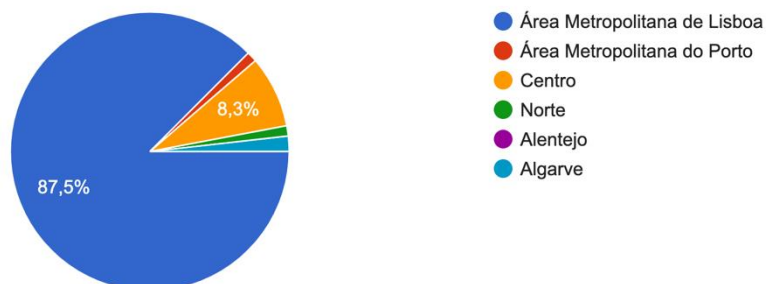


Figura 20 - Distribuição dos inquiridos de acordo com a sua zona de residência

Fonte: Elaboração própria

A figura 21 demonstra o grau de conhecimento dos inquiridos relativamente a novas tecnologias. A maioria 57,7% (n=97) afirmou ter um nível de conhecimento intermédio, a minoria dos inquiridos 1,2% (n=2) não tem nenhum conhecimento sobre novas tecnologias, cerca de 23,8% (n=40) refere que tem conhecimentos básicos e 17,3% (n=29) afirma ter conhecimentos avançados.

Grau de conhecimento relativamente a novas tecnologias

168 respostas

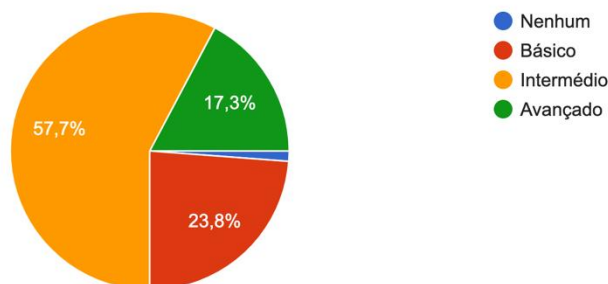


Figura 21 - Grau de conhecimento dos inquiridos relativamente a novas tecnologias

Fonte: Elaboração própria

A figura 22 apresenta o grau de confiança dos inquiridos ao realizar pagamentos através da internet. Apenas 2,4% dos inquiridos (n=4) classificaram o grau de confiança como muito baixo, 4,2% dos inquiridos (n=7) classificaram o grau de confiança como baixo, 19,6% dos inquiridos (n=33) classificaram o grau de confiança como neutro, 53,6% dos inquiridos (n=90) classificaram o grau de confiança como alto e por fim 20,2% dos

inquiridos consideram ter um grau de confiança muito alto para realizar pagamentos através da internet.

Qual é o seu grau de confiança ao realizar pagamentos através da internet?

168 respostas

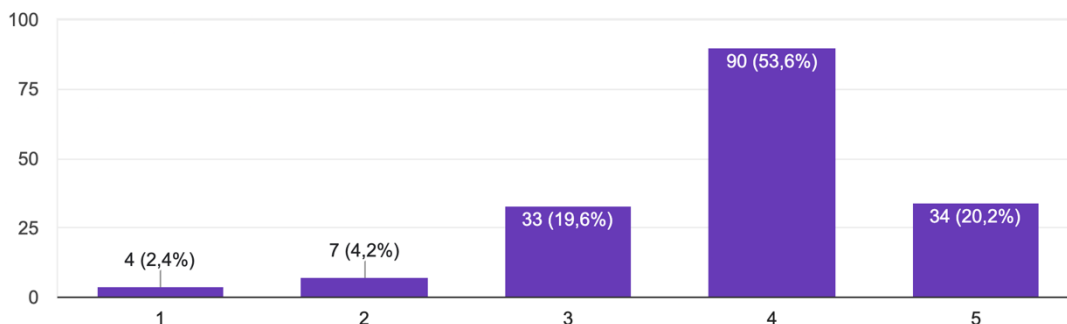


Figura 22 - Grau de confiança ao realizar pagamentos através da internet

Fonte: Elaboração própria

Na figura 23 observa-se que 98,2% dos inquiridos (n=164) consideram que a utilização de aplicações móveis é uma boa ferramenta para o tratamento de assuntos financeiros. Em contrapartida 1,8% dos inquiridos (n=3) tem uma perceção contrária e não acredita na utilidade das mesmas para facilitar o tratamento de assuntos financeiros.

Considera que as aplicações bancárias para telemóvel são uma boa ferramenta e facilitam o tratamento de assuntos financeiros?

167 respostas

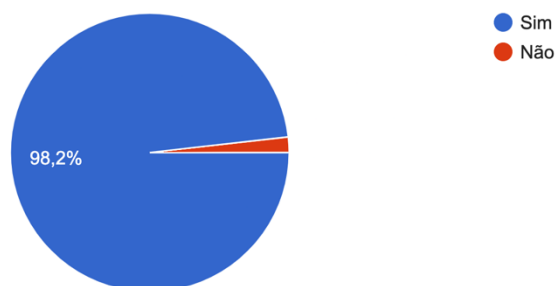


Figura 23 - Opinião dos inquiridos sobre a utilização de aplicações móveis para o tratamento de assuntos financeiros

Fonte: Elaboração própria

Na figura 24 é possível observar que 91,1% dos inquiridos (n=153) utilizam alguma aplicação móvel para tratar de assuntos financeiros relacionados com a sua conta bancária, por outro lado 8,9% (n=15) não utilizam qualquer aplicação móvel para tratar desse tipo de assuntos.

Utiliza alguma aplicação móvel para tratar de assuntos relacionados com a sua conta bancária?
168 respostas

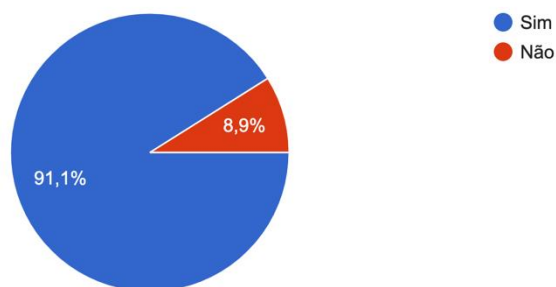


Figura 24 - Utilização de aplicações móveis para tratamento de assuntos relacionados com a conta bancária dos inquiridos

Fonte: Elaboração própria

A tabela 1 apresenta as instituições preferidas pelos inquiridos para a utilização do serviço de *homebanking*.

Tabela 1 - Apresentação das instituições financeiras preferidas pelos inquiridos para utilização do serviço de *homebanking*

Instituição Financeira	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Caixa Geral de Depósitos	55	36,20%
Caixa Geral de Depósitos	55	36,20%
Banco Santander	22	14,50%
Millenium BCP	19	12,50%
Banco CTT	11	7,20%
Novo Banco	10	6,60%
Banco Montepio	5	3,30%
Outra	5	3,30%
Activo Bank	4	2,60%
Bankinter	3	2,00%
Eurobic	1	0,70%
Banco BIG	1	0,70%
Banco Best	1	0,70%
Abanca	0	0,00%

Fonte: Elaboração própria

A figura 25 apresenta os principais motivos para os inquiridos não utilizarem o *Homebanking*. Cerca de 35,3% dos inquiridos (n=6) afirmam que não utilizam essa funcionalidade por questões relacionadas com preocupações com segurança, 35,3% dos inquiridos (n=6) afirma não utilizar por não ter conta, 5,9% dos inquiridos (n=1) refere que não utiliza o *homebanking* por desconhecimento e 23,5% dos inquiridos (n=4) referem outro motivo.

Se respondeu não, qual é o motivo para não utilizar o homebanking?

17 respostas

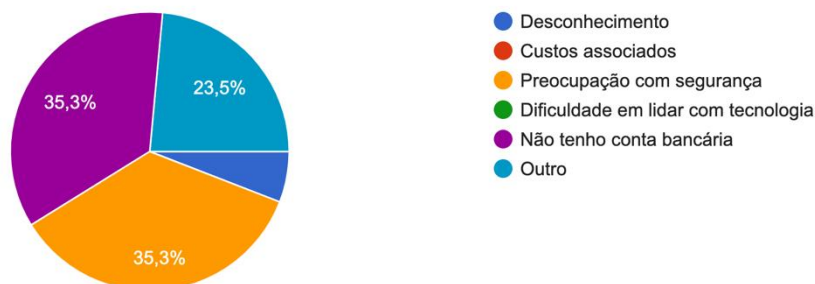


Figura 25 - Motivos para a não utilização do Homebanking pelos inquiridos

Fonte: Elaboração própria

A figura 26 demonstra o método de pagamento preferencial dos inquiridos para fazer pagamentos ou realizar transferências. Em torno de 41,3% dos inquiridos (n=69) prefere fazê-lo através da utilização do multibanco, 31,7% (n=53) tem preferência por aplicações móveis, 23,4% dos inquiridos (n=39) utiliza o *Homebanking* e por fim 3,6% dos inquiridos (n=6) afirma que prefere fazê-lo através de numerário (moedas e notas). Conclui-se que a maioria dos inquiridos prefere utilizar o multibanco para realizar pagamentos. Por outro lado, é notório que o pagamento em numerário (moedas e notas) tem vindo a ser cada vez menos utilizado, com apenas 3,6% da amostra a ter preferência por este meio de pagamento.

Qual é o seu método de pagamento preferencial para fazer pagamentos ou realizar transferências?

167 respostas

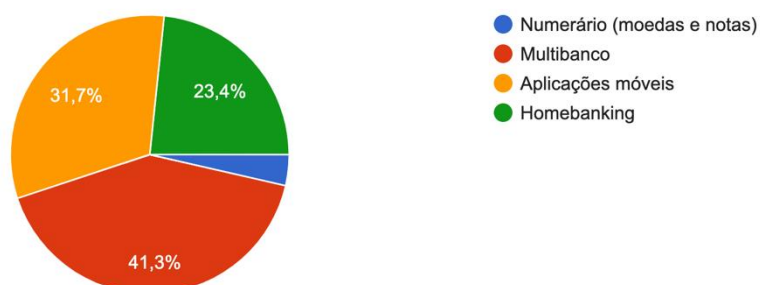


Figura 26 - Método de pagamento preferencial dos inquiridos para fazer pagamentos ou realizar transferências

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2 - Classificação atribuída a diversos fatores para o tratamento de assuntos financeiros, utilizando uma escala entre 1(nada importante) a 5 (muito importante)

Variável	Classificação	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Atendimento personalizado	Nada importante	2	1,2%
	Pouco importante	14	8,3%
	Indiferente	16	9,5%
	Importante	81	48,2%
	Muito importante	55	32,7%
Eficiência	Nada importante	0	0,0%
	Pouco importante	1	0,6%
	Indiferente	2	1,2%
	Importante	43	25,6%
	Muito importante	122	72,6%
Facilidade utilização plataformas digitais	Nada importante	0	0,0%
	Pouco importante	0	0,0%
	Indiferente	6	3,6%
	Importante	61	36,3%
	Muito importante	101	60,1%
Rapidez	Nada importante	0	0,0%
	Pouco importante	2	1,2%
	Indiferente	0	0,0%
	Importante	53	31,5%
	Muito importante	113	67,3%
Taxas e custos	Nada importante	0	0,0%
	Pouco importante	6	3,6%
	Indiferente	15	8,9%
	Importante	36	21,4%
	Muito importante	111	66,1%
Reputação da instituição financeira	Nada importante	0	0,0%
	Pouco importante	2	1,2%
	Indiferente	15	8,9%
	Importante	58	34,5%

	Muito importante	93	55,4%
Proximidade da instituição financeira	Nada importante	1	0,6%
	Pouco importante	11	6,5%
	Indiferente	51	30,4%
	Importante	54	32,1%
	Muito importante	51	30,4%
Segurança	Nada importante	0	0,0%
	Pouco importante	1	0,6%
	Indiferente	0	0,0%
	Importante	17	10,1%
	Muito importante	150	89,3%

Fonte: Elaboração própria

Através da análise à tabela 2, é possível concluir que para o tratamento de assuntos financeiros:

- O atendimento personalizado é considerado importante pela esmagadora maioria (80,9%), enquanto apenas 19,1% o considera indiferente ou sem importância.
- A eficiência é um fator unânime, considerado de elevada importância por 98,2% dos inquiridos. Por outro lado, só 1,8% dos inquiridos respondeu que lhe é indiferente ou sem importância.
- A facilidade de utilização é vista como um fator importante por 96,4% dos inquiridos. No entanto 3,6% não atribui nem muita nem pouca importância a este aspeto.
- A rapidez é considerada um fator bastante importante para a grande maioria dos inquiridos (98,8%), enquanto apenas 1,2% o consideram pouco importante.
- As taxas e custos não são tão unânimes como outros fatores, uma vez que 12,5% dos inquiridos não consideram este um fator importante, ao contrário dos restantes 87,5%, que atribuem um peso significativo em termos de importância para tratar de assuntos financeiros.
- A reputação da instituição financeira não é considerada importante por 10,1% dos inquiridos, enquanto os restantes 89,9% a consideram importante.

- A proximidade da instituição financeira não é considerada importante por 37,5% dos inquiridos, enquanto 62,5% a consideram importante.
- A segurança é considerada como um fator de extrema importância, sendo avaliada dessa forma por 99,4% dos inquiridos como tal, enquanto apenas 0,6% a consideram pouco importante.

Através da observação e análise da figura 27 é possível tirar algumas conclusões sobre o conhecimento dos inquiridos sobre certos temas relacionados com a *blockchain*. Das 160 respostas, 7,5% dos inquiridos (n=12) dizem conhecer o termo DLT, 46,9% dos inquiridos (n=75) conhecem o termo *Blockchain*, 91,9% dos inquiridos (n=147) estão familiarizados com o conceito das criptomoedas, 28,1% dos inquiridos (n=45) entendem o termo *smart contracts*, 27,5% dos inquiridos (n=44) entendem o conceito de *Fintechs*, 6,9% dos inquiridos (n=11) conhecem o termo *DeFi*, 20% dos inquiridos (n=32) são conhecedores do conceito *tokenização* de ativos e 18,8% dos inquiridos (n=30) têm noção do termo *Stable Coins*. Conclui-se que a tecnologia *blockchain* e o conceito de criptomoedas são os temas mais conhecidos por parte dos inquiridos.

Entre os seguintes termos, assinale os que são do seu conhecimento.

160 respostas

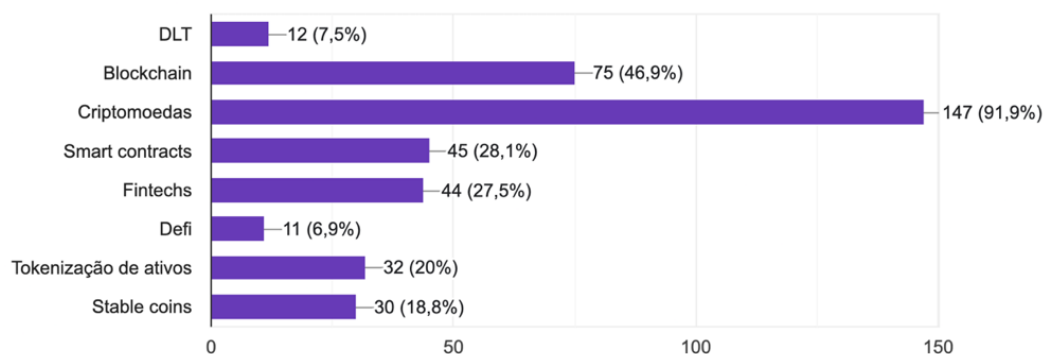


Figura 27 - Conhecimento dos inquiridos em relação a termos relacionados com a *blockchain*

Fonte: Elaboração própria

Uma das perguntas do questionário pretendia aferir a opinião dos inquiridos sobre a possibilidade de um setor bancário completamente digitalizado no futuro, dispensando por completo a presença de balcões físicos. Como se pode observar na figura 28, cerca

de 69% dos inquiridos (n=116) não acreditam nessa possibilidade, por outro lado 31 % dos inquiridos (n=52) acreditam que esse cenário é provável.

Na sua opinião considera que o futuro da banca será exclusivamente digital, dispensando por completo a presença de balcões físicos?

168 respostas

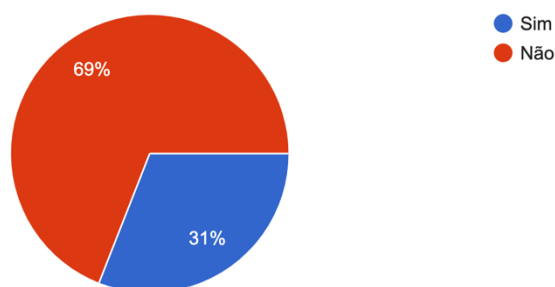


Figura 28 - Opinião dos inquiridos sobre a possibilidade de um setor bancário completamente digitalizado no futuro, dispensando por completo a presença de balcões físicos

Fonte: Elaboração própria

Na figura 29 é possível observar a opinião dos inquiridos sobre a utilização de uma aplicação desenvolvida pelo seu próprio banco para monitorizar a atividade do mercado de criptomoedas, avisando-o de boas oportunidades de compra ou venda. Em torno de 56,9% dos inquiridos (n=95) demonstram interesse nesse novo serviço por parte do seu banco e afirmam que a utilizariam. No entanto 43,1% dos inquiridos (n=72) ainda não se sentem confortáveis em investir nesse mercado e afirmam que não utilizariam uma aplicação desse tipo.

Utilizaria uma aplicação de software automatizado por parte do seu banco, para monitorizar a atividade de criptomoedas, avisando-o de boas oportunidades de compra ou venda?

167 respostas

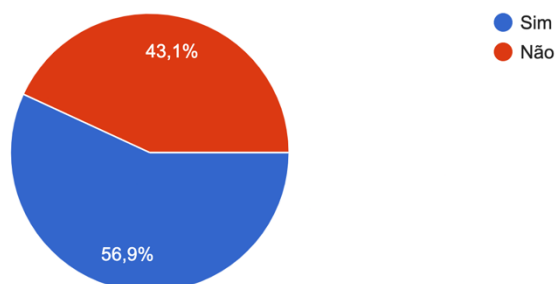


Figura 29 - Opinião dos inquiridos sobre a utilização de uma aplicação desenvolvida pelo seu banco para monitorizar a atividade do mercado de criptomoedas, avisando-o de boas oportunidades de compra ou venda

Fonte: Elaboração própria

A figura 30 demonstra a opinião dos inquiridos sobre a aquisição de criptomoedas caso o seu banco oferecesse as suas próprias criptomoedas, ou os ajudasse a tê-las no seu portfólio. 63,1% dos inquiridos (n=106) responderam de forma positiva a essa possibilidade, enquanto 36,9% dos inquiridos (n=62) afirmaram que mesmo que o seu banco os ajudasse nesse processo continuavam a não considerar a proposta vantajosa.

Estaria mais propenso a adquirir criptomoedas se o seu banco oferecesse as suas próprias criptomoedas, ou o ajudasse a tê-las no seu portefólio?

168 respostas

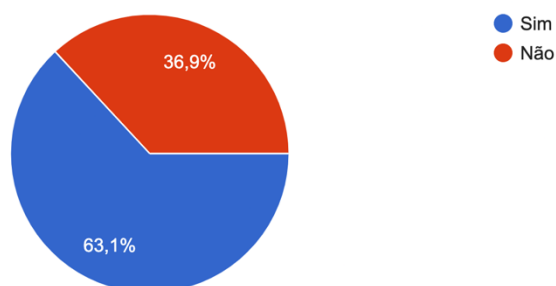


Figura 30 - Opinião dos inquiridos sobre a aquisição de criptomoedas caso o seu banco oferecesse as suas próprias criptomoedas, ou os ajudasse a tê-las no seu portfólio

Fonte: Elaboração própria

Quando questionados sobre a possibilidade de utilizar uma criptomoeda desenvolvida pelo seu banco com o intuito de garantir uma melhoria significativa na eficiência, rapidez

e segurança das transferências, 68,5% dos inquiridos (n=115) consideraram-na uma boa iniciativa. Porém de acordo com a figura 31, 31,5% dos inquiridos (n=53) responderam que não utilizariam uma criptomoeda desenvolvida pelo seu banco, mesmo que isso melhorasse substancialmente a eficiência das transações.

Consideraria usar uma criptomoeda desenvolvida pelo seu banco, se esta garantisse uma melhoria significativa na eficiência, rapidez e segurança das transferências?

168 respostas

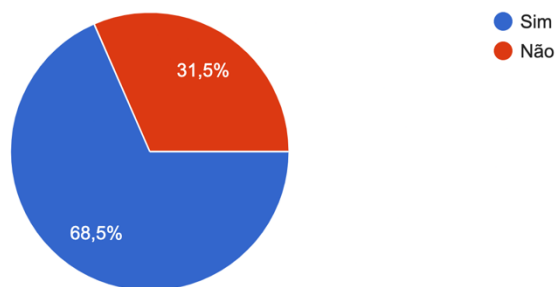


Figura 31 - Opinião dos inquiridos sobre a utilização de uma criptomoeda desenvolvida pelo seu banco com o intuito de garantir uma melhoria significativa na eficiência, rapidez e segurança das transferências

Fonte: Elaboração própria

O gráfico da figura 32 pretende compreender se os inquiridos que responderam de forma negativa na questão anterior acreditam que a sua resposta poderá ser diferente daqui a 10 anos.

71,7% dos inquiridos (n=43) quando confrontados com esta questão temporal afirma que existe a possibilidade de mudar de opinião e ponderar a utilização de uma criptomoeda desenvolvida pelo seu banco para melhorar a eficiências das transações no futuro. No entanto, 28,3% dos inquiridos (n=17) têm uma opinião vincada em relação a este tópico e continuam com a convicção de que num horizonte temporal de 10 anos a sua opinião permanecerá inalterada.

Se respondeu não, num espaço de 10 anos acredita que a sua resposta poderá ser diferente?

60 respostas

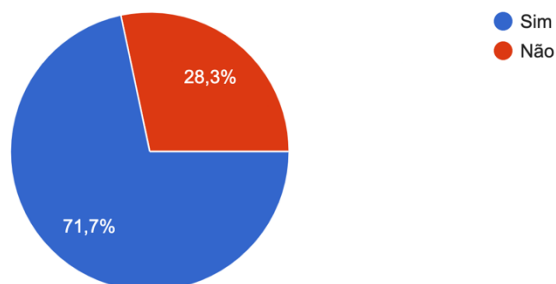


Figura 32 - Percepção sobre uma possível mudança de opinião num espaço de 10 anos, para os inquiridos que responderam “Não” à questão anterior

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a figura 33, que apresenta a segurança percebida pelos inquiridos na comercialização de produtos desenvolvidos sobre a tecnologia *blockchain* se o banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes, 66,5% dos inquiridos (n=107) referiram que sentiriam mais confiança nesse processo, enquanto 33,5% dos inquiridos (n=54) afirmam que o facto do banco estar presente nesse processo não alteraria a sua forma de estar e continuariam a preferir não fazer esse tipo de investimentos.

Sentiria mais confiança ao comercializar produtos desenvolvidos sobre a tecnologia blockchain, caso o seu banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes?

161 respostas

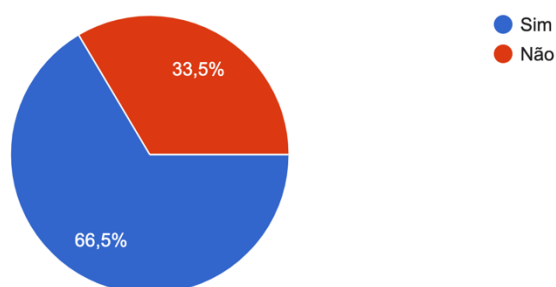


Figura 33 - Segurança percebida pelos inquiridos na comercialização de produtos desenvolvidos sobre a tecnologia *blockchain* se o banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes.

Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito à possível adoção por parte dos inquiridos de uma aplicação desenvolvida pelo seu banco para melhorar a celeridade das transferências internacionais, sem qualquer custo adicional, é possível observar na figura 34 que 92,1% dos inquiridos (n=152) afirmam que estariam dispostos a utilizá-la, enquanto apenas 7,9% (n=13) demonstram não estar interessados nessa solução.

Se o seu banco criasse uma aplicação para telemóvel com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando ...ualquer custo adicional, utilizaria essa aplicação?
165 respostas

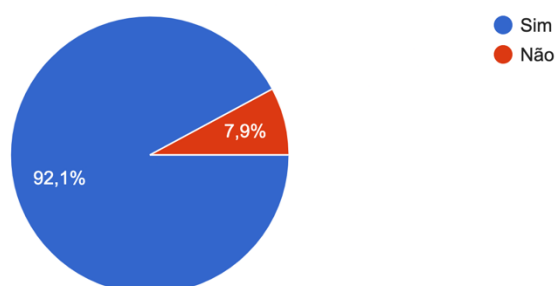


Figura 34 - Percepção da possível adoção por parte dos inquiridos a uma aplicação desenvolvida pelo seu banco para melhorar a celeridade das transferências internacionais, sem qualquer custo adicional

Fonte: Elaboração própria

A última questão do inquérito por questionário pretende avaliar a opinião dos respondentes sobre uma possível mudança para a concorrência caso o seu banco não oferecesse os serviços mencionados na questão anterior. Através da figura 35, é possível observar que cerca de 67,3% dos inquiridos (n=111) indicaram que, caso essa condição se verificasse tomariam a decisão de mudar de banco. Por outro lado, 32,7% dos inquiridos (n=54) são da opinião de que esse aspeto não afetaria a sua relação com o próprio banco e não os faria mudar para a concorrência.

Se o seu banco não oferecesse as funcionalidades mencionadas anteriormente, mas, por outro lado, a concorrência disponibilizasse esses serviç...nta ou mudar definitivamente para a concorrência?

165 respostas

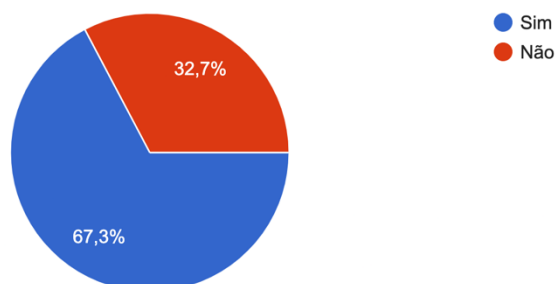


Figura 35 - Opinião dos inquiridos sobre uma possível mudança para a concorrência caso o seu banco não oferecesse os serviços mencionados na questão anterior

Fonte: Elaboração própria

4.2. Discussão dos resultados

Neste capítulo, será realizada uma análise entre as variáveis, de modo que se possa analisar a sua relação e perceber de que forma as variáveis sociodemográficas do questionário (género, idade, habilitações literárias e rendimento líquido mensal) influenciam as respostas dadas pelos inquiridos às restantes questões. As tabelas apresentadas neste capítulo são provenientes da regressão linear feita em Excel a partir das respostas do inquirido por questionário. Neste capítulo, apenas serão apresentadas as variáveis estatisticamente significativas para o modelo, enquanto as variáveis não significativas serão incluídas no Apêndice B.

Tabela 3 - Grau de conhecimento relativamente a novas tecnologias

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,23902766
R Square	0,05713422
Adjusted R Square	0,0341375
Standard Error	0,65957012
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	4,323268822	1,08081721	2,48445023	0,0456689
Residual	164	71,34537023	0,43503275		
Total	168	75,66863905			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	2,70024633	0,216264849	12,4858309	1,4247E-25	2,27322391	3,127268748	2,27322391	3,127268748
Género	0,2165348	0,104413722	2,07381551	0,03965952	0,01036629	0,4227033	0,01036629	0,4227033
Idade	-0,0069027	0,003461824	-1,9939362	0,04781659	-0,0137381	-0,000067165	-0,0137381	-0,000067165
Habilitações académicas	0,02461365	0,038028949	0,64723459	0,51838505	-0,0504758	0,099703125	-0,0504758	0,099703125
Rendimento líquido mensal	0,02289425	0,033795947	0,67742581	0,49909034	-0,043837	0,089625512	-0,043837	0,089625512

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 3 apresenta-se a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com o grau de conhecimento relativamente a novas tecnologias. Visto que o valor de *Significance F* é de 0,046, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo a 5%. Como o R² ajustado tem um valor pequeno (3,4%), é possível afirmar que neste caso as variáveis sociodemográficas explicam apenas uma pequena parte da variabilidade do grau de conhecimento relativamente a novas tecnologias. Por outro lado, as tabelas subsequentes que apresentem um valor elevado do R² ajustado indicam que as variáveis sociodemográficas têm um impacto significativo na explicação da variabilidade da variável em questão.

O *p-value* do género é de 0,04, logo a variável género é estatisticamente significativa a 5%, confirmando-se assim a influência do género no grau de conhecimento de novas tecnologias. O seu coeficiente é positivo (0,217), o que significa que influencia positivamente o nível de conhecimento em relação a novas tecnologias. Considerando que a variável é formada por dois valores apenas (1 - Feminino) e (2 - Masculino), conclui-se que os indivíduos do sexo masculino têm uma maior propensão para adquirir conhecimento sobre novas tecnologias.

Como o *p-value* da idade tem o valor de 0,049, a variável idade é estatisticamente significativa a 5%, confirmando a sua influência no grau de conhecimento de novas tecnologias. Visto que o seu coeficiente é negativo (-0,007), é possível concluir que os

mais jovens demonstram um maior grau de conhecimento relativamente a novas tecnologias e por cada ano adicional, o grau de conhecimento diminui -0,007.

Visto que o *p-value* das habilitações é 0,518 e o *p-value* do rendimento líquido mensal é de 0,499, conclui-se que estas variáveis não são estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência no grau de conhecimento de novas tecnologias.

Tabela 4 - Perceção dos inquiridos sobre a utilidade das aplicações bancárias móveis para facilitar o tratamento de assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,38797247
R Square	0,15052264
Adjusted R Square	0,12980368
Standard Error	0,14222718
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0,587839885	0,14695997	7,26497067	2,0687E-05
Residual	164	3,317485559	0,02022857		
Total	168	3,905325444			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,96199453	0,046634525	20,6283763	1,9923E-47	0,86991305	1,05407601	0,86991305	1,05407601
Género	-0,0351241	0,022515376	-1,5600029	0,12068683	-0,0795814	0,00933334	-0,0795814	0,00933334
Idade	0,00342442	0,000746495	4,58733738	8,88E-06	0,00195044	0,0048984	0,00195044	0,0048984
Habilitações académicas	0,02236952	0,008200417	2,72785095	0,0070695	0,00617751	0,03856152	0,00617751	0,03856152
Rendimento líquido mensal	-0,0295091	0,007287629	-4,0492112	7,9081E-05	-0,0438988	-0,0151195	-0,0438988	-0,0151195

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 4 apresenta-se a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a perceção dos inquiridos sobre a utilidade das aplicações bancárias móveis para facilitar o tratamento de assuntos financeiros. Dado que o valor de *Significance F* é de 0,00002, é possível afirmar que o modelo é estatisticamente significativo a 1%.

O *p-value* da idade é de 0,000008, logo a variável idade é estatisticamente significativa a 1%, confirmando-se assim a influência da idade na opinião sobre a utilidade das aplicações bancárias para telemóvel para o tratamento de assuntos financeiros.

Como o *p-value* das habilitações é de 0,007, conclui-se que a variável habilitações é estatisticamente significativa a 1%, ou seja, as habilitações têm influência na opinião sobre a utilidade das aplicações bancárias para telemóvel para o tratamento de assuntos financeiros.

O *p-value* do rendimento líquido tem o valor de 0,0000791, logo a variável rendimento líquido é estatisticamente significativa a 1%, confirmando-se assim a influência do rendimento líquido na opinião sobre a utilidade das aplicações bancárias para telemóvel para o tratamento de assuntos financeiros.

Visto que o *p-value* do género tem o valor de 0,121, conclui-se que esta variável não é estatisticamente significativa, ou seja, o género não tem influência na opinião sobre a utilidade das aplicações bancárias para telemóvel para o tratamento de assuntos financeiros.

Tabela 5 - Motivo para a não utilização do *homebanking*

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,25665311
R Square	0,06587082
Adjusted R Square	0,04308718
Standard Error	1,40804155
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	22,92772186	5,73193046	2,89114567	0,0239687
Residual	164	325,1432841	1,982581		
Total	168	348,0710059			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	1,49888717	0,461679331	3,24659796	0,00141619	0,58728537	2,41048898	0,58728537	2,41048898
Género	-0,0994024	0,222901028	-0,4459485	0,65622264	-0,5395282	0,34072341	-0,5395282	0,34072341
Idade	-0,0048666	0,007390256	-0,6585202	0,51112732	-0,0194589	0,00972568	-0,0194589	0,00972568
Habilitações académicas	-0,0898955	0,081183695	-1,1073093	0,26978167	-0,2501955	0,07040455	-0,2501955	0,07040455
Rendimento líquido mensal	-0,1280123	0,072147139	-1,774322	0,0778653	-0,2704693	0,01444476	-0,2704693	0,01444476

Fonte: Elaboração própria

A tabela 5 apresenta a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com o motivo para a não utilização do *homebanking* por parte dos inquiridos. Tendo em conta que o valor de *Significance F* é de 0,024, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo a 5%.

Visto que o *p-value* do rendimento líquido tem o valor de 0,078, a variável rendimento líquido é estatisticamente significativa a 10%, podendo concluir-se que a variável rendimento líquido mensal tem influência no motivo para a não utilização do *homebanking*.

Visto que o *p-value* do género é de 0,656, o *p-value* da idade é de 0,511 e o *p-value* das habilitações académicas tem o valor de 0,27, constata-se que estas variáveis não são

estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência para explicar o motivo para a não utilização do *homebanking*.

Tabela 6 - Método de pagamento preferencial para fazer pagamentos ou realizar transferências

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,36383523
R Square	0,13237607
Adjusted R Square	0,11121451
Standard Error	0,8276448
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	17,13995998	4,28498999	6,25549716	0,00010401
Residual	164	112,33933	0,68499591		
Total	168	129,4792899			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	2,34831073	0,271374448	8,65339662	4,4307E-15	1,8124725	2,88414896	1,8124725	2,88414896
Gênero	-0,3061348	0,131020904	-2,3365339	0,02067259	-0,5648401	-0,0474295	-0,5648401	-0,0474295
Idade	0,00715036	0,004343982	1,6460384	0,10167092	-0,001427	0,0157277	-0,001427	0,0157277
Habilitações acadêmicas	0,0819302	0,04771966	1,71690659	0,08788413	-0,0122939	0,17615432	-0,0122939	0,17615432
Rendimento líquido mensal	0,08435259	0,042407985	1,98907319	0,04835612	0,00061655	0,16808862	0,00061655	0,16808862

Fonte: Elaboração própria

A tabela 6 evidencia a relação entre as variáveis gênero, idade, habilitações e rendimento líquido com o método de pagamento preferencial dos inquiridos para fazer pagamentos ou realizar transferências. Considerando que o valor de *Significance F* é de 0,0001, é possível concluir que o modelo é estatisticamente significativo a 1%.

Visto que o *p-value* do gênero é igual a 0,021, a variável gênero é estatisticamente significativa a 5%, pode afirmar-se que o gênero tem influência no método de pagamento preferencial para fazer pagamentos ou realizar transferências.

O *p-value* do rendimento líquido mensal é 0,048, logo a variável rendimento é estatisticamente significativa a 5%, confirmando assim a influência da variável na escolha do método de pagamento para fazer pagamentos ou realizar transferências.

Considerando que o *p-value* da idade 0,102 e o *p-value* das habilitações acadêmicas 0,499, conclui-se que estas variáveis não são estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência na escolha do meio de pagamento dos inquiridos para fazer pagamentos ou realizar transferências.

Tabela 7 - Classificação da importância do atendimento personalizado para lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,29069157
R Square	0,08450159
Adjusted R Square	0,06217236
Standard Error	0,90212402
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	12,31923171	3,07980793	3,78434864	0,00569047
Residual	164	133,4677505	0,81382775		
Total	168	145,7869822			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,95806816	0,295795259	16,7618243	2,2241E-37	4,37401019	5,54212613	4,37401019	5,54212613
Género	-0,305208	0,142811391	-2,1371404	0,03406889	-0,587194	-0,023222	-0,587194	-0,023222
Idade	0,00140517	0,004734894	0,29676933	0,76701814	-0,007944	0,01075438	-0,007944	0,01075438
Habilitações académicas	-0,1233689	0,052013921	-2,371843	0,01885933	-0,2260721	-0,0206656	-0,2260721	-0,0206656
Rendimento líquido mensal	-0,0358522	0,046224252	-0,7756143	0,43909377	-0,1271236	0,05541919	-0,1271236	0,05541919

Fonte: Elaboração própria

A tabela 7 demonstra a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a classificação atribuída à importância do atendimento personalizado para lidar com assuntos financeiros. Visto que o valor de significância de F é de 0,006, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo a 1%.

O p -value do género é de 0,034, logo a variável género é estatisticamente significativa a 5%, nesse sentido pode afirmar-se que o género tem influência na preferência por um atendimento personalizado. Visto que o sinal do coeficiente do género é negativo (-0,305), é possível concluir que o género feminino tem maior preferência por um atendimento mais personalizado para lidar com assuntos financeiros em relação ao género masculino.

Uma vez que o p -value das habilitações tem o valor de 0,02, constata-se que a variável habilitações é estatisticamente significativa a 5%, ou seja, tem influência na preferência por um atendimento personalizado. Como o seu coeficiente é -0,123, conclui-se que quanto menor forem as habilitações académicas maior é a necessidade por um atendimento personalizado para lidar com assuntos financeiros.

Dado que o *p-value* da idade é 0,767 e o *p-value* do rendimento líquido é 0,439, conclui-se que estas variáveis não são estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência na preferência por um atendimento personalizado para lidar com assuntos financeiros.

Tabela 8 - Classificação da importância da facilidade de utilização plataformas digitais para lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,27796608
R Square	0,07726514
Adjusted R Square	0,05475941
Standard Error	0,54848063
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	4,131170482	1,03279262	3,43313221	0,01004043
Residual	164	49,33628514	0,30083101		
Total	168	53,46745562			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,9639073	0,179839986	27,6017998	1,5708E-63	4,60880702	5,31900757	4,60880702	5,31900757
Gênero	-0,0587246	0,086827621	-0,676336	0,49978003	-0,2301688	0,11271949	-0,2301688	0,11271949
Idade	-0,0078291	0,002878759	-2,7196107	0,00724013	-0,0135133	-0,0021449	-0,0135133	-0,0021449
Habilitações académicas	0,00227709	0,031623843	0,07200553	0,94268525	-0,0601653	0,06471946	-0,0601653	0,06471946
Rendimento líquido mensal	-0,0114847	0,028103793	-0,4086541	0,68332662	-0,0669766	0,04400718	-0,0669766	0,04400718

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 8 apresenta-se a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a classificação atribuída à importância da facilidade de utilização plataformas digitais para lidar com assuntos financeiros. Tendo em conta que o valor de significância de *F* é de 0,01, é possível concluir que o modelo é estatisticamente significativo a 5%.

Considerando que o *p-value* da idade é 0,007, a variável idade é estatisticamente significativa a 1%, confirmando-se assim a sua influência na importância da facilidade de utilização de plataformas digitais para lidar com assuntos financeiros. O seu coeficiente (-0,008) revela que os inquiridos mais jovens dão bastante importância à facilidade de utilização de plataformas digitais para lidar com assuntos financeiros e por cada ano adicional, o a importância a facilidade diminui -0.008.

Visto que o *p-value* do género é igual a 0,5, o *p-value* das habilitações tem o valor de 0,943 e o *p-value* do rendimento líquido é 0,683, conclui-se que estas variáveis não são

estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência na classificação da importância da facilidade de utilização plataformas digitais para lidar com assuntos financeiros.

Tabela 9 - Classificação da importância da rapidez para lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,22953211
R Square	0,05268499
Adjusted R Square	0,02957974
Standard Error	0,53957367
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	2,655448093	0,66386202	2,28021775	0,06287353
Residual	164	47,74691877	0,29113975		
Total	168	50,40236686			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,95076395	0,176919504	27,983144	2,4489E-64	4,60143027	5,30009763	4,60143027	5,30009763
Género	-0,0664679	0,085417598	-0,7781528	0,43760015	-0,2351279	0,10219206	-0,2351279	0,10219206
Idade	-0,0072746	0,00283201	-2,5687071	0,01109929	-0,0128665	-0,0016827	-0,0128665	-0,0016827
Habilitações académicas	0,00710507	0,031110293	0,22838311	0,81963294	-0,0543233	0,06853341	-0,0543233	0,06853341
Rendimento líquido mensal	0,01088871	0,027647406	0,39384205	0,69420925	-0,043702	0,06547947	-0,043702	0,06547947

Fonte: Elaboração própria

A tabela 9 apresenta a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a classificação atribuída à importância da rapidez para lidar com assuntos financeiros. Considerando que o valor de significância de F é de 0,006, é possível afirmar que o modelo é estatisticamente significativo a 10%.

Dado que o p -value da idade é de 0,011, conclui-se que a variável idade é estatisticamente significativa a 5%, confirmando-se assim a sua influência na importância da rapidez para lidar com assuntos financeiros. O seu coeficiente (-0,007) revela que os inquiridos mais jovens dão bastante importância à rapidez para lidar com assuntos financeiros e por cada ano adicional, o a importância da rapidez diminui -0.007.

Visto que o p -value do género é 0,4998, o p -value das habilitações é de 0,943 e o p -value do rendimento líquido é 0,683, conclui-se que estas variáveis não são estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência para a classificação da rapidez para lidar com assuntos financeiros.

Tabela 10 - Classificação da importância das taxas e custos para lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,24657952
R Square	0,06080146
Adjusted R Square	0,03789418
Standard Error	0,78734988
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	6,58166814	1,64541704	2,65424164	0,03493203
Residual	164	101,6668526	0,61991983		
Total	168	108,2485207			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,28186501	0,258162244	16,5859459	6,6277E-37	3,77211474	4,79161529	3,77211474	4,79161529
Género	-0,1659755	0,124641988	-1,3316182	0,18483354	-0,4120855	0,08013438	-0,4120855	0,08013438
Idade	-0,0012188	0,00413249	-0,2949386	0,76841384	-0,0093786	0,00694091	-0,0093786	0,00694091
Habilitações académicas	0,09745777	0,045396368	2,14681855	0,03327734	0,00782107	0,18709446	0,00782107	0,18709446
Rendimento líquido mensal	0,05062385	0,040343299	1,25482684	0,21132689	-0,0290354	0,13028309	-0,0290354	0,13028309

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 10 observa-se a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a classificação atribuída à importância das taxas e custos para lidar com assuntos financeiros. Tendo em consideração que o *Significance F* tem o valor de 0,035, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo a 5%.

O *p-value* das habilitações é de 0,033, logo conclui-se que a variável habilitações é estatisticamente significativa a 5%, confirmando-se assim a sua influência na importância das taxas e custos para lidar com assuntos financeiros. O seu coeficiente (0,098) revela que os inquiridos com um maior nível de escolaridade consideram as taxas e custos um fator importante ao lidar com assuntos financeiros.

Visto que o *p-value* do género é 0,185, o *p-value* da idade tem o valor de 0,768 e o *p-value* do rendimento líquido é 0,211, conclui-se que estas variáveis não são estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência para a classificação da importância das taxas e custos para lidar com assuntos financeiros.

Tabela 11 - Classificação da importância da reputação das instituições financeiras para lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,25232065
R Square	0,06366571
Adjusted R Square	0,04082829
Standard Error	0,6913496
Observations	169

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	5,329837079	1,33245927	2,78778011	0,0282597
Residual	164	78,38613925	0,47796426		
Total	168	83,71597633			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,04935295	0,226684944	22,274761	1,8226E-51	4,60175569	5,49695021	4,60175569	5,49695021
Género	-0,0812375	0,109444594	-0,7422704	0,45898532	-0,2973396	0,13486466	-0,2973396	0,13486466
Idade	-0,0082801	0,003628622	-2,2818885	0,02378148	-0,015445	-0,0011153	-0,015445	-0,0011153
Habilitações académicas	-0,1089838	0,039861263	-2,7340787	0,00694298	-0,1876913	-0,0302764	-0,1876913	-0,0302764
Rendimento líquido mensal	0,06168786	0,035424307	1,74139915	0,08348878	-0,0082587	0,13163438	-0,0082587	0,13163438

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 11 observa-se a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a classificação atribuída à importância da reputação das instituições financeiras para lidar com assuntos financeiros. Visto que o *Significance F* tem o valor de 0,035, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo a 5%.

Dado que o *p-value* da idade é 0,024, conclui-se que a variável idade é estatisticamente significativa a 5%, logo é possível afirmar que é uma variável com influência na classificação da importância da reputação das instituições financeiras para lidar com assuntos financeiros. O seu coeficiente (-0,008) revela que os inquiridos mais jovens atribuem maior importância à reputação das instituições financeiras na hora de lidar com assuntos financeiros e por cada ano adicional, o a importância da reputação diminui - 0.008.

Tendo em consideração que o *p-value* das habilitações é igual a 0,007, conclui-se que a variável habilitações é estatisticamente significativa a 1%, confirmando-se assim a sua influência na importância da reputação das instituições financeiras para lidar com assuntos financeiros. O seu coeficiente (-0,109) demonstra que os inquiridos com menos habilitações académicas atribuem maior importância à reputação das instituições financeiras no momento de lidar com assuntos financeiros.

Sendo o *p-value* do rendimento líquido igual a 0,083, conclui-se que a variável rendimento líquido mensal é estatisticamente significativa a 10%, confirmando-se assim a sua influência na importância da reputação das instituições financeiras para lidar com assuntos financeiros. O seu coeficiente (0,062) revela que os inquiridos com maior rendimento líquido, atribuem maior importância à reputação das instituições financeiras na hora de lidar com assuntos financeiros.

Visto que o *p-value* do género é 0,459, conclui-se que essa variável não é estatisticamente significativa, ou seja, não tem influência no grau de conhecimento de novas tecnologias.

Tabela 12- Aceitabilidade em adquirir criptomoedas na eventualidade do banco oferecer as suas próprias criptomoedas, ou ajudasse os seus clientes a tê-las no seu portefólio

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,2215236
R Square	0,0490727
Adjusted R Square	0,02587936
Standard Error	0,47708539
Observations	169

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	4	1,926321433	0,48158036	2,11580938	0,08111964
Residual	164	37,32811644	0,22761047		
Total	168	39,25443787			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,57135621	0,179381289	3,18514943	0,00173194	0,21716165	0,92555077	0,21716165	0,92555077
Género	0,15611982	0,075525345	2,06711823	0,04029435	0,00699241	0,30524722	0,00699241	0,30524722
Idade	-0,0013092	0,002504034	-0,5228553	0,60178062	-0,0062535	0,00363505	-0,0062535	0,00363505
Habilitações académicas	-0,0520394	0,027507395	-1,8918339	0,06027568	-0,1063537	0,00227488	-0,1063537	0,00227488
Rendimento líquido mensal	0,01388152	0,024445547	0,56785472	0,57091022	-0,0343871	0,0621501	-0,0343871	0,0621501

Fonte: Elaboração própria

A tabela 12 apresenta a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a aceitabilidade em adquirir criptomoedas na eventualidade do banco oferecer as suas próprias criptomoedas, ou ajudasse os seus clientes a tê-las no seu portefólio. Considerando que o *Significance F* tem o valor de 0,081, é possível afirmar que o modelo é estatisticamente significativo a 10%.

O *p-value* do género é igual a 0,04, o que permite concluir que a variável género é estatisticamente significativa a 5%, ou seja, o género tem influência na tomada de decisão caso o banco ofereça as suas próprias criptomoedas, ou ajude os seus clientes a tê-las no

seu portfólio. O coeficiente positivo (0,156) revela que os indivíduos do sexo masculino, estariam mais propensos a adquirir criptomoedas do que os indivíduos do sexo feminino.

Visto que o *p-value* das habilitações é 0,060, conclui-se que a variável habilitações é estatisticamente significativa a 10%, ou seja, caso o banco ofereça as suas próprias criptomoedas, ou ajude os seus clientes a tê-las no seu portfólio, as habilitações têm influência na tomada de decisão dos inquiridos. O seu coeficiente (-0,052) demonstra que os inquiridos com habilitações académicas mais baixas, estão mais propensos a adquirir criptomoedas do que aqueles com habilitações académicas mais elevadas.

Visto que o *p-value* da idade é 0,602 e o *p-value* do rendimento líquido é 0,571, conclui-se que estas variáveis não são estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência no grau de conhecimento de novas tecnologias.

Tabela 13 - Aceitabilidade em utilizar uma aplicação para telemóvel criada pelo banco com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão entre diferentes moedas

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,22165198
R Square	0,0491296
Adjusted R Square	0,02593764
Standard Error	0,28980181
Observations	169

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0,71165243	0,17791311	2,11838921	0,08079758
Residual	164	13,77355467	0,08398509		
Total	168	14,4852071			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	1,04339636	0,10896377	9,57562644	1,5714E-17	0,82824363	1,25854909	0,82824363	1,25854909
Género	-0,0287786	0,045877284	-0,6272952	0,53133815	-0,1193649	0,06180769	-0,1193649	0,06180769
Idade	-0,0037727	0,001521056	-2,4802935	0,01413702	-0,006776	-0,0007693	-0,006776	-0,0007693
Habilitações académicas	-0,019256	0,016709153	-1,1524213	0,25082504	-0,0522488	0,01373682	-0,0522488	0,01373682
Rendimento líquido mensal	0,03613442	0,014849258	2,43341619	0,01603109	0,00681405	0,0654548	0,00681405	0,0654548

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 13 observa-se a relação entre as variáveis género, idade, habilitações e rendimento líquido com a aceitabilidade dos inquiridos na utilização de uma aplicação para telemóvel criada pelo banco com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão

entre diferentes moedas. Considerando que o *Significance F* (0,081), conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo a 10%.

Dado que o *p-value* da idade é 0,014, conclui-se que a variável idade é estatisticamente significativa a 5%, ou seja, a idade tem influência na decisão de utilizar uma aplicação para telemóvel com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão entre diferentes moedas, sem qualquer custo adicional. O seu coeficiente (-0,004) demonstra que os inquiridos mais jovens estariam mais propensos a utilizar essa aplicação do que os inquiridos mais velhos e por cada ano adicional, a propensão para utilizar a aplicação diminui -0.008.

Sendo o *p-value* do rendimento líquido 0,016, conclui-se que a variável rendimento líquido é estatisticamente significativa a 5%, ou seja, o rendimento líquido mensal tem influência na decisão de utilizar uma aplicação para telemóvel com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão entre diferentes moedas, sem qualquer custo adicional. O seu coeficiente (0,036) demonstra que os inquiridos com maior rendimento líquido mensal estariam mais propensos a utilizar essa aplicação.

Considerando que o *p-value* do género é 0,531 e o *p-value* das habilitações é 0,251, conclui-se que estas variáveis não são estatisticamente significativas, ou seja, não têm influência no grau de conhecimento de novas tecnologias.

Capítulo V – Conclusões

5.1. Contributos do estudo

Este estudo teve como objetivo abordar a evolução do setor financeiro, bem como apresentar de uma forma geral, os principais conceitos teóricos da tecnologia *blockchain*. Adicionalmente, através de um inquérito por questionário, procurou-se compreender a disposição dos clientes das instituições financeiras em utilizar serviços fundamentados nesta tecnologia.

O presente estudo oferece uma análise detalhada sobre como variáveis sociodemográficas como género, idade, habilitações literárias e rendimento líquido mensal influenciam o conhecimento e a utilização de novas tecnologias financeiras. Ao detalhar estas relações, o estudo contribui para um melhor entendimento sobre os padrões de adoção de tecnologia em diferentes segmentos da população.

Através da utilização de regressões lineares, o estudo valida modelos teóricos que relacionam características demográficas com atitudes e comportamentos financeiros. O estudo pode servir de base para pesquisas futuras, fornecendo um *framework* sólido para a análise de dados semelhantes em contextos distintos.

A identificação de fatores determinantes para a aceitação e utilização de tecnologias financeiras, como as aplicações bancárias móveis e criptomoedas, pode abrir caminho para estudos mais profundos sobre inovação tecnológica no setor financeiro e as suas barreiras.

Os resultados que mostram diferenças significativas no conhecimento e utilização de tecnologias financeiras baseadas em género e idade podem sensibilizar políticas públicas e iniciativas de educação digital. A promoção da inclusão digital pode ser orientada de forma mais eficaz ao entender quais grupos necessitam de maior apoio e educação.

Compreender que grupos demográficos específicos têm diferentes níveis de aceitação e utilização de tecnologias pode ajudar instituições financeiras a desenvolver produtos e serviços mais inclusivos e acessíveis. Por exemplo, se indivíduos mais jovens têm maior propensão para usar novas tecnologias, as campanhas podem ser direcionadas de forma a educar e atrair indivíduos mais velhos.

Os dados sobre preferências e atitudes em relação a métodos de pagamento e atendimento personalizado podem ajudar as instituições financeiras a criar estratégias de *marketing* mais eficazes. Ao segmentar o seu público com base em dados demográficos e comportamentais, as instituições podem melhorar a satisfação do cliente e aumentar a adoção de novos produtos e serviços.

Identificar as variáveis que influenciam a aceitação de novas tecnologias financeiras pode contribuir para o empoderamento financeiro de diversos grupos. Programas de formação e *workshops* direcionados podem ser desenvolvidos para aumentar a literacia financeira e a confiança na utilização de tecnologias digitais para a gestão financeira.

5.2. Limitações do estudo

Uma das limitações deste estudo prende-se com o facto de a obtenção de informação ter sido feita através de fontes disponíveis na internet, o que implica a possibilidade de existirem bancos em fases mais avançadas na implementação da tecnologia *blockchain* que não foram abordados devido à falta de acesso a essa informação.

Outra limitação está relacionada com a amostra do inquérito por questionário. Foi utilizada uma amostra por conveniência e recorreu-se ao método de divulgação por canais *online*, o que impede a generalização dos resultados para toda a população.

Devido ao facto de a maioria dos inquiridos ser de nacionalidade portuguesa, a representatividade dos resultados pode não refletir adequadamente a diversidade de opiniões e comportamentos de outras populações.

Por fim, é de ressaltar que as regressões que estão abaixo do nível de significância de 5% possuem um R^2 ajustado com pouco poder explicativo.

5.3. Sugestões para investigações futuras

Uma das sugestões para futuras investigações consiste na obtenção de uma amostra mais significativa de inquiridos, abrangendo um maior número de pessoas de diferentes regiões de Portugal, para além da zona metropolitana de Lisboa e do centro do país.

Adicionalmente, considerando que a metodologia utilizada neste estudo se focou em compreender a opinião dos clientes da banca de retalho, seria também pertinente realizar um estudo aprofundado sobre a implementação da tecnologia *blockchain* na banca

corporativa (bancos comerciais e banca de investimento), com o intuito de procurar compreender a opinião dos empresários relativamente à implementação desta tecnologia por parte das instituições financeiras.

Por fim, seria relevante realizar entrevistas com responsáveis pelos departamentos de inovação dos bancos. Estas entrevistas permitiriam obter novos pontos de vista sobre as estratégias atuais e futuras que estão a ser planeadas para a implementação da tecnologia *blockchain*, permitindo compreender melhor as posições e perspetivas dos bancos sobre este tema.

5.4. Conclusões finais

Com base no estudo realizado, conclui-se que, em termos gerais, os inquiridos consideram os serviços prestados pela internet seguros. A maioria dos respondentes afirma que o *homebanking* é uma ferramenta eficaz para tratar de assuntos financeiros, sendo o método de pagamento preferencial para efetuar pagamentos ou realizar transferências.

Relativamente aos fatores mais valorizados ao lidar com assuntos financeiros, a segurança foi o que teve maior consenso entre os respondentes, sendo considerada a característica mais importante por todos os inquiridos, que a classificaram como de extrema importância.

Destacam-se como termos com os quais os inquiridos estão mais familiarizados a *blockchain* e as criptomoedas. A questão do desenvolvimento de uma aplicação pelo próprio banco para monitorizar a atividade do mercado de criptomoedas, avisando os clientes sobre boas oportunidades de compra ou venda, dividiu opiniões. Embora mais de metade dos inquiridos tenha considerado essa iniciativa viável, alguns respondentes não demonstraram interesse na proposta como forma de facilitar o investimento no mercado de criptomoedas. A opinião dos inquiridos sobre a aquisição de criptomoedas para melhorar a eficiência das transferências também é semelhante, apesar de serem a minoria ainda houve uma percentagem significativa a responder que não teria interesse em fazê-lo, no entanto a maioria acredita que a sua resposta poderá mudar daqui a 10 anos

A maioria dos inquiridos respondeu de forma positiva quando questionados sobre a possibilidade do seu grau de confiança na comercialização de produtos desenvolvidos

sobre a tecnologia *blockchain* aumentar, caso o banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes.

No que diz respeito à possível adoção por parte dos inquiridos de uma aplicação desenvolvida pelo seu banco para melhorar a celeridade das transferências internacionais, sem qualquer custo adicional, a esmagadora maioria respondeu que a utilizaria. Grande parte dos respondentes, quando questionados sobre a possibilidade de a concorrência oferecer esses serviços, afirmou que consideraria abrir uma conta na concorrência ou até mesmo mudar definitivamente para outra instituição bancária, caso o seu banco não disponibilizasse esses serviços.

De acordo com as respostas positivas sobre a implementação da *blockchain* por parte das instituições financeiras, obtidas no inquérito por questionário, verifica-se que a segurança e a utilização de uma aplicação para melhorar a celeridade das transferências são características fundamentais e extremamente valorizadas pelos inquiridos para lidar com assuntos financeiros. A partir destas informações, é possível perceber o tremendo potencial desta tecnologia disruptiva.

Conclui-se que os bancos devem observar estas tendências e desenvolver projetos inovadores para a implementação da *blockchain*, com o objetivo de facilitar transferências, otimizar processos de KYC, criar *smart contracts*, entre outras aplicações. Tal desenvolvimento é crucial para evitar serem ultrapassados pela concorrência e para oferecer serviços de valor acrescentado aos seus clientes, mantendo assim a sua confiança e lealdade.

Portanto, a adoção da tecnologia *blockchain* não só reforça a posição competitiva das instituições financeiras como também assegura a continuidade da satisfação e confiança dos seus clientes.

Referências Bibliográficas

- Accenture. (2017). *Banking on blockchain a value analysis for investment banks*. Disponível em <https://www.studocu.com/in/document/sharda-university/financial-management/accenture-banking-on-blockchain/31442178>
- Accenture. (2021). *Despite Digital Acceleration, Banks Still Lack Ability to Achieve Peak Productivity from Technology Investments, Accenture Report Finds*. Disponível em <https://newsroom.accenture.com/news/2021/despite-digital-acceleration-banks-still-lack-ability-to-achieve-peak-productivity-from-technology-investments-accenture-report-finds>
- ACFE. (2022). *Occupational Fraud 2022: A Report to the Nations*. Disponível em <https://legacy.acfe.com/report-to-the-nations/2022/>
- ACFE. (n.d). *Fraud 101: What is Fraud?* Disponível em <https://www.acfe.com/FRAUD-RESOURCES/FRAUD-101-WHAT-IS-FRAUD>
- Almeida, G. (2021). *Deloitte: Ativos digitais vão substituir ou ser forte concorrência à moeda física dentro de 5 a 10 anos*. Disponível em <https://www.jornaldenegocios.pt/mercados/detalhe/delloitte-ativos-digitais-vaoo-substituir-ou-ser-forte-concorrencia-a-moeda-fisica-dentro-de-5-a-10-anos>
- Ante, L. (2021). Smart contracts on the blockchain – A bibliometric analysis and review. *Telematics and Informatics*, 57, 101519. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101519>.
- APD. (2019). *Principais diferenças entre DLT e Blockchain*. Disponível em <https://www.apd.pt/principais-diferencas-entre-dlt-e-blockchain/>
- Banco de Portugal. (2018). *Comercialização de produtos e serviços bancários nos canais digitais em Portugal*. Disponível em https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/questionario_canais_digitais_2018.pdf
- Banco de Portugal. (2022). *O Euro digital e os criptoativos. Que diferenças?* Disponível em <https://www.bportugal.pt/multimedia/o-euro-digital-e-os-criptoativos-que-diferencas>
- Banco de Portugal. (2024). *Criptoativos, stablecoins e euro digital? Descubra as diferenças*. Disponível em <https://www.bportugal.pt/page/criptoativos-stablecoins-e-euro-digital-descubra-diferencas>

Baraniuk, C. (2019). *Bitcoin's energy consumption 'equals that of Switzerland'*. Disponível em <https://www.bbc.com/news/technology-48853230>

BBVA. (2018). *BBVA and Indra deliver the world's first blockchain-supported corporate loan*. Disponível em <https://www.bbva.com/en/innovation/bbva-indra-deliver-worlds-first-blockchain-supported-corporate-loan/>

BBVA. (2023). *Los clientes de BBVA en España ya pueden invertir a través de la web y 'app' en un bono que replica el rendimiento de bitcoin*. Disponível em <https://www.bbva.com/es/innovacion/los-clientes-de-bbva-en-espana-ya-pueden-invertir-a-traves-de-la-web-y-app-en-un-bono-que-replica-el-rendimiento-de-bitcoin/>

BCG. (n.d). *InQbate by BCG: Our Digital Banking Platform*. Disponível em <https://www.bcg.com/industries/financial-institutions/digital-banking-platform>

Bender, M. C. (2022). *DeFi: An opportunity or an existential threat to banks?* Disponível em <https://www.deloitte.com/au/en/Industries/financial-services/blogs/defi-opportunity-existential-threat-banks.html>

BNP Paribas. (2020). *BNP Paribas Securities Services joins forces with Digital Asset to develop DLT trade and settlement apps*. Disponível em <https://securities.cib.bnpparibas/app/uploads/sites/3/2020/09/pr-dlt-2020-09-15.pdf>

Born, A., Gschossmann, I., Hodbod, A., Lambert, C., & Pellicani, A. (2022). *Decentralised finance - a new unregulated non-bank system?* Disponível em https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudential-bulletin/focus/2022/html/ecb.mpbu202207_focus1.en.html

Brandl, B., Hengsbach D., Moreno, G. (2024). Small money, large profits: how the cashless revolution aggravates social inequality. *Socio-Economic Review*, 2024, Vol. 00, No. 0, 1–23, <https://doi.org/10.1093/ser/mwad071>.

Bukhari, I. e. (2023). *Impact of Blockchain Technology on Supply Chain Management*. MS Computer Science.

Busato, G. (2022). *Vitalik Buterin Explaining How Smart Contracts Work*. Disponível em <https://medium.com/enkronos/vitalik-buterin-explaining-how-smart-contracts-work-3d17e5546a80>

Buterin, V. (2015). *On Public and Private Blockchains*. Disponível em <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains>

Cabral, S. A. (2019). *The impact of Blockchain Technology on Anti-Money Laundering and Counter-Terrorism Financing Management by Financial Institutions* (Dissertação de Mestrado, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, Portugal). Disponível em https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/19391/4/master_sofia_silva_cabral.pdf

Casella, G., Bigliardi, B., Filippelli, S., & Bottani, E. (2023). Cases of application of blockchain on the supply chain: a literature review. *Procedia Computer Science*, 217, 1416-1426. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.340>.

CGD. (2022). *Euro digital: o que deve saber sobre a moeda digital europeia*. Disponível em <https://www.cgd.pt/Site/Saldo-Positivo/o-banco-e-eu/Pages/o-que-e-euro-digital.aspx>

CGD. (n.d). *Cash Pooling*. Disponível em https://www.cgd.pt/Empresas/Gestao_corrente/Apoios-Tesouraria/Pages/Cash-Pooling.aspx

Chirag. (2024). *Blockchain technology for KYC: The Solution to Inefficient KYC Process*. Disponível em <https://appinventiv.com/blog/use-blockchain-technology-for-kyc/>

CMI. (2022). *Global Blockchain Technology Market 2024 – 2033*. Disponível em <https://www.custommarketinsights.com/report/blockchain-technology-market/>

Coelho, D. (2022). *Como Desenvolver uma Estratégia da Banca Digital com o Aumento de Performance* (Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, Lisboa, Portugal). Disponível em <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/15327/1/David%20Coelho%20-%20Vers%c3%a3o%20Definitiva%20da%20Disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf>

CoinMarketCap. (n.d). Disponível em <https://coinmarketcap.com>

Cong, L. W., & He, Z. (2018). Blockchain disruption and Smart Contracts. *Nber Working Paper Series*, 24399. DOI 10.3386/w24399.

Conselho da UE. (2023). *Finança digital: Conselho adota novas regras relativas aos mercados de criptoativos (MiCA)*. Disponível em <https://www.consilium.europa.eu/pt/press/press-releases/2023/05/16/digital-finance-council-adopts-new-rules-on-markets-in-crypto-assets-mica/>

Correia, R. (2023). *Portugal ainda paga a dinheiro físico, mas cada vez menos*. Disponível em <https://www.distribuicao hoje.com/pagamentos/portugal-dinheiro-fisico/>

Costa, J. S. (2020). *A influência da comunicação nos Social Media no sucesso das Initial Coin Offerings (ICOs) no setor bancário* (Dissertação de Mestrado, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, Portugal). Disponível em https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/22214/4/master_joana_silva_costa.pdf

Delloite. (2023). *Real Digital A revolução da moeda que viabilizará novos negócios*. Disponível em <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/financial-services/CBDC%20Real%20Digital%201.pdf>

Deloitte. (n.d). *Navigating Disruption Within Financial Services*. Disponível em <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/navigating-disruption-within-financial-services.html>

Deng, Q. (2020). Application Analysis on Blockchain Technology in Cross-border Payment. *5th International Conference on Financial Innovation and Economic Development*, DOI:10.2991/aebmr.k.200306.050.

Dias, B. T. (2021). *Exploring Blockchain as a Potential Driver for Financial Inclusion* (Dissertação de mestrado, Nova School of Business and Economics, Lisboa, Portugal). Disponível em https://run.unl.pt/bitstream/10362/143215/1/2021-22_fall_28977_bernardo-dias.pdf

Duan, K., Pang, G., & Lin, Y. (2024). Exploring the current status and future opportunities of blockchain technology adoption and application in supply chain management. *Journal of Digital Economy*, <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2024.01.005>.

Duarte, S. C. (2019). *Tendências futuras do setor bancário: o ajustamento da banca tradicional às novas tecnologias e a banca nativa digital* (Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa, Portugal). Disponível em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/19198/1/DM-SCAD-2019.pdf>

EuroMoney. (2020). *How does a transaction get into the blockchain?* Disponível em <https://www.euromoney.com/learning/insights/blockchain/blockchain-explained/how-transactions-get-into-the-blockchain>

Exame. (2022). *O que é IPO: descubra como funciona e se vale a pena investir*. Disponível em <https://exame.com/invest/guia/o-que-e-ipo-descubra-como-funciona-e-se-vale-a-pena-investir/>

- Far, S. B., & Asaar, M. R. (2024). A blockchain-based anonymous reporting system with no central authority: Architecture and protocol. *Cyber Security and Applications*, 2, 100032. <https://doi.org/10.1016/j.csa.2023.100032>.
- Feng, J., Yuan, Y., & Jiang, M. (2024). Are stablecoins better safe havens or hedges against global stock markets than other assets? Comparative analysis during the COVID-19 pandemic. *International Review of Economics and Finance*, 92, 275301. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.02.014>.
- Fernandes, F. S. (2020). *O modelo de banca no Canadá*. Disponível em <https://www.jornaldenegocios.pt/negocios-iniciativas/banca-do-futuro/detalhe/o-modelo-de-banca-do-canada>
- Gaikwad, A. S. (2020). Overview of Blockchain. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 8 (6), <http://doi.org/10.22214/ijraset.2020.6364>.
- Garg, P., Gupta, B., Chauhan, A. K., Sivarajah, U., Gupta, S., & Modgil, S. (2021). Measuring the perceived benefits of implementing blockchain technology in the banking sector. *Technological Forecasting & Social Change*, 163, 120407. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120407>.
- Ghosh, E., & Das, B. (2020). A Study on the Issue of Blockchain's Energy Consumption. *ResearchGate*, DOI: 10.1007/978-981-15-0361-0_5.
- Grego, M. (2015). *Hackers roubam milhões de senhas de seguradora*. Disponível em <https://exame.com/tecnologia/hackers-roubam-milhoes-de-senhas-de-seguradora/>
- Guerreiro, P. S., & Vicente, I. (2015). *Oito anos de escândalos financeiros*. Disponível em <https://expresso.pt/economia/2015-12-30-Oito-anos--de-escandalos-financeiros>
- Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, DOI 10.1186/s40854-016-0034-9.
- Gupta, M. (2017). *Blockchain For Dummies IBM Limited Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Gupta, M. (2018). *Blockchain For Dummies, 2nd IBM Limited Edition*. 111 River Street, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

Hedge, P., & Maddikunta, P. K. (2023). Amalgamation of Blockchain with resource-constrained IoT devices for healthcare applications – State of art, challenges and future directions. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering*, 4, 220-239. <https://doi.org/10.1016/j.ijcce.2023.06.002>.

IBM. (2019). *Clearing and settlement of cross-border payments in seconds — not days*. Disponível em <https://www.ibm.com/downloads/cas/VGYAKENA>

IBM. (2022). *IBM Blockchain World Wire revolutionize cross-border payments*. Disponível em <https://www.ibm.com/support/pages/ibm-blockchain-world-wire-revolutionize-cross-border-payments>

IBM. (n.d). *What are smart contracts on blockchain?* Disponível em <https://www.ibm.com/topics/smart-contracts>

Imbach, M. (2020, Novembro 17). *Sygnum - Why We Built the First Digital Asset Bank* [Ficheiro de Video]. Obtido de https://www.youtube.com/watch?v=Y10RnV_4rDY

Irrera, A. (2023). *JPMorgan Switches On Programmable Payments Using Blockchain Tech*. Disponível em <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-11-10/jpmorgan-jpm-launches-programmable-payments-using-blockchain-technology>

Islam, M. M., Merlec, M. M., & In, H. P. (2022). A comparative Analysis of Proof-of-Authority Consensus Algorithms: Aura vs Clique. *IEEE International Conference on Services Computing (SCC)*, 327-332. DOI 10.1109/SCC55611.2022.00054.

Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal of Applied Science & Technology* 7(4), 396-403. DOI: 10.9734/BJAST/2015/14975.

JPMorgan. (2024). *Revolutionizing Asset & Wealth Management*. Disponível em <https://www.jpmorgan.com/onyx/project-guardian>

J.P.Morgan. (n.d). *Digital solutions enabling instant transfer and clearing of multi-bank, multi-currency assets on a permissioned distributed ledger*. Disponível em <https://www.jpmorgan.com/onyx/coin-system>

Khurana, S. (2018). *KYC using blockchain*. Disponível em <https://medium.com/swlh/kyc-using-blockchain-2669ff08abc7>

- Kour, M. (2023). Blockchain Technology Changing Landscape of Banking Industry. *Second International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing*, DOI: 10.1109/ICAAIC56838.2023.10140854.
- Kwan, C. (2016). *Centralized vs Decentralized Banking*. Disponível em <https://medium.com/@Magnr/centralized-vs-decentralized-banking-5c2a657e94b7>
- Ledger Insights. (2021). *HSBC goes live on UAE KYC Blockchain*. Disponível em <https://www.ledgerinsights.com/hsbc-goes-live-on-the-uae-know-your-customer-kyc-blockchain/>
- Li, G. (2023). Evaluation of Credit Bank Information Management System Model Based on Blockchain Technology. *IEEE World Conference on Applied Intelligence and Computing*, DOI: 10.1109/AIC57670.2023.10263885.
- Li, W., Bu, J., Li, X., Peng, H., Niu, Y., & Zhang, Y. (2022). A survey of DeFi security: Challenges and opportunities. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2022.10.028>.
- l’Etang, F. d. (2024). Dollar’s role in institutional and media impact on stablecoins. *Finance Research Letters*, 61, 104999. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.104999>.
- Maldonado, J. (2020). *Quem é W Scott Stornetta?* Disponível em <https://academy.bit2me.com/pt/quem-%C3%A9-w-scott-stornetta/>
- Marszałek, P., Szarzec, K. (2022). Digitalization and the Transition to a Cashless Economy. *Palgrave Macmillan, Cham*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-83360-2_10
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*. Disponível em <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Nawari, N. O., & Ravindram, S. (2019). Blockchain and the built environment: Potentials and limitations. *Journal of Building Engineering*, 25, 100832. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.100832>.
- Nembe, J. K., Atadoga, J. O., Adelakun, B. O., Odeyemi, O., & Oguejiofor, B. B. (2024). Legal implications of blockchain technology for tax compliance and financial regulation. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(2), 262-270. DOI: 10.51594/farj.v6i2.824.
- Nogueira, M. D.-I. (2024). *MiCA? Diz-lhe algo?* Disponível em <https://eco.sapo.pt/opiniao/mica-diz-lhe-algo/>

Nordea. (n.d). *Sweeping*. Obtido de Nordea: <https://www.nordea.com/en/our-services/sweeping>

O'Dwyer, K. J., & Malone, D. (2014). Bitcoin mining and its energy footprint. 25th IET Irish Signals & Systems Conference 2014 and 2014 *China-Ireland International Conference on Information and Communities Technologies* (ISSC 2014/CIICT 2014), <https://doi.org/10.1049/cp.2014.0699>.

Oliveira, H. (2020). *Os 10 maiores escândalos empresariais dos últimos 20 anos*. Disponível em <https://www.ver.pt/os-10-maiores-escandalos-empresariais-dos-ultimos-20-anos/>

Panetta, F. (2023). *Digital euro – a work in progress*. Disponível em <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230427~ac8d1d9492.en.pdf?71ee18d84b2050130f62e4a787a613f5>

Patil, P., & Sangeetha, M. (2022). Blockchain-based Decentralized KYC Verification Framework 4th International Conference on Innovative Data Communication Technology and Application for Banks. *Procedia Computer Science*, 215, pp. 529-536. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.055>.

Paulino, I. V. (2019). *As "Criptomoedas": Desafios à Regulação*. (Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa, Portugal). Disponível em <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/18936/1/DM-IVP-2019.pdf>

Phartyal, H., & Davi, S. (2022). Blockchain Technology and its Use Cases. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(5), <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.43463>.

PWC. (2020). *Blockchain technologies could boost the global economy US\$1.76 trillion by 2030 through raising levels of tracking, tracing and trust*. Disponível em <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2020/blockchain-boost-global-economy-track-trace-trust.html>

Querido, J. (2023). *“Controlo do cumprimento” / Compliance*. [Moodle]. Lisboa: ISCAL

Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (2.ª Ed.). Lisboa: Gradiva - Publicações.

Rebelo, J. F. (2019). *Blockchain Technology Impact on Supply Chain Management*. (Dissertação de Mestrado, Nova School of Business & Economics, Lisboa, Portugal). Disponível em https://run.unl.pt/bitstream/10362/69202/1/Rebelo.J_2019.pdf

Ressi, D., Romanello, R., Piazza, C., & Rossi, S. (2024). AI-enhanced blockchain technology: A review of advancements and opportunities. *Journal of Network and Computer Applications*, 225, 103858. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2024.103858>.

Rodrigues, J. F. (2019). *Digitalização da Banca: (Re)Pensar Estratégias e Tendências*. (Dissertação de Mestrado, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, Portugal). Disponível em https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/18889/4/master_joao_correia_rodrigues.pdf

Santander. (2020, Julho 27). *ONE PAY FX | Santander Bank* [Ficheiro de Video]. Obtido de <https://www.youtube.com/watch?v=IEPZL3SQshA>

Santander. (2022). *What are smart contracts?* Disponível em <https://www.santander.com/en/stories/smart-contracts>

Santander. (2022). *What is decentralized finance?* Disponível em <https://www.santander.com/en/stories/decentralized-finance>

Schumann, T. (2018). *Consensus Mechanisms Explained: PoW vs. PoS*. Disponível em <https://medium.com/hackernoon/consensus-mechanisms-explained-pow-vs-pos-89951c66ae10>

Sultan, K., Ruhi, U., & Lakhani, R. (2018). *Conceptualizing Blockchains: Characteristics & Applications*. ResearchGate.

Swissquote. (2021). *PostFinance and Swissquote launch Yuh*. Disponível em: https://www.swissquote.com/api/internal/media/get-media?filename=press-releases/media-release_en_postfinance-and-swissquote-launch-yuh.pdf

Sygnium. (n.d). *Tokenisation*. Disponível em <https://www.sygnium.com/tokenisation/>

Tapscott, A., & Tapscott, D. (2017). *How Blockchain Is Changing Finance*. Disponível em <https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-is-changing-finance>

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. New York: Penguin Random House LLC.

Tasca, P., & Tessone, C. J. (2019). *A Taxonomy of Blockchain Technologies: Principles of Identification and Classification*. Ledger.

Tatarov, O. (2020). *The application of Blockchain technology in the Insurance sector*. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal). Disponível em https://run.unl.pt/bitstream/10362/126705/1/Tatarov_2020.pdf

Tripathi, G., Ahad, M. A., & Casalino, G. (2023). A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges. *Decision Analytics Journal*, 9, 100344. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100344>.

Vilhena, S. P. (2022). *O Impacto da Covid-19 na Banca Digital*. (Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, Lisboa, Portugal). Disponível em https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/15660/1/Simone%20Pereira%20Vilhena_Vers%C3%A3o%20Definitiva%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf

Wu, B., & Duan, T. (2019). The Application of Blockchain Technology in Financial markets. *Journal of Physics: Conference Series*, 1176, 042094. doi:10.1088/1742-6596/1176/4/042094.

Yang, R., Wakefield, R., Lyu, S., Jayasuriya, S., Han, F., Yi, X., Chen, S. (2020). Public and private blockchain in construction business process and information integration. *Automation in Construction*, 118, 103276. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103276>.

Yatsenko, V., Kovalov, B., Kubatko, O. V., Kharchenko, M. O., Mazin, Y. O., & Piven, V. (2022). *Smart Contract in Banking for Ukraine's Economy Digitalization*. ResearchGate, DOI:10.21272/1817-9215.2022.2-10.

Yuh. (2024). Disponível em <https://www.yuh.com/en/>

Zile, K., & Strazdiņa, R. (2018). *Blockchain Use Cases and Their Feasibility*. *Applied Computer Systems*, 23(1), 12–20, doi: 10.2478/acss-2018-0002.

Zaballos, J. J. (n.d). *Banco Santander: Transforming online payments and smart contracts using IBM Blockchain*. Disponível em <https://www.ibm.com/case-studies/banco-santander-ibm-blockchain>

Zhai, Z., Shen, S., & Mao, Y. (2024). An explainable deep reinforcement learning algorithm for the parameter configuration and adjustment in the consortium blockchain.

Engineering Applications of Artificial Intelligence, 129, 107606.
<https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.107606>.

Zhang, C., Zhu, Y., & Ren, X. (2024). Quality decision and demand information sharing: The role of blockchain adoption. *Computers & Industrial Engineering*, 189, 109991.
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.109991>.

Apêndice A – Inquérito por questionário

Inovação no setor financeiro, uma análise da utilização da tecnologia blockchain nas Instituições Financeiras

B *I* U  

Este inquérito por questionário tem como finalidade recolher informações para a elaboração da dissertação de mestrado em Gestão das Instituições Financeiras, pelo Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa. Pretende-se compreender se os clientes das instituições financeiras estão dispostos a utilizar serviços fundamentados na tecnologia Blockchain. Agradeço a sua contribuição e peço-lhe que preencha o questionário com o maior rigor possível.

Idade

Texto de resposta curta

Género

- Feminino
- Masculino

Habilitações académicas

- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Licenciatura
- Bacharelato
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutoramento
- Outros

Contexto profissional

- Empregado por conta de outrem
- Empregado em nome próprio
- Desempregado
- Estudante
- Reformado
- Outro

Zona de residência

- Área Metropolitana de Lisboa
- Área Metropolitana do Porto
- Centro
- Norte
- Alentejo
- Algarve

Rendimento líquido mensal

- Menos de 500€
- Entre 500€ e 999€
- Entre 999€ e 1499€
- Entre 1499€ e 1999€
- Entre 1999€ e 2499€
- 2500€ ou mais
- Subsídio de desemprego
- Sem rendimento

Grau de conhecimento relativamente a novas tecnologias

- Nenhum
- Básico
- Intermédio
- Avançado

Qual é o seu grau de confiança ao realizar pagamentos através da internet?

- | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Muito baixo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito alto |

Considera que as aplicações bancárias para telemóvel são uma boa ferramenta e facilitam o tratamento de assuntos financeiros?

- Sim
- Não

Utiliza alguma aplicação móvel para tratar de assuntos relacionados com a sua conta bancária?

- Sim
- Não

Se respondeu sim à questão anterior, utiliza o homebanking de qual destas instituições financeiras?

- Banco BPI
- Caixa Geral de Depósito
- Millenium BCP
- Banco Santander
- Banco Montepio
- Eurobic
- Novo Banco
- Activo Bank
- Banco BIG
- Banco CTT
- Bankinter
- Abanca
- Banco Best
- Outra

Se respondeu não ,qual é o motivo para não utilizar o homebanking?

- Desconhecimento
- Custos associados
- Preocupação com segurança
- Dificuldade em lidar com tecnologia
- Outro

Qual é o seu método de pagamento preferencial para fazer pagamentos ou realizar transferências?

- Numerário (moedas e notas)
- Multibanco
- Aplicações móveis
- Homebanking

Classifique, numa escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante), a importância dos seguintes fatores ao lidar com assuntos financeiros. *

	Nada importante	Pouco importante	Indiferente	Importante	Muito importante
Atendimento personalizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eficiência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Facilidade de utilização de plataformas digitais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rapidez	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taxas e custos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transparência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reputação da instituição financeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proximidade da instituição financeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Entre os seguintes termos, assinale os que são do seu conhecimento.

- DLT
- Blockchain
- Criptomoedas
- Smart contracts
- Fintechs
- Defi
- Tokenização de ativos
- Stable coins

Na sua opinião considera que o futuro da banca será exclusivamente digital, dispensando por completo a presença de balcões físicos?

Sim

Não

Utilizaria uma aplicação de software automatizado por parte do seu banco, para monitorizar a atividade de criptomoedas, avisando-o de boas oportunidades de compra ou venda?

Sim

Não

Estaria mais propenso a adquirir criptomoedas se o seu banco oferecesse as suas próprias criptomoedas, ou o ajudasse a tê-las no seu portefólio?

Sim

Não

Consideraria usar uma criptomoeda desenvolvida pelo seu banco, se esta garantisse uma melhoria significativa na eficiência, rapidez e segurança das transferências?

Sim

Não

Se respondeu não, num espaço de 10 anos acredita que a sua resposta poderá ser diferente?

Sim

Não

Sentiria mais confiança ao comercializar produtos desenvolvidos sobre a tecnologia blockchain, caso o seu banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes?

Sim

Não

Se o seu banco criasse uma aplicação para telemóvel com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão entre diferentes moedas, por exemplo enviar o montante em euros e o destinatário receber em dólares sem qualquer custo adicional, utilizaria essa aplicação?

Sim

Não

Se o seu banco não oferecesse as funcionalidades mencionadas anteriormente, mas, por outro lado, a concorrência disponibilizasse esses serviços, consideraria abrir uma conta ou mudar definitivamente para a concorrência?

Sim

Não

Apêndice B – Tabelas das variáveis sem significância para o modelo de regressão linear

Tabela B1 - Utilização de uma aplicação móvel para o tratamento de assuntos relacionados com a conta bancária

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>									
Multiple R	0,20773324								
R Square	0,0431531								
Adjusted R Square	0,01981537								
Standard Error	0,29071113								
Observations	169								

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0,625081577	0,15627039	1,84907017	0,12189862
Residual	164	13,86012552	0,08451296		
Total	168	14,4852071			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,81905368	0,095320568	8,59262275	6,384E-15	0,63083992	1,00726743	0,63083992	1,00726743
Gênero	0,0203264	0,046021234	0,44167429	0,65930672	-0,0705441	0,11119691	-0,0705441	0,11119691
Idade	-0,0015581	0,001525828	-1,0211615	0,30868192	-0,0045709	0,00145468	-0,0045709	0,00145468
Habilitações académicas	0,00156676	0,016761582	0,09347303	0,92564187	-0,0315296	0,03466308	-0,0315296	0,03466308
Rendimento líquido mensal	0,03493581	0,01489585	2,34533819	0,02020665	0,00552344	0,06434818	0,00552344	0,06434818

Fonte: Elaboração própria

Tabela B2 - Grau de confiança ao realizar pagamentos através da internet

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>									
Multiple R	0,20495105								
R Square	0,04200493								
Adjusted R Square	0,0186392								
Standard Error	0,86233684								
Observations	169								

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	5,347302508	1,33682563	1,79771515	0,13170491
Residual	164	121,9544726	0,74362483		
Total	168	127,3017751			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	3,47336449	0,282749538	12,2842446	5,2183E-25	2,91506575	4,03166323	2,91506575	4,03166323
Gênero	0,24523388	0,136512853	1,79641606	0,07426891	-0,0243155	0,51478323	-0,0243155	0,51478323
Idade	-0,0048147	0,004526067	-1,0637608	0,28900085	-0,0137515	0,00412222	-0,0137515	0,00412222
Habilitações académicas	0,06452586	0,049719905	1,29778726	0,19618281	-0,0336478	0,16269953	-0,0336478	0,16269953
Rendimento líquido mensal	-0,0055221	0,044185583	-0,1249743	0,90069698	-0,092768	0,0817239	-0,092768	0,0817239

Fonte: Elaboração própria

Tabela B3 - Importância da eficiência ao lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,14285839
R Square	0,02040852
Adjusted R Square	-0,003484
Standard Error	0,51964159
Observations	169

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0,922609992	0,2306525	0,85418189	0,49291259
Residual	164	44,2844906	0,27002738		
Total	168	45,20710059			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,82057088	0,170384022	28,2923882	5,4918E-65	4,48414174	5,15700002	4,48414174	5,15700002
Gênero	0,04437957	0,082262235	0,53948895	0,59028122	-0,1180501	0,20680919	-0,1180501	0,20680919
Idade	-0,0039333	0,002727394	-1,4421328	0,15117188	-0,0093186	0,00145207	-0,0093186	0,00145207
Habilitações acadêmicas	-0,0093507	0,029961065	-0,3120952	0,75536462	-0,0685099	0,04980845	-0,0685099	0,04980845
Rendimento líquido mensal	-0,0009074	0,026626099	-0,0340808	0,97285414	-0,0534816	0,05166671	-0,0534816	0,05166671

Fonte: Elaboração própria

Tabela B4 - Importância da proximidade da instituição financeira ao lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,17508282
R Square	0,030654
Adjusted R Square	0,00701141
Standard Error	0,94969241
Observations	169

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	4,677545756	1,16938644	1,29655851	0,27353906
Residual	164	147,9141702	0,90191567		
Total	168	152,591716			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,36177069	0,311392343	14,0073152	8,0121E-30	3,74691575	4,97662564	3,74691575	4,97662564
Gênero	-0,2780477	0,150341739	-1,8494381	0,06619444	-0,5749027	0,01880722	-0,5749027	0,01880722
Idade	0,00242455	0,004984562	0,4864122	0,6273243	-0,0074176	0,01226674	-0,0074176	0,01226674
Habilitações acadêmicas	-0,0290922	0,05475658	-0,5313007	0,59592929	-0,137211	0,07902655	-0,137211	0,07902655
Rendimento líquido mensal	-0,0316397	0,048661625	-0,6501978	0,51647423	-0,1277237	0,06444438	-0,1277237	0,06444438

Fonte: Elaboração própria

Tabela B5 - Importância da segurança ao lidar com assuntos financeiros

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,18429547							
R Square	0,03396482							
Adjusted R Square	0,01040299							
Standard Error	0,52785333							
Observations	169							

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	1,606596293	0,40164907	1,44151855	0,22258729
Residual	164	45,69517885	0,27862914		
Total	168	47,30177515			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,84666856	0,17307655	28,0030343	2,2237E-64	4,50492292	5,18841419	4,50492292	5,18841419
Gênero	-0,0108998	0,083562201	-0,1304392	0,89637882	-0,1758962	0,15409667	-0,1758962	0,15409667
Idade	-0,0050145	0,002770494	-1,8099576	0,07213317	-0,0104849	0,00045596	-0,0104849	0,00045596
Habilitações	0,03126633	0,030434531	1,02733081	0,30577755	-0,0288277	0,09136036	-0,0288277	0,09136036
Rendimento líquido mensal	0,03013598	0,027046864	1,11421352	0,26681784	-0,023269	0,08354095	-0,023269	0,08354095

Fonte: Elaboração própria

Tabela B6 - Opinião sobre a possibilidade de um futuro da banca exclusivamente digital, dispensando por completo a presença de balcões físicos

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0,11511279							
R Square	0,01325096							
Adjusted R Square	-0,0108161							
Standard Error	0,46540676							
Observations	169							

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0,47703439	0,1192586	0,55058494	0,69885213
Residual	164	35,5229656	0,21660345		
Total	168	36			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,29340559	0,15260109	1,92269649	0,05625115	-0,0079105	0,59472172	-0,0079105	0,59472172
Gênero	0,0236923	0,07367655	0,32157179	0,7481866	-0,1217846	0,1691692	-0,1217846	0,1691692
Idade	0,00222625	0,00244274	0,91137371	0,36343616	-0,002597	0,00704951	-0,002597	0,00704951
Habilitações acadêmicas	-0,0245403	0,02683404	-0,914523	0,36178471	-0,0775251	0,02844439	-0,0775251	0,02844439
Rendimento líquido mensal	-0,004569	0,02384714	-0,1915965	0,84829531	-0,051656	0,04251798	-0,051656	0,04251798

Fonte: Elaboração própria

Tabela B7 - Opinião sobre a utilização de uma aplicação de software automatizado desenvolvida pelo banco, para monitorizar a atividade de criptomoedas, avisando os clientes de boas oportunidades de compra ou venda

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,19083977
R Square	0,03641982
Adjusted R Square	0,01291786
Standard Error	0,49360062
Observations	169

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	1,510237195	0,3775593	1,54965054	0,19027777
Residual	164	39,95721843	0,24364158		
Total	168	41,46745562			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,80807438	0,161845512	4,99287482	1,5087E-06	0,48850482	1,12764394	0,48850482	1,12764394
Género	-0,0021235	0,078139801	-0,027176	0,97835242	-0,1564133	0,15216621	-0,1564133	0,15216621
Idade	-0,0062122	0,002590716	-2,3978608	0,01761451	-0,0113276	-0,0010967	-0,0113276	-0,0010967
Habilitações académicas	-0,0268823	0,028459617	-0,9445758	0,34626502	-0,0830768	0,02931223	-0,0830768	0,02931223
Rendimento líquido mensal	0,02678542	0,025291777	1,05905644	0,29113141	-0,0231541	0,07672491	-0,0231541	0,07672491

Fonte: Elaboração própria

Tabela B8 - Opinião sobre a utilização de uma criptomoeda desenvolvida pelo banco, se esta garantisse uma melhoria significativa na eficiência, rapidez e segurança das transferências

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,15422797
R Square	0,02378627
Adjusted R Square	-2,382E-05
Standard Error	0,46534399
Observations	169

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0,865313449	0,21632836	0,99899944	0,40980251
Residual	164	35,51338478	0,21654503		
Total	168	36,37869822			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,93830071	0,152580513	6,14954487	5,7211E-09	0,63702521	1,23957621	0,63702521	1,23957621
Género	-0,020725	0,073666615	-0,2813344	0,77880859	-0,1661822	0,12473233	-0,1661822	0,12473233
Idade	-0,0024109	0,002442408	-0,9871137	0,32504102	-0,0072336	0,00241168	-0,0072336	0,00241168
Habilitações académicas	-0,0419954	0,026830419	-1,5652157	0,11945988	-0,094973	0,0109822	-0,094973	0,0109822
Rendimento líquido mensal	0,00392777	0,023843925	0,16472813	0,86936083	-0,0431529	0,05100842	-0,0431529	0,05100842

Fonte: Elaboração própria

Tabela B9 - Opinião sobre a confiança ao comercializar produtos desenvolvidos sobre a tecnologia *blockchain*, caso o banco tivesse uma gestão mais ativa e inteligente na carteira dos seus clientes

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,0623592
R Square	0,00388867
Adjusted R Square	-0,0204067
Standard Error	0,48659255
Observations	169

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	0,151589108	0,03789728	0,16005789	0,95818297
Residual	164	38,83065941	0,23677231		
Total	168	38,98224852			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,74683872	0,159547653	4,6809759	5,9495E-06	0,43180636	1,06187108	0,43180636	1,06187108
Gênero	-0,0268915	0,077030384	-0,3491019	0,72746063	-0,1789906	0,1252077	-0,1789906	0,1252077
Idade	-0,0013307	0,002553933	-0,5210407	0,60304123	-0,0063735	0,00371213	-0,0063735	0,00371213
Habilitações académicas	-0,0166127	0,028055551	-0,5921358	0,55457511	-0,0720094	0,03878396	-0,0720094	0,03878396
Rendimento líquido mensal	0,01179305	0,024932688	0,47299563	0,63684522	-0,0374374	0,06102351	-0,0374374	0,06102351

Fonte: Elaboração própria

Tabela B10 - Opinião sobre uma possível mudança para a concorrência, caso o banco não ofereça uma aplicação para telemóvel com o intuito de melhorar a eficiência, rapidez e segurança nas transferências, facilitando as transferências transfronteiriças e a conversão entre diferentes moedas

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,18238762
R Square	0,03326524
Adjusted R Square	0,00968635
Standard Error	0,47188354
Observations	169

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	1,256599475	0,31414987	1,41080576	0,23262055
Residual	164	36,51854845	0,22267408		
Total	168	37,77514793			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	0,64721698	0,154724751	4,18302161	4,675E-05	0,34170761	0,95272635	0,34170761	0,95272635
Gênero	0,14039085	0,074701863	1,87934874	0,06197086	-0,0071106	0,28789226	-0,0071106	0,28789226
Idade	-0,0015649	0,002476731	-0,6318568	0,52836026	-0,0064553	0,00332545	-0,0064553	0,00332545
Habilitações académicas	-0,0370273	0,027207471	-1,3609225	0,17540537	-0,0907494	0,01669483	-0,0907494	0,01669483
Rendimento líquido mensal	0,00145334	0,024179008	0,06010732	0,95214334	-0,046289	0,04919562	-0,046289	0,04919562

Fonte: Elaboração própria