



Instituto Superior de Contabilidade e Administração

Politécnico de Coimbra

ISCAC | 2024

Marta Rodrigues Correia

Análise de confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia *blockchain*

iscac
Politécnico de Coimbra



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

Marta Rodrigues Correia

**Análise de confiança na promoção de produtos e serviços baseados na
tecnologia *blockchain***

Coimbra, 30 de abril de 2024



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

Marta Rodrigues Correia

**Análise de confiança na promoção de produtos e
serviços baseados na tecnologia *blockchain***

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em *Marketing e Negócios Internacionais***, realizada sob a orientação do Professor Victor Manuel Oliveira Cruz dos Santos e supervisão da Doutora Carla Henriques.

Coimbra, 30 de abril de 2024

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser a autora desta dissertação, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra Instituição de ensino superior para obtenção de um grau acadêmico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação da presente dissertação.

DEDICATÓRIA

Vou dedicar o meu trabalho ao meu pai, à minha mãe e à minha irmã.

AGRADECIMENTOS

A realização de uma dissertação não é tarefa fácil, reconheço a importância daqueles que estiveram ao meu lado durante todo o processo.

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus orientadores, ao professor Victor Santos e à professora Doutora Carla Henriques. Agradeço profundamente a ambos pela dedicação, paciência e conhecimento que partilharam comigo durante todo o processo. Agradeço pelas palavras de incentivo e pela confiança que depositaram em mim, que me ajudaram a melhorar a qualidade do meu trabalho e a superar os desafios que surgiram ao longo deste caminho.

Aos meus pais, que foram incansáveis ao longo da minha jornada académica. Sou grata pelas oportunidades que me proporcionaram, pela educação de qualidade que me ofereceram e por todo o amor e preocupação que me cerca desde sempre. Sem vocês esta conquista não seria possível, que esta dissertação seja um reflexo do orgulho que sentem por mim.

À minha irmã, por ser uma parte fundamental da minha vida desde sempre. Agradeço por todas as palavras de incentivo nos momentos mais difíceis e por acreditares sempre em mim. A tua inteligência, a tua visão da vida e o teu espírito de desafio inspiram-me e motivam-me a procurar sempre o melhor de mim. Sinto-me imensamente grata por ter-te a ti e à tua família ao meu lado.

À minha querida amiga Sofia, a minha cúmplice tanto na vida como nesta aventura que foi o mestrado. A tua presença tornou tudo mais leve e fez com que se tornasse numa experiência mais feliz.

Ao meu querido amigo Rúben, pela amizade incondicional. Obrigada por estares sempre ao meu lado, nos bons e nos maus momentos. Sem ti, ia ser mais difícil.

Às minhas lindas, Luísa e Nance, pelo papel que têm na minha vida. Por serem o meu escape de todos os momentos, por me ouvirem e por transformarem os momentos de frustração em alegria.

RESUMO

A *blockchain* funciona como uma cadeia de blocos de dados, utilizados para registar transações, onde o algoritmo de cada bloco é imutável e constantemente gravado durante o processo de transação, funcionando como uma espécie de registo do tempo. A utilização deste tipo de tecnologia tem aumentado rapidamente nos últimos anos. Atualmente, a cadeia de blocos abre novas portas para a comunicação e o comércio descentralizados. No entanto, essa expansão também trouxe uma série de preocupações relacionadas com a segurança e privacidade, que se tornaram barreiras potenciais para a sua adoção. O nível de confiança dos utilizadores nos produtos, transações, e empresas que utilizam essa tecnologia tem-se tornado cada vez mais vulnerável devido à escassez de investigação nesta área.

Este estudo tem como principal objetivo compreender o comportamento dos consumidores portugueses face à tecnologia *blockchain*, no que diz respeito à intenção de uso e confiança na mesma. Para tal, foi traçado um modelo conceptual em que se evidenciam variáveis que possam influenciar a confiança e a intenção de uso, como a familiaridade com o tema e a área de aplicação: cadeia de abastecimento. Os dados foram recolhidos através de um questionário lançado em Portugal.

Para a construção do modelo conceptual foi utilizado o modelo das equações estruturais, devidamente validado através do software *Smart PLS*.

Os resultados obtidos sugerem que os participantes do estudo demonstram confiança na tecnologia *blockchain*. Por outro lado, foi ainda possível concluir que essa confiança pode ser influenciada positivamente pela área de aplicação (neste caso, a cadeia de abastecimento) e pela familiaridade com o tema. Finalmente, foi ainda possível estabelecer que tanto a confiança, como a área de aplicação e a familiaridade com o tema afetam a intenção do uso da tecnologia. Esta relação positiva entre a confiança e intenção de uso é crucial, pois demonstra que, à medida que a confiança aumenta, a intenção de uso também cresce.

Palavras-chave: *blockchain*, *marketing*, confiança, cadeia de abastecimento, sustentabilidade, produtos, serviços

ABSTRACT

The *blockchain* operates as a chain of data blocks used to record transactions, where the algorithm of each block is immutable and constantly recorded during the transaction process, functioning as a sort of timestamp. The use of this type of technology has been rapidly increasing in recent years. Currently, the *blockchain* opens new doors for decentralized communication and commerce. However, this expansion has also brought a series of concerns related to security and privacy, which have become potential barriers to its adoption. The level of trust users has in products, transactions, and companies using this technology has become increasingly vulnerable due to the scarcity of research in this area.

This study aims to understand the behavior of Portuguese consumers towards *blockchain* technology, regarding their intention to use it and their trust in it. To do so, a conceptual model was outlined, highlighting variables that may influence trust and intention to use, such as familiarity with the topic and the application area: the supply chain. Data were collected through a questionnaire distributed in Portugal.

To construct the conceptual model, the structural equation modeling approach was employed, duly validated using Smart *PLS* software.

The results suggest that the study participants demonstrate trust in *blockchain* technology. Furthermore, it was possible to conclude that this trust can be positively influenced by the application area (in this case, the supply chain) and by familiarity with the topic. Finally, it was also established that both trust and the application area, along with familiarity with the topic, affect the intention to use the technology. This positive relationship between trust and intention to use is crucial, as it demonstrates that as trust increases, the intention to use also grows.

Keywords: blockchain, marketing, trust, supply chain, sustainability, products, services

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	1
2	Revisão de Literatura	3
2.1	Análise bibliométrica	5
2.1.1	Documentos por ano	5
2.1.2	Palavras-chave	5
2.1.3	Países com maior número de citações	6
2.1.4	Autores mais citados	7
2.2	A tecnologia <i>Blockchain</i>	7
2.2.1	A tecnologia <i>blockchain</i> em diversos contextos de atuação	10
2.2.2	A Blockchain e o marketing	13
2.2.3	A <i>Blockchain</i> e a cadeia de abastecimento	19
2.2.4	A <i>Blockchain</i> e a sustentabilidade	21
2.3	Evolução do conceito de confiança	23
2.3.1	Confiança nas novas tecnologias	24
2.3.2	Confiança na utilização da tecnologia <i>blockchain</i>	25
2.4	Análise do comportamento do consumidor na utilização da tecnologia <i>blockchain</i>	28
3	Modelo conceptual	29
4	Metodologia	31
4.1	Construção do questionário	31
4.2	Recolha de dados	33
4.3	Amostra	34
4.4	Justificação do tema e produto no caso de estudo	35
4.5	Método de investigação	36

5	Análise de resultados	37
5.1	Tratamento dos dados	37
5.2	Criação do modelo	37
5.3	Validação e fiabilidade	38
5.4	Teste das hipóteses.....	41
6	Discussão	45
7	CONCLUSÃO	50
7.1	Contribuições teóricas e práticas	50
7.2	Limitações do estudo	52
7.3	Propostas de trabalho futuro	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
	APÊNDICES	61
	APÊNDICE 1. Questionário elaborado	61
	APÊNDICE 2. Modelo conceptual – <i>PLS Algorithm</i>	64
	APÊNDICE 3. Outros elementos do <i>Smart PLS</i>	64

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Benefícios e riscos da tecnologia blockchain	13
Tabela 2. Construtos, elementos de avaliação e fontes de citação	31
Tabela 3. Alfa de Cronbach, fiabilidade composta, AVE	38
Tabela 4. Cargas fatoriais dos indicadores	40
Tabela 5. Critério de Fornell-Larcker	40
Tabela 6. Influência do género na confiança da blockchain.....	42
Tabela 7. Influência da idade na confiança da blockchain	42
Tabela 8. Amostra, STDEV, valor de T e valor de P	43
Tabela 9. Teste das Hipóteses.....	44
Tabela 10. Multicolinearidade - FIV	64
Tabela 11. Influência do nível de escolaridade na confiança e intenção de uso.....	65
Tabela 12. Influência do rendimento anual bruto na confiança e intenção de uso da blockchain.....	65
Tabela 13. Influência da caracterização da zona de residência na confiança e intenção de uso da blockchain.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Processo da metodologia (Jain et al., 2021)	4
Figura 2. Documentos por ano.....	5
Figura 3. Palavras-chave.....	6
Figura 4. Países com maior número de citações	7
Figura 5. Autores mais citados	7
Figura 6. Modelo Conceptual	30
Figura 7. Género dos participantes	34
Figura 8. Idade dos participantes	34
Figura 9. Nível de escolaridade dos participantes	34

Figura 10. Ocupação atual ou setor de atividade dos participantes	34
Figura 11. Rendimento anual bruto dos participantes	35
Figura 12. Área de residência dos participantes	35
Figura 13. Caracterização da zona de residência dos participantes	35
Figura 14. Modelo conceptual no software PLS.....	38
Figura 15. Escala da confiança	41
Figura 16. Produto apresentado no questionário	62
Figura 17. Modelo conceptual - PLS Algorithm	64

Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas

AVE - *Average variance extracted*

CSV - *Comma Separated Values*

FIV – Fator de inflação da variância

MES – Modelos de Equações Estruturais

NFT - *Non-Fungible Token*

PLS - *Partial Least Squares*

STDEV - *Standard Deviation*

UE - União Europeia

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia *blockchain* registou um crescimento exponencial ao longo dos últimos anos (Kshetri, 2018). A *blockchain* impõe-se como uma tecnologia inovadora com um leque amplo de aplicações. Desde o setor da saúde e finanças até aos transportes, gestão de riscos, redes sociais, serviços públicos e sociais, a *blockchain* redefine a forma como interagimos e transacionamos no mundo digital (Grover, Janssen & Ilavarasan, 2019).

Na era digital atual, a tecnologia *blockchain* abre um novo leque de oportunidades para interações e transações descentralizadas. No entanto, esta descentralização levanta questões complexas de segurança e privacidade, que se traduzem em desafios à confiança na tecnologia *blockchain* (Joshi, Han & Wang, 2018).

Devido ao contexto em que surgiu, a *blockchain* é frequentemente associada às *criptomoedas*. Contudo, esta associação não contribuiu positivamente para a reputação desta tecnologia, uma vez que veio possibilitar a realização de atividades ilícitas (Khan & Hakami, 2022). Portanto, é importante desmistificar esta visão limitada e destacar as diversas áreas em que a *blockchain* pode ser aplicada, gerando benefícios concretos para a sociedade.

Com o amadurecimento da tecnologia *blockchain*, a confiança dos utilizadores em serviços, interações e organizações relacionadas torna-se cada vez mais crucial (Bancroft & Reid, 2017). Ao interagirem na *blockchain*, os consumidores esperam receber os produtos pagos e ter os seus dados protegidos (Casino, Dasalis & Patskis, 2019). Embora a confiança seja essencial em ambientes digitais (Tian, Chen, Jiang, Huang, Nan & Chen, 2019), ainda há dúvidas sobre a sua definição, funcionamento, construção e características no contexto digital (Park, Chung & Shin, 2018).

A natureza descentralizada e criptográfica da *blockchain*, por um lado, apresenta desafios inéditos para a definição e o estabelecimento da confiança, enquanto, por outro lado, abre novas oportunidades para a construção de modelos de confiança mais robustos e transparentes.

A confiança na tecnologia *blockchain* é um elemento fundamental para a sua adoção em larga escala e para a realização de seu potencial transformador. Através de um esforço conjunto para abordar os desafios e construir modelos de confiança robustos, é possível desbloquear o potencial da *blockchain* para criar um futuro mais seguro, transparente e eficiente.

Face a este cenário, torna-se fulcral explorar e compreender melhor o comportamento dos consumidores em relação à tecnologia. Por esse motivo, este estudo tem como objetivo principal analisar a confiança do consumidor português na tecnologia *blockchain*, explorando os fatores que influenciam essa percepção e a intenção de uso, seja por desconhecimento da tecnologia ou por falta de familiaridade com as suas diversas aplicações. Além disso, este estudo visa contribuir para a literatura existente sobre o tema, oferecendo uma perspetiva inédita sobre a confiança na *blockchain* na sociedade portuguesa e propondo estratégias para a sua promoção.

A crescente relevância da tecnologia *blockchain* em diversos setores da sociedade exige um investimento significativo na educação do consumidor. Deste modo, é fundamental familiarizar o público com os princípios, benefícios, riscos e áreas de aplicação da *blockchain* para promover a tomada de decisões informadas e responsáveis. Ao investir na educação do consumidor sobre a tecnologia *blockchain*, é possível promover um uso responsável e ético da tecnologia e desbloquear o seu potencial para transformar diversos setores da sociedade.

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos. Após esta breve introdução, segue-se o Capítulo dois, que consiste na revisão da literatura. O Capítulo três apresenta as hipóteses formuladas, juntamente com o modelo conceptual, que servirão de base para o estudo. No Capítulo quatro é detalhada a metodologia utilizada para a realização do estudo, incluindo a descrição da população e amostra, dos instrumentos de recolha de dados, dos procedimentos de análise de dados e do software *Smart PLS*. Posteriormente, nos Capítulos cinco e seis, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, respetivamente, à luz da literatura existente. O Capítulo sete contempla as conclusões do trabalho desenvolvido, destacando as principais contribuições do estudo para a literatura e para a prática. Também são abordadas as principais limitações deste trabalho e sugeridas propostas de investigação futura.

2 Revisão de Literatura

Para efetuar a revisão da literatura, foi utilizada a base de dados *Scopus*, com as seguintes palavras-chave: "*marketing*" AND "*blockchain*" AND "*trust*" (vide Figura 1). Inicialmente, a pesquisa destas palavras-chave foi realizada em títulos, resumos e palavras-chave de artigos, resultando em 104 documentos (acedido no dia 29 de março de 2024). Em seguida, esta foi refinada para incluir apenas artigos publicados em revistas na área de "Negócios, gestão e contabilidade" e escritos em língua inglesa, resultando em 35 documentos. Estas informações foram então exportadas no formato CSV (*comma-separated values*) e, posteriormente, utilizadas para realizar uma análise bibliométrica .

Jain, Dash, Kumar & Luthra (2021) reforçam a posição da *Scopus* como a principal base de dados da literatura nesta área de investigação, e também consideram que esta facilita a extração mais rápida de dados bibliométricos.

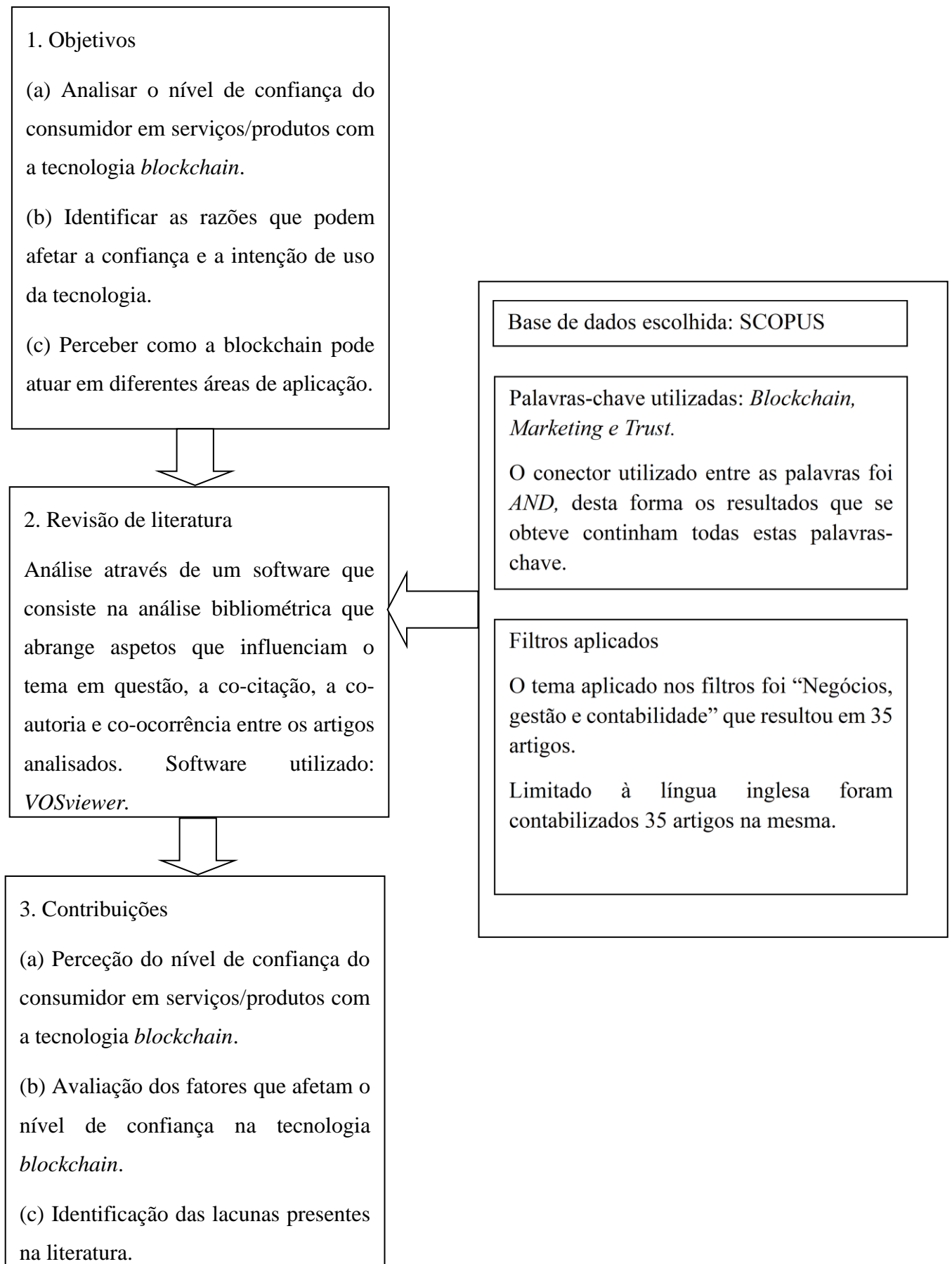


Figura 1. Processo da metodologia (Jain et al., 2021)

2.1 Análise bibliométrica

A análise bibliométrica foi conduzida utilizando a plataforma *VOSviewer* (disponível em; <https://www.vosviewer.com/download>, acessado em 29/03/2024).

Os documentos encontrados na base de dados *Scopus* consistem em 57,1% de artigos, 34,3% de capítulos de livros, 2,9% de atas de conferências, 2,9% de livros e 2,9% de artigos de revisão de literatura.

2.1.1 Documentos por ano

Com base na pesquisa realizada na *Scopus*, é possível constatar que este tema tem despertado um interesse crescente ao longo dos anos, especialmente a partir de 2019, ficando evidenciada a importância desta área de investigação. Por outro lado, o número máximo de documentos por ano foi de 13 (ver Figura 2), mostrando a necessidade de conduzir trabalho de investigação nesta área. No ano atual de 2024, até a presente data da pesquisa, foram identificados três documentos referentes ao tema em questão.

Documents by year

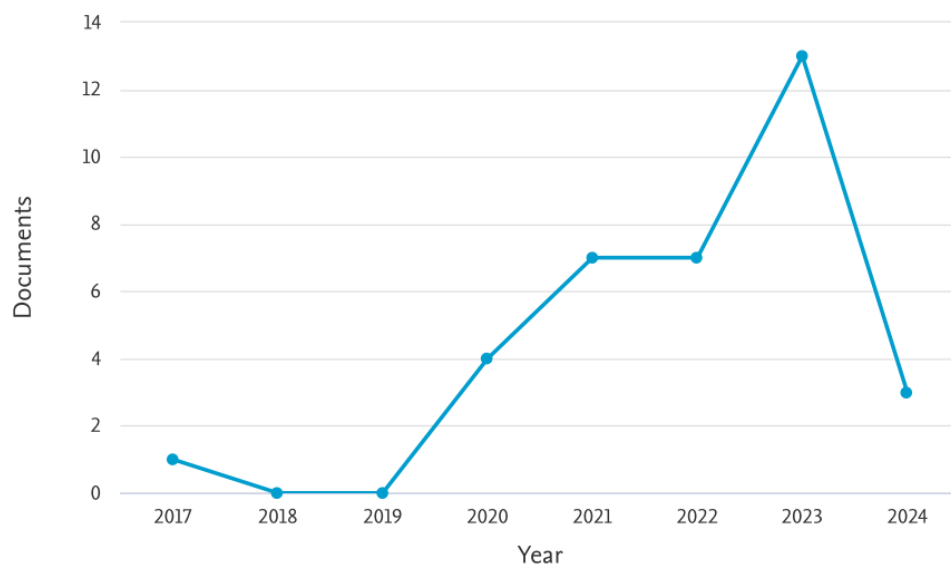


Figura 2. Documentos por ano

2.1.2 Palavras-chave

Na Figura 3, é possível observar que as palavras-chave "*blockchain*", "*marketing*" e "*trust*" estão em destaque, e ao redor delas surgem termos como "confiança do consumidor", "rastreadabilidade", "certificação", "transparência", "privacidade",

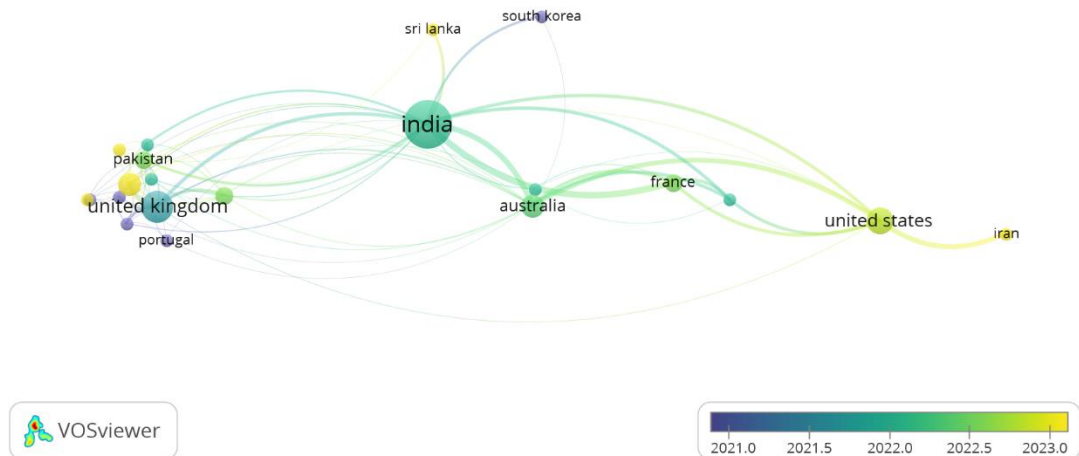


Figura 4. Países com maior número de citações

2.1.4 Autores mais citados

Pode-se constatar que a tecnologia *blockchain* tem despertado cada vez mais interesse dos investigadores (vide Figura 5). Ao longo dos anos, observa-se um aumento significativo no número de artigos publicados sobre este assunto, enaltecendo a importância do tema no cenário tecnológico atual.

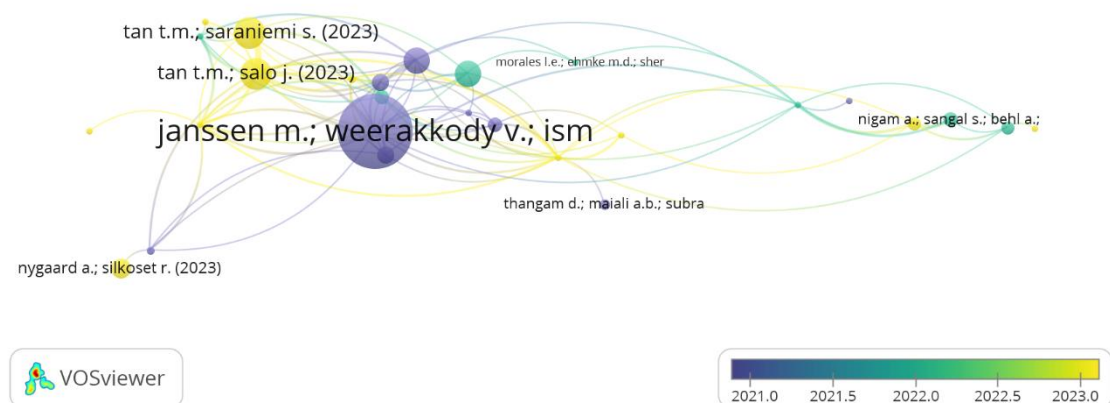


Figura 5. Autores mais citados

2.2 A tecnologia *Blockchain*

Em 2008, o mundo enfrentou uma grave crise financeira, que gerou uma falta de confiança na sociedade. Neste contexto, Satoshi Nakamoto desenvolveu a *Bitcoin*, um

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

sistema de moeda eletrônica descentralizado, acreditando que os avanços desta tecnologia poderiam resolver os problemas do setor bancário (Rabby, Chimhundu & Hassan, 2022). A tecnologia *blockchain* surgiu como uma solução potencial para a erosão da confiança nas instituições tradicionais, por supostamente eliminar a necessidade de confiança entre as partes (De Filippi, Mannan & Reijers, 2020).

Esta nova tecnologia baseada em inteligência artificial passou a ser a espinha dorsal das trocas e plataformas utilizadas para realizar contratos inteligentes e negociar em *criptomoedas* (como a *Bitcoin*, por exemplo). A *blockchain* consiste num conjunto de cadeias de blocos de dados, onde cada bloco regista transações e o algoritmo do bloco anterior é imutável e permanentemente gravado durante o processo de transação, funcionando como um “carimbo” de tempo (Du, Pan, Leidner & Ying, 2019).

Ao longo das transações que utilizam esta tecnologia, os compradores e vendedores não precisam de se conhecer, confiando em contratos inteligentes autónomos para concretizar negócios. A natureza autónoma e autorregulada da tecnologia *blockchain* reduz a necessidade de negociação através dos métodos tradicionais (Tan & Saraniemi, 2023).

Cada transação na *blockchain* deve obedecer a um conjunto de regras predefinidas que visam proteger, verificar e estabelecer consensos algorítmicos para garantir a validade da transação. Todos os movimentos são codificados, registados em blocos e sequencialmente ligados a um registo público de transação. Devido ao alto poder de processamento que é necessário, é considerado teoricamente impossível alterar o *hash* criptográfico (i.e., o código) de um bloco (Rabby *et al.*, 2022).

O método de consenso é utilizado pelo sistema para estabelecer confiança e armazenar corretamente as transações nos blocos (Guo & Yu, 2022). Consequentemente, os algoritmos de consenso são a base de todas as transações na cadeia de blocos. Segundo Guo e Yu (2022), um protocolo de consenso consiste num conjunto de diretrizes que cada membro deve respeitar, uma vez que se trata de uma tecnologia descentralizada que carece de confiança universal, sendo necessário um mecanismo de consenso distribuído pela rede.

Os blocos que são adicionalmente criados só são anexados à cadeia de blocos depois de passarem com êxito pelos procedimentos de verificação estabelecidos. Para qualquer tentativa ilegal de adulteração da cadeia de blocos, é necessário atacar todas as cópias

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain dispersas da cadeia de blocos em toda a rede, o que é, geralmente, considerado inatingível (Tanković & Prodan, 2024).

Tan e Saraniemi (2023) afirmam que, quando utilizada como tecnologia institucional, a cadeia de blocos proporciona um novo quadro ou uma nova forma de coordenação e governança das transações entre as partes envolvidas na troca. A *blockchain* foi inicialmente identificada como um livro-razão descentralizado da *Bitcoin*. No entanto, como uma tecnologia fundamental na tecnologia financeira (*Fintech*), a cadeia de blocos ganhou popularidade recentemente também noutras áreas (Jain *et al.*, 2021).

As redes da tecnologia *blockchain* existem em duas variantes principais: públicas e privadas. Numa cadeia de blocos fechada ou privada, não há anonimato, uma vez que as organizações colaboram em rede (Saberri, Kouhizadeh, Sarkis, & Shen, 2018). Para suportar a rede de cadeia de blocos privada, é fornecida uma certificação às entidades do sistema. No entanto, numa cadeia de blocos pública ou aberta, os clientes podem aderir à rede e registar as suas transações usando procedimentos criptográficos, o que aumenta o grau de confiança entre os vários intervenientes (Saberri *et al.*, 2018).

A *blockchain* está associada à *Bitcoin* e a outras *criptomoedas*, oferecendo um registo verificado das transações. Jain *et al.* (2021) concluíram que esta tecnologia também tem aplicações fora do setor financeiro e requer mais trabalho de investigação. Estes autores identificaram diversas áreas onde a *blockchain* pode adicionar valor, nomeadamente, no âmbito da inteligência artificial, saúde, *criptomoedas*, *Internet of Things* (IoT), redes sociais, economia circular, análise digital, tecnologia financeira, negócios, seguros, *cibersegurança*, *marketing* e cadeia de abastecimento. Os autores destacam que, de entre todas essas áreas, a aplicação da *blockchain* no *marketing* enfrenta algumas limitações devido à parca literatura existente.

Qualquer setor que introduza inovações disruptivas enfrenta uma série de desafios nos domínios da tecnologia, regulamentação, sociedade e aceitação (Janssen, Weerakkody, Ismagilova, Sivarajah & Irani, 2020). Janssen *et al.* (2020) argumentam que, além do enfoque essencialmente tecnológico, é necessário considerar uma ampla gama de questões para que a *blockchain* possa ser utilizada. Assim, é necessário compreender não apenas as características técnicas da tecnologia em si, mas também o contexto em que será inserida e o tipo de mercado.

2.2.1 A tecnologia *blockchain* em diversos contextos de atuação

Quando se introduz uma tecnologia disruptiva, como a *blockchain*, é necessário considerar diversos aspectos para garantir o seu sucesso e conquistar a confiança dos consumidores. Janssen *et al.* (2020) identificaram três dimensões que afetam a adoção da *blockchain*: institucionais, de mercado e técnicas. Os fatores institucionais relacionam-se com o contexto social, incluindo normas, cultura e regulações governamentais. No que diz respeito ao poder de mercado, a igualdade entre os intervenientes exige um modelo de governação colaborativo na rede de cadeias de blocos. Janssen *et al.* (2020) também consideram a atuação das empresas no seu meio envolvente, através do enquadramento do mercado e procedimentos operacionais. Por último, os fatores técnicos, como o *design* do sistema e o tempo de processamento das transações, são cruciais. Os autores destacam a importância de ver além das características técnicas da *blockchain*, enfatizando a necessidade de transmitir segurança e confiança ao consumidor para o sucesso da tecnologia.

Por outro lado, no contexto financeiro, Tan e Saraniemi (2023) identificam sete fatores fundamentais a considerar ao introduzir a *blockchain*:

1. Governação Cambial: Refere-se à regulação e gestão das transações financeiras no contexto da *blockchain*.
2. Poder de Mercado: Diz respeito à influência e equidade dos intervenientes na rede de *blockchain*, visando evitar um domínio por parte de um único ator.
3. Intercâmbio Global: Envolve a capacidade da *blockchain* para facilitar transações e comunicação à escala global, ultrapassando fronteiras geográficas.
4. Medição do Desempenho da Bolsa: Trata da avaliação e monitorização do funcionamento e eficiência das transações realizadas na *blockchain*.
5. Estrutura de Transação: Refere-se à organização e formato das transações dentro da *blockchain*, incluindo os protocolos e métodos de validação.
6. Permanência dos Dados: Envolve a garantia da integridade e imutabilidade dos dados registados na *blockchain* ao longo do tempo.
7. Propriedade dos Ativos da Bolsa: Diz respeito à certificação e autenticação da titularidade dos ativos digitais armazenados e transacionados na *blockchain*.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Os aspetos de governação cambial, o poder de mercado e o intercâmbio global estão interligados e definidos como os atores da *blockchain*, que passam a ser os novos pilares sociais da *blockchain*. Ao contrário dos métodos tradicionais, os sistemas de regras nesta tecnologia são autónomos, baseados em regras codificadas no seu protocolo, permitindo uma autorregulação para evitar práticas impróprias (Tan & Saraniemi, 2023).

Para além disso, Tan e Saraniemi (2023) destacam as seguintes componentes estruturais e técnicas: a medição do desempenho da bolsa, a estrutura de transação, a permanência dos dados e a propriedade dos ativos da bolsa. Ao oferecer dados invioláveis e imutáveis (garantindo a transparência da informação), e ao efetuar um depósito digital para confirmar a propriedade de ativos, a cadeia de blocos substitui as técnicas de criação de confiança dos métodos tradicionais.

Finalmente, Tan e Saraniemi (2023) enfatizam as diferenças significativas entre os métodos tradicionais e os novos métodos introduzidos pela *blockchain*, evidenciando assim que esta faz parte de uma rede de confiança.

Haynes e Hietanem (2023) reconhecem o potencial disruptivo da tecnologia *blockchain* para transformar os âmbitos social e empresarial. Através da maior conveniência, transparência e imediatismo, a tecnologia *blockchain* pode incentivar os indivíduos a comercializarem a sua participação ou a abraçarem o papel de “prosumidores”, combinando as funções de produtor e consumidor.

Haynes e Hietanem (2023) analisam a tecnologia à luz de dois conceitos: *assemblage* e *pharmakon*. Na primeira abordagem, veem a tecnologia como um processo social complexo que envolve a combinação de tecnologias inovadoras, utilizando tanto aspetos tangíveis como emotivos. Esta visão realça a natureza dinâmica e multifacetada da tecnologia, reconhecendo o seu papel na interação social e na produção de novas formas de expressão e envolvimento.

Na segunda abordagem, a tecnologia *blockchain* é vista como um *pharmakon*, um conceito que pode introduzir novas formas sociotécnicas de existência para a humanidade, podendo simultaneamente apagar conhecimentos e memórias específicas, representando assim um risco de esquecimento social. Esta visão enfatiza o potencial transformador da tecnologia *blockchain*, mas também alerta para os seus riscos e impactos sociais, nomeadamente no que diz respeito à preservação do conhecimento e da memória coletiva.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Ao utilizar estes conceitos, Haynes e Hietanem (2023) oferecem uma análise abrangente da tecnologia *blockchain*, reconhecendo as suas potencialidades e os seus riscos. Esta análise contribui para uma compreensão mais profunda da natureza da tecnologia e dos seus impactos na sociedade, abrindo caminho para debates mais informados sobre o desenvolvimento e a aplicação responsável da tecnologia *blockchain*.

A análise da literatura revela que a tecnologia *blockchain*, embora disruptiva, apresenta tanto vantagens quanto riscos. Um dos principais desafios reside na multiplicidade de estruturas da tecnologia, dificultando a sua normalização (Sangal, Nigam & Bhutani, 2022). Esta fragmentação dificulta a implementação de normas em projetos, pois a rápida expansão da tecnologia para diversos setores gera necessidades específicas em cada um.

Outro risco identificado por Sangal *et al.* (2022) diz respeito à natureza pública da cadeia de blocos, onde os dados são descentralizados e acessíveis a todos. Essa característica pode expor os produtores, permitindo aos seus rivais obter informações internas e fórmulas completas de produtos, possibilitando o uso indevido desse conhecimento.

No que se refere às *criptomoedas*, Khan e Hakami (2022) referem ainda uso pernicioso da tecnologia *blockchain* em atividades de branqueamento de capitais, oferecendo oportunidade para a realização de atividades ilícitas.

Por fim, sob o ponto de vista ambiental, Sangal *et al.* (2022) alertam para o alto consumo energético da tecnologia, decorrente da utilização de máquinas de alto desempenho para mineração. Para além destes riscos, os autores ressaltam ainda a existência de riscos legais, intrínsecos a cada país.

A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, os principais riscos e benefícios associados ao uso da tecnologia *blockchain* identificados na revisão da literatura.

Tabela 1. Benefícios e riscos da tecnologia blockchain

Benefícios	Riscos
<ul style="list-style-type: none">- Promove a cidadania empresarial e cumpre as obrigações sociais, proporcionando simultaneamente lucros aos investidores (Tan & Saraniemi, 2023);- Consegue assumir um papel de autorregulação (Tan & Saraniemi, 2023);- Permite que cada interveniente no ecossistema seja tratado de forma igual (Tan & Saraniemi, 2023);- Utiliza uma tecnologia descentralizada (Tan & Saraniemi, 2023);- Fornece dados invioláveis e imutáveis (Tan & Saraniemi, 2023);- Promove a confiança (Tan & Saraniemi, 2023);- Permite vários modelos de negócio nas diversas áreas (Jain et al., 2021).	<ul style="list-style-type: none">- Possui estruturas diferentes dentro da tecnologia (o que impede a sua normalização) (Sangal et al., 2022);- Usa dados descentralizados, publicamente disponíveis (Sangal et al., 2022);- Apresenta custos energéticos elevados (Sangal et al., 2022);- Oferece novas formas sociotécnicas de existência, provocando risco de esquecimento social (Haynes & Hietanem, 2023);- Envolve riscos legais dependendo do país e das suas regulamentações (Sangal et al., 2022).- Possibilita atividades de branqueamento de capitais ou outros atos ilícitos (Khan & Hakami, 2022)

2.2.2 A Blockchain e o marketing

O *marketing* transcendeu o paradigma tradicional para as plataformas digitais, impulsionado pelo crescimento da digitalização em diversos setores (Jain *et al.*, 2021). Esta mudança gerou a necessidade premente de integrar a mais recente tecnologia disruptiva no *marketing*: a *blockchain*, a fim de apoiar transações seguras e considerar os desafios que ela apresenta para o futuro.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

O potencial da *blockchain* no *marketing* é vasto, especialmente no que diz respeito ao futuro da economia de partilha. Este manifesta-se nas *criptomoedas*, na emergência de novas tecnologias que exigem uma análise inovadora e exaustiva de dados, e nos riscos de privacidade e segurança que essas mudanças impõem aos consumidores e produtores (Haynes & Hietanem, 2023).

Jain *et al.* (2021) argumentam que a introdução da *blockchain* no *marketing* é crucial para abrir novas vias de desenvolvimento da sociedade. No entanto, os autores também observam que o *marketing* é a área com menos estudos sobre esta tecnologia. Rabby *et al.* (2022) complementam essa visão, destacando o potencial da *blockchain* como ferramenta para a execução de contratos sem intermediários e para o armazenamento de dados com níveis inigualáveis de segurança e a fiabilidade em diversas atividades económicas, graças à quase instantaneidade das trocas de ativos digitais.

A *blockchain* representa um desafio para o *marketing*, pois impõe mudanças na forma como os profissionais da área interagem com *stakeholders* e, por exemplo, na maneira como gerem campanhas de *marketing* digital (Raham, 2021). A tecnologia está a ser utilizada em diversas áreas do *marketing*, como nos *media* e publicidade, em programas de fidelização, no *e-commerce*, em pagamentos, no *marketing* digital, na gestão de desempenho, na prevenção de fraudes e na automação. No entanto, existem diferentes perspetivas sobre o impacto da *blockchain* no *marketing*.

Haynes e Hietanem (2023) consideram que a tecnologia *blockchain* permite desafiar as práticas comerciais tradicionais, expandindo os mercados para o domínio digital. No entanto, os autores identificam duas contradições inerentes às novas aplicações da *blockchain* no *marketing*. A primeira, reside na possibilidade de tornar as atividades dos profissionais de *marketing* obsoletas. Assume-se que a pressa em unir a *blockchain* e o *marketing* pode limitar a socialidade humana. A *blockchain* fornece um mecanismo para eliminar a ética social, um elemento crucial da estrutura social do mercado (Haynes & Hietanem, 2023). A segunda, diz respeito ao risco de minar a essência da sociabilidade humana, gerando uma nova "visão social sem sociedade" (Haynes & Hietanem, 2023 *apud* Nelms *et al.*, 2018, p. 25). Haynes e Hietanem (2023) questionam se a tecnologia *blockchain* pode criar uma socialidade desprovida de relações humanas iminentes, sem confiança, responsabilidade ou memória.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Ao contrário dos autores anteriores, Rahman (2021) defende que a *blockchain* pode contribuir para o desenvolvimento da confiança e da transparência entre o produtor e o consumidor, num contexto onde a confiança entre consumidores e marcas se torna cada vez mais crucial.

Para Rahman (2021), apesar dos benefícios inerentes ao uso desta tecnologia, ainda há pouca investigação sobre o tema. O autor enumera diversos benefícios que a *blockchain* pode trazer ao *marketing* digital, como:

1. Desenvolver confiança e transparência: a natureza descentralizada e imutável da *blockchain* permite a criação de um registo transparente e fiável das transações, o que pode fortalecer a relação entre marcas e consumidores.
2. Reforçar a segurança digital: a *blockchain* oferece um ambiente seguro para armazenar dados e realizar transações, protegendo contra fraudes.
3. Aumentar a privacidade: os consumidores podem ter mais controlo sobre os seus dados pessoais num ambiente *blockchain*, pois a tecnologia permite que partilhem informações de forma seletiva e segura.
4. Reduzir a fraude de cliques: a imutabilidade da *blockchain* torna mais difícil a fraude de cliques, pois todos os cliques e transações são registados de forma transparente e verificável.
5. Reformar os programas de lealdade/fidelização: a *blockchain* pode ser usada para criar programas de fidelização mais transparentes e eficientes, recompensando os consumidores de forma justa e segura.
6. Defender a desintermediação: a *blockchain* pode eliminar a necessidade de intermediários, como plataformas *online* e bancos, reduzindo custos e aumentando a eficiência das transações.

Com visões semelhantes, Sangal *et al.* (2022) afirmam que as características da *blockchain*, como o anonimato, a imutabilidade e a segurança, podem promover a confiança do consumidor e melhorar o desempenho do *e-commerce* e da publicidade *online*. Os autores defendem que a tecnologia *blockchain* tem o potencial de melhorar a segmentação de consumidores e otimizar a gestão de desempenho nesses domínios.

Adicionalmente, Tan e Saraniemi (2023) sugerem três formas para as empresas integrarem a *blockchain* no *marketing*, nomeadamente: trabalhar com a compra e venda de anúncios descentralizadas para uma publicidade *online* mais fiável, integrar

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

credenciais de pontos de contato com redes de identidade descentralizadas para aumentar a confiança e a privacidade dos consumidores e centrar-se na criação de *Tokens* distintos para *branding* digital, de forma a proteger a identidade e os direitos digitais.

A primeira estratégia visa eliminar intermediários e aumentar a transparência na compra e venda de anúncios *online*, resultando em maior fiabilidade para anunciantes e consumidores. A segunda abordagem permite que os consumidores controlem os seus dados pessoais e que os partilhem apenas com empresas fiáveis, reforçando a confiança e a privacidade.

Por último, esta estratégia utiliza NFTs (*Non-Fungible Tokens*) para criar ativos digitais exclusivos que representam a marca da empresa, promovendo o *branding* digital e protegendo a propriedade intelectual.

No mesmo sentido, Rabby *et al.* (2022) descrevem a tecnologia *blockchain* como um impulsionador do *marketing* direto, eliminando intermediários que lidam com fontes de dados e geram custos adicionais, o que leva a uma alteração nos procedimentos comerciais tradicionais. Os autores também mencionam que esta tecnologia pode acelerar o acesso aos dados e melhorar a fiabilidade do sistema através da criação de arquivos de dados partilhados e permanentes. Por outro lado, destacam que a tecnologia *blockchain* pode melhorar significativamente a experiência do cliente, reforçando a segurança e a privacidade, além da transparência dos dados e da informação.

Khalid, Saeed, Usman e Khan (2023) propõem que a tecnologia *blockchain* pode viabilizar o uso de “micropagamentos” para incentivar os clientes a fornecerem as suas informações pessoais diretamente, eliminando assim a necessidade de intermediários e os riscos associados.

A tecnologia *blockchain* está também a ser alvo de estudo por empresas como a Deloitte India, por exemplo, para desenvolver os programas de fidelização aliados à “Tokenização”, algo que desperta grande interesse no mercado (Sangal *et al.*, 2022).

Face ao exposto, a ideia de que a *blockchain* oferece diversas vantagens ao setor do *marketing* é partilhada por diversos autores. A análise da literatura revela que, apesar de existirem limitações para a adoção da *blockchain* como ferramenta de apoio ao *marketing* no futuro, ficam destacados os benefícios que esta tecnologia pode trazer, abrindo um leque de possibilidades para as empresas se relacionarem com os seus clientes e impulsionarem os seus negócios.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

A transparência e imutabilidade da tecnologia permitem evitar a venda de produtos associados a informações falsas, possibilitando a verificação e a visibilidade das declarações feitas pelas marcas (Rahman, 2021). Esta tecnologia vai além da verificação de certificações de produtos, pois também pode avaliar as práticas comerciais e o compromisso social das empresas. Neste contexto, o autor argumenta que a transparência impulsionada pela *blockchain* cultiva a confiança do consumidor.

No que diz respeito à segurança digital, Rahman (2021) afirma que as empresas responsáveis pela proteção dos dados dos clientes devem dar prioridade à segurança da informação. Por esse motivo, devem ser adotadas medidas preventivas para melhorar a segurança das transações e promover a confiança dos clientes na prestação de serviços *online*. Neste âmbito, o autor identificou a segurança digital como uma barreira ao *marketing* digital.

De acordo com Rahman (2021), os profissionais de *marketing* digital podem incorporar protocolos de segurança, através assinaturas digitais estabelecidas pela *blockchain* nas suas campanhas, atendendo às necessidades de transparência e segurança dos dados dos clientes e melhorando a fiabilidade da informação.

Para os clientes que utilizam serviços digitais, a privacidade *online* continua a ser um tema crucial e complexo. As preocupações com a privacidade e o anonimato das transações impactam significativamente o comportamento dos consumidores. As empresas frequentemente captam, rastreiam e manipulam informações dos clientes através de técnicas avançadas de recolha e extração de dados, o que levanta questões éticas e preocupação com o uso indevido desses dados.

Rahman (2021) argumenta que o *design* da *blockchain* garante tanto a privacidade quanto a autenticação através de uma rede partilhada de participantes, permitindo uma gestão abrangente da privacidade *online* dos clientes em blocos seguros. Ao permitir a codificação de credenciais (como nomes de utilizador, senhas e informações eletrónicas), esta tecnologia favorece os consumidores digitais, melhorando a privacidade, concedendo-lhes maior controlo sobre os seus dados e impedindo a fácil comercialização (Rahman, 2021). Por outro lado, o autor afirma que as plataformas *blockchain* fornecem aos clientes uma visão aprofundada das suas expectativas e preferências em relação à marca, e considera que a implementação destes sistemas também pode reduzir os riscos da falta de privacidade *online*, nomeadamente através do abuso de *cookies*.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

A desconfiança dos consumidores no setor da publicidade digital está enraizada em preocupações com a privacidade e a transparência. A tecnologia *blockchain* tem o potencial de aumentar a confiança ao proporcionar transações imutáveis e anonimato (Rabby *et al.*, 2022).

A fraude de cliques, um dos principais problemas da publicidade digital, prejudica a reputação das empresas, com custos avultados (Rahman, 2021). A ausência de monitorização e de soluções eficazes permitiu o crescimento deste tipo de fraude. Outra ameaça significativa, segundo Rahman (2021), são os *Botnets*, redes de dispositivos ligadas à internet que executam "bots" (programas automatizados) para fins maliciosos, causando grandes perdas financeiras à indústria da publicidade.

Para combater estes desafios, Rahman (2021) propõe duas soluções baseadas em *blockchain*: a AdChain e a Ubex. Estas plataformas têm a capacidade de gerir campanhas publicitárias de forma eficiente, removendo anúncios desnecessários. A rastreabilidade da tecnologia *blockchain* permite obter uma visão mais precisa do comportamento *online* dos consumidores, facilitando a criação de campanhas publicitárias mais direcionadas e bem-sucedidas (Rahman, 2021).

A *blockchain* pode auxiliar as empresas e os consumidores na verificação e na melhoria do *feedback* dos clientes. Num ambiente de *marketing* altamente competitivo, a fidelização de clientes tornou-se uma estratégia fundamental para as empresas (Rahman, 2021). Para alcançar esse objetivo, muitas empresas recorrem a programas de fidelização que recolhem e utilizam informações pessoais de forma organizada para a personalização de produtos.

Atualmente, as marcas interagem com os consumidores através das redes sociais, mas ainda enfrentam desafios com o declínio das vendas diretas e a crescente dependência do *marketing* baseado em dados (Rahman, 2021). Rahman (2021) propõe a tecnologia *blockchain* como uma solução viável para estas questões, permitindo que as empresas eliminem intermediários e melhorem o relacionamento com os clientes. A implementação de um sistema de *marketing* digital baseado em *blockchain* pode expandir campanhas publicitárias *online*, aumentar a segmentação de clientes e melhorar a capacidade de resposta do serviço de atendimento ao cliente. Para além de reduzir a dependência de intermediários, reduz as taxas cobradas nas transações com cartão de crédito.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Ao utilizar o *marketing* digital em conjunto com a *blockchain*, as marcas podem retomar o controlo do seu *marketing* e oferecer aos clientes recompensas em *criptomoedas*, “micropagamentos” e reembolsos. Esta estratégia fortalece e direciona o relacionamento com os clientes, melhorando a comunicação entre empresas e consumidores, gerando benefícios mútuos e permitindo uma avaliação real dos produtos. A utilização de *Tokens* e *criptomoedas* em programas de fidelização e serviços no setor do *marketing* digital também será revolucionada pelas aplicações móveis que incentivam os utilizadores a produzir conteúdo de alta qualidade, especialmente pelos influenciadores das redes sociais (Rabby *et al.*, 2022).

No cenário atual, muitas empresas de *marketing* digital e de outros setores promovem-se indevidamente como socialmente responsáveis. Neste contexto, Rabby *et al.* (2022) propõem a utilização da *blockchain* como ferramenta para que os consumidores possam verificar instantaneamente se uma empresa efetua realmente doações para a caridade e avaliar o seu nível de responsabilidade social e ambiental. Esta tecnologia permite aos clientes, por exemplo, descobrir se as suas marcas favoritas tratam os seus funcionários com respeito e se não compactuam com práticas como a exploração infantil.

Embora os autores apresentem exemplos concretos do potencial da *blockchain* para o *marketing* digital, ainda são escassos os estudos nesta área.

2.2.3 A Blockchain e a cadeia de abastecimento

A tecnologia *blockchain* veio revolucionar as empresas e os modelos de negócio na cadeia de abastecimento. As aplicações da *blockchain* para a gestão de operações e das cadeias de abastecimento ainda estão a dar os primeiros passos, mas foram alcançados avanços significativos nos últimos anos (Wamba & Queiroz, 2020).

A cadeia de blocos permite o armazenamento linear e a partilha de dados e informações, facilitando o rastreio completo de mercadorias ao longo da cadeia de abastecimento (Balzarova, Dyer & Falta, 2022). Consequentemente, Balzarova *et al.*, (2022) argumentam que a fiabilidade é possível graças a este sistema, pois garante o escrutínio do fluxo de um produto através dos blocos da cadeia e permite avaliar as características das transações. As informações sobre o produto são disponibilizadas a grupos específicos de pessoas ou ao público em geral por meio de *blockchains* públicas e privadas, respetivamente.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Ao contrário da abordagem convencional, os diversos participantes da rede atualizam e mantêm os registos da *blockchain*. Por outro lado, os métodos convencionais são responsáveis por desconexões e atrasos, diminuindo a confiança entre os agentes (Khalid *et al.*, 2023). Neste contexto, diversos autores consideram que a natureza descentralizada da tecnologia *blockchain* resolve este problema, reduzindo os custos de atuação com intermediários e os atrasos que tal implica, aumentando a confiança entre os agentes (Khalid *et al.*, 2023).

Nos dias de hoje, um dos principais desafios à confiança do consumidor, deve-se à rotulagem ecológica e à certificação verde dos produtos poderem ser obtidas com base em fontes de informação pouco fiáveis, sem recurso a entidades com autoridade para impor e supervisionar as normas de rotulagem e certificação. No complexo mundo das cadeias de abastecimento globais, manter o controlo e aplicar as normas e restrições estabelecidas por essas certificações é um processo árduo e dispendioso (Nygaard & Silkoset, 2022). Neste contexto, Nygaard & Silkoset (2022) defendem que a transparência na cadeia de abastecimento é essencial, quer por motivos ambientais quer de responsabilidade social.

Neste âmbito, o *Fairtrade*¹ procura sistemas que melhorem a transparência do produto desde a sua origem até à venda. Nesse sentido, os contratos inteligentes da *blockchain* podem ser ferramentas extremamente relevantes e úteis (Balzarova *et al.*, 2022).

Uma área onde os objetivos da tecnologia *blockchain* e do *Fairtrade* podem convergir é na utilização de *Tokens*. Esta solução centra-se na *Tokenização* de todos os eventos da cadeia de abastecimento, incluindo a emissão da prova de entrega e existência, permitindo a gestão de inventários em tempo real (Tan & Saraniemi, 2023). Balzarova *et al.* (2022) reforçam que os *Tokens* são um elemento crucial da estrutura de incentivos que sustenta o funcionamento do protocolo descentralizado e identificam a geração de valor num sistema.

Os *Tokens* existem em diversas variedades, baseados no valor associado a um determinado produto, serviço ou atividade. Inspirados na possibilidade de recompensar indivíduos devido às suas contribuições na rede, os *Tokens* destinados a fins específicos

¹ O *Fairtrade* pode ser visto como uma parceria comercial dedicada à melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores e agricultores em países em desenvolvimento, garantindo condições de trabalho dignas e justas, preços estáveis e melhores condições de vida (Fairtrade Foundation, 2019).

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain facilitam determinadas iniciativas, oferecendo incentivos para um comportamento em prol de um objetivo comum (Balzarova *et al.*, 2022). Exemplos disso são *Tokens* como a "Prova de Árvore" e a "Prova de Garrafa Reciclada", que podem ser convertidos em moeda tradicional e servem para incentivar atividades como a plantação de árvores, a limpeza de praias ou a reciclagem de bens (Balzarova *et al.*, 2022).

Neste contexto, a clareza, a rastreabilidade e a segurança das informações são essenciais para a confiança dos clientes nos mercados e produtos. Esta tecnologia, criada para tornar as informações invioláveis, visíveis e rastreáveis, pode ser vista como uma vantagem para o cliente, pois a transparência da informação torna-o mais informado sobre as suas escolhas, gerando segurança nos mercados de consumo (Nygaard & Silkoset, 2022). Com efeito, um estudo desenvolvido por Wang, Zhang, Ying & Zhao (2021) comprova que a utilização de um sistema de rastreio pela *blockchain* pode aumentar as vendas de produtos e reduzir as devoluções na China.

Atualmente, existem formas de acompanhar o ciclo de vida do produto e verificar a autenticidade de produtos de luxo. Nygaard & Silkoset (2022) mencionam, como exemplo, a *Aura Blockchain*, utilizada por marcas como a *Prada*, *Cartier* e a *Walmart*. Através deste sistema, é possível verificar tanto a veracidade quanto a origem do produto em apenas 2,2 segundos. Outro exemplo, é a empresa *Provenance*, que utiliza contratos inteligentes para capacitar e facilitar as escolhas sustentáveis dos clientes na indústria alimentar. Atuando em lojas britânicas, a *Provenance* consegue, por exemplo, determinar se o atum vendido foi produzido com recurso a trabalho precário (Nygaard & Silkoset, 2022).

Ao reduzir a fraude e outros problemas que prejudicam a reputação e a imagem de uma marca, além de fomentar a lealdade e a confiança dos consumidores, os contratos inteligentes proporcionados por esta tecnologia podem ajudar a rastrear fornecedores e retalhistas de forma robusta e sustentável (Rabby, Chimhundu & Hassan, 2022).

Em suma, pode então concluir-se que a utilização da tecnologia *blockchain* permite simplificar a rastreabilidade da cadeia de abastecimento e possibilitar que os clientes tomem decisões informadas.

2.2.4 A Blockchain e a sustentabilidade

O *greenwashing* é uma prática enganosa, que associa produtos ou serviços a atributos sustentáveis inexistentes (Nygaard & Silkoset, 2022). Para Nygaard e Silkoset (2022), a

confiança do público em bens, marcas, empresas e organizações, está em risco devido à percepção de *greenwashing*. Esta prática intensificou-se devido ao crescimento significativo de um segmento de mercado que opta por escolhas sustentáveis, criando uma corrida competitiva entre as empresas que “não olham a meios para atingir os seus fins” (Nygaard & Silkoset, 2022).

A União Europeia (UE) possui legislação específica sobre o tema, visando proteger os consumidores de possíveis fraudes. O principal marco legal para produtos ecológicos na UE é o Regulamento (CE) nº 66/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2009, relativo ao rótulo ecológico e à rotulagem ambiental de produtos (Regulamento do Rótulo Ecológico). Este regulamento estabelece critérios rigorosos para a utilização do rótulo ecológico da UE, um símbolo reconhecido internacionalmente, que atesta o cumprimento de padrões ambientais elevados. Esta legislação procura melhorar a rotulagem dos produtos e proibir o uso de alegações ambientais enganosas. Para garantir o cumprimento da lei, a UE realiza um escrutínio permanente dos mercados.

Em 2021, a UE realizou um estudo sobre *greenwashing* em empresas que se apresentavam como amigas do ambiente. Os dados revelaram que mais da metade das empresas fizeram comunicações ecológicas erróneas; 37% intitulavam-se como sustentáveis e conscientes sem base real; em 42% dos casos, foram detetadas práticas comerciais desleais, fraudulentas e de *greenwashing* (UE, 2021).

De acordo com Arya (2019), os *Millennials* (nascidos entre 1981 a 1996), estão, cada vez mais, dispostos a pagar mais por produtos amigos do ambiente. Deste modo, é necessário desencadear mecanismos que combatam este crime e que tornem os produtos e as empresas mais transparentes.

Balzarova *et al.* (2022) propõem a adoção da tecnologia *blockchain* na cadeia de abastecimento devido às suas características. Como a *blockchain* facilita o armazenamento e o intercâmbio de dados e informações, permite um rastreamento exaustivo do histórico dos itens ao longo de toda a cadeia de abastecimento. Balzarova *et al.* (2022) consideram que este método é fiável, pois garante a veracidade do produto através da exatidão dos detalhes que apresenta ao longo do percurso na cadeia de abastecimento.

Em suma, pode concluir-se que a tecnologia *blockchain* pode ser vista como uma das soluções para o problema da sustentabilidade. As características desta tecnologia,

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

nomeadamente a transparência e imutabilidade, podem ser usadas para incentivar boas práticas, fornecendo informações em tempo real, em outras áreas de atuação, para além das *criptomoedas*. Por este motivo, um dos objetivos deste estudo é verificar se a desconfiança na tecnologia se deve ao desconhecimento das diversas áreas em que esta pode atuar e dos seus benefícios, nomeadamente na cadeia de abastecimento, que está diretamente relacionada com a sustentabilidade do produto.

2.3 Evolução do conceito de confiança

De Filippi *et al.* (2020) definem confiança como uma relação entre duas ou mais partes, onde uma delas escolhe voluntariamente confiar na outra para realizar uma tarefa específica num ambiente incerto, acreditando que esta cumprirá a tarefa de acordo com as expectativas da primeira. No seu estudo, os autores demonstram que a confiança está frequentemente ligada ao risco e à incerteza.

A confiança pode-se manifestar em diversos contextos. Tan & Saraniemi (2023) afirmam que a confiança pode ser depositada tanto em pessoas como em instituições. Basicamente, a confiança pode existir entre indivíduos, grupos, equipas ou outras entidades. Com efeito, para estes autores, o conceito de confiança está em constante evolução, havendo diferentes perspetivas sobre o tema.

Williamson (1985) distinguiu três categorias de confiança: a confiança pessoal, que quase não envolve cálculo; a confiança calculada, aplicável, por exemplo, em contextos comerciais; e a confiança institucional, ou seja, em contextos sociais e organizacionais onde os contratos são utilizados para regular e assegurar as transações. Na opinião deste autor, a única ligação que considera imune às ações oportunistas da outra parte é a confiança pessoal, afirmando ainda que, quando há falta de confiança, a incerteza é gerida através da salvaguarda e do controlo individual.

De Filippi *et al.* (2020) analisam a confiança como uma vantagem que permite ao fiduciário poupar recursos, delegando um trabalho a um terceiro, reduzindo, consequentemente, a quantidade de envolvimento direto necessário para garantir a conclusão correta da atividade.

Existem numerosos estudos sobre a confiança do ponto de vista organizacional e psicológico. Com o desenvolvimento que a tecnologia e a sociedade vivenciaram, a confiança surgiu como um objetivo de estudo primário no estudo sobre sistemas de

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain informação, estabelecendo o conceito de uma "relação de confiança entre humanos e tecnologia" (Völter, Urbach & Padget, 2023).

2.3.1 Confiança nas novas tecnologias

Völter *et al.* (2023) afirmam que a emergência de tecnologias mais complexas impulsionou a evolução de diferentes construtos de confiança. Os autores propõem duas abordagens para compreender como os consumidores confiam nas novas tecnologias: "o computador como ator social" e a interação homem-computador.

Para Völter *et al.* (2023), a confiança está em constante transformação, acompanhando o desenvolvimento das novas tecnologias de informação. Os autores centram-se em duas vertentes da confiança: a primeira, explora como um indivíduo se sente ao usar a tecnologia, podendo atribuir características humanas à mesma, enquanto, a segunda, se centra na lógica da interação entre o homem e a tecnologia, que se rege pela avaliação de determinados fatores.

Nas últimas duas décadas, a evolução da tecnologia digital originou três grandes alterações, oferecendo uma multiplicidade de interações entre vendedor e comprador e uma nova tecnologia de apoio à interação (Ahearne, Atefi, Lam & Pourmasoudi, 2021).

Numa perspetiva que integra o desenvolvimento das novas tecnologias no conceito da confiança, Ter Huurne, Ronteltap, Corten & Buskens (2017) identificam três áreas principais de investigação em relação à confiança na economia de partilha:

- Confiança baseada na instituição ou tecnologia: esta categoria refere-se à confiança no *website* ou plataforma utilizada na transação.
- Crenças de confiança: envolve a confiança em relação à plataforma, ao comprador, ao vendedor e à comunidade.
- Comportamentos de confiança: Refere-se aos comportamentos de indivíduos que levam à confiança.

É importante salientar que a confiança depende muito de cada indivíduo, ou seja, há pessoas que estão mais predispostas a confiar nas novas tecnologias do que outras. De acordo com uma reportagem do *Público* (2023), um estudo da *Deloitte* (2023), com dados dos Estados Unidos, revelou que a geração Z (nascidos entre 1995 e 2012) tem 3 vezes mais probabilidade de se deixar enganar por esquemas fraudulentos do que a geração de *Baby Boomers* (nascidos entre 1946 e 1964). Segundo o professor Samuel Lins, da

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto e especialista em Psicologia e Comportamento do Consumidor, a geração Z é "a geração que sabe mais (sobre a *internet*). Já nasceram nesse mundo, e isso é positivo. Mas, por outro lado, isso dá-lhes um excesso de confiança muito grande" (*Público*, 2023).

2.3.2 Confiança na utilização da tecnologia *blockchain*

De acordo com Ostern (2018), a confiança na tecnologia *blockchain* enfrenta desafios, uma vez que depende da fiabilidade de uma equipa de programadores desconhecida. Este desafio reflete a perceção generalizada de que interagir com desconhecidos pode ser inadequado ou até mesmo prejudicial (Völter *et al.*, 2023).

De Filippi *et al.* (2020) consideram que a tecnologia *blockchain* surge como uma solução potencial para a erosão da confiança nas instituições tradicionais e na *internet* em geral, supostamente eliminando a necessidade de confiança entre as partes. A ideia fundamental dos autores é que, com a tecnologia *blockchain* e as suas aplicações, as pessoas se submetem à autoridade de um sistema técnico imutável, em vez da autoridade de instituições centralizadas regidas por relações sociais que não são consideradas fiáveis.

De acordo com Tan e Saraniemi (2023), é sugerida uma abordagem que combina a economia dos custos de transação, a teoria das trocas sociais e as perspetivas estruturais e dinâmicas da confiança e da sua governança. Esta abordagem visa oferecer ferramentas para compreender as transações através da *blockchain* e da fiabilidade dos seus componentes. Essa proposta está alinhada com estudos recentes sobre confiança em relações e redes *business to business*.

Para Tan e Saraniemi (2023), a tecnologia *blockchain* dá origem a um novo fenómeno conhecido como troca digital, pois é uma ferramenta de autenticação e verificação que permite aos participantes em ecossistemas digitais interagirem sem a necessidade de uma organização central ou de terceiros para facilitar e garantir as relações digitais. Os autores acrescentam que a tecnologia permite a transferência de propriedade e a troca de valores num ambiente que, de outra forma, não seria fiável.

Assim, os autores propõem que o sistema *blockchain* simbolize a confiança impessoal na relação comercial, definida como a confiança que não se baseia em laços sociais. Por outro lado, como a tecnologia *blockchain* evita quase totalmente a necessidade de mecanismos de controlo social, como vigilância privada, controlo social interno ou até

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain
mesmo autorregulação da indústria, esta representa um guardião da confiança impessoal institucionalizada (Tan & Saraniemi, 2023).

Neste caso, a tecnologia, e não as pessoas, é o que institucionaliza a confiança, em contraste com a literatura tradicional sobre trocas, que parte da premissa de que os representantes organizacionais institucionalizam a confiança a nível organizacional (Tan & Saraniemi, 2023). Por esse motivo, com as transações baseadas em *blockchain*, a confiança associada aos processos humanos é substituída pelas características de confiança inerentes às cadeias de blocos. No entanto, a confiança fundamentada em instituições, com a tecnologia a assumir o papel guardião dessa confiança, ainda perdura.

De Filippi *et al.* (2020) avaliam como a tecnologia *blockchain* reconfigura a confiança na sociedade, em resposta a diversas opiniões negativas que argumentam que a *blockchain* eliminará as relações sociais, nomeadamente a confiança. Este argumento baseia-se na ideia de que os indivíduos podem estar menos dispostos a interagir uns com os outros num ambiente sem confiança, levando à diminuição das relações sociais.

Neste contexto, Antonopoulos (2014), defensor da tecnologia *blockchain*, propõe a mudança de "confiança nas pessoas para a confiança na matemática". Na mesma linha de pensamento, Werbach (2016) caracteriza a tecnologia *blockchain* como um facilitador da "confiança sem confiança", onde a segurança das transações é alcançada através da dependência da computação determinística. Esta visão de que a *blockchain* não necessita de confiança para operar gera receio pela perda das relações sociais.

De Filippi *et al.* (2020) propõem uma visão alternativa, descrevendo a tecnologia como uma "*confidence machine*" em vez de uma "*trust machine*". É crucial entender a diferença entre estas duas expressões:

- *Confidence*²: um sentimento que não "pressupõe o reconhecimento do risco, mas sim uma atitude de segurança". É um estado cognitivo de expectativa positiva sobre o futuro, que pode ser adquirido através de rotinas ou resultados anteriores.

² O exemplo que os autores dão para se compreender melhor este conceito é o seguinte: para ter a certeza de que um avião voará em segurança e chegará ao seu destino, não é necessário ser um perito em mecânica de aviões, pois tal é simplesmente um dado adquirido por cada pessoa, tendo em conta o histórico de experiências.

- *Trust*: está intrinsecamente ligada à capacidade de uma parte violar a confiança que lhe foi conferida. Quando alguém atribui um dever a outra, está a assumir o risco de ser traído se a outra parte exercer a sua autoridade de forma discricionária.

Contrariamente a outros autores, De Filippi *et al.* (2020) apresentam como argumento positivo o facto de a *blockchain* ser uma tecnologia que não necessita de confiança, devido às suas características. O aumento do nível de segurança do sistema é visto como forma de diminuir a necessidade de confiança. O aumento do nível de segurança reduz a perceção de risco envolvido nestas transações, tornando-as mais atrativas.

Neste contexto, é importante ressaltar que a tecnologia *blockchain* ainda está em desenvolvimento e existem diversos pontos de vista sobre o tema. É necessário desenvolver trabalho de investigação para aprofundar essa discussão e analisar o rumo das novas tecnologias na sociedade. É necessário explorar questões como a diminuição das relações sociais na economia de partilha e as consequências para a sociedade.

De acordo com Tan e Saraniemi (2023), alguns autores defendem que as relações sociais são essenciais para o desenvolvimento da confiança. No entanto, no ecossistema da *blockchain*, essas condições não se aplicam. Portanto, para que haja confiança nesta tecnologia, é necessário um conjunto de características mais atrativas ou convincentes em relação aos métodos tradicionais.

Segundo Tan e Saraniemi (2023), a tecnologia *blockchain* apresenta componentes que transmitem confiança ao consumidor, dividindo-se em componentes sociais e estruturais. Com base nessas componentes, os autores argumentam que a *blockchain* pode ser considerada uma "internet de confiança".

Os sistemas de reputação também são um fator importante na expansão da confiança entre as entidades industriais e no reforço da confiança do consumidor (Jain *et al.*, 2021). A implementação da *blockchain* apresenta diversos desafios, como o domínio da tecnologia por parte da população e a necessidade de adaptação em diferentes níveis.

O aumento recente de estudos sobre a *blockchain* evidencia um interesse crescente em compreender detalhadamente o funcionamento desta tecnologia. Do ponto de vista do consumidor e do *marketing*, torna-se essencial investigar se o público está familiarizado com a *blockchain*, as suas funcionalidades, benefícios e razões pelas quais inspira confiança. Esta compreensão é crucial para impulsionar a adoção da tecnologia e obter *feedbacks* para o seu desenvolvimento contínuo.

2.4 Análise do comportamento do consumidor na utilização da tecnologia *blockchain*

No âmbito das Tecnologias de Informação, Tanković & Prodan (2024) considera que a intenção comportamental se refere à probabilidade de o utilizador adotar uma nova tecnologia ou participar numa ação específica. Essa intenção individual resulta de um impulso motivacional originado pela avaliação que o indivíduo faz do seu comportamento (Venkatesh, Brown, Maruping & Bala, 2008).

A literatura existente converge na consideração das intenções comportamentais como um indicador relevante para a adoção de novas tecnologias. Ou seja, diversos estudos demonstram que a influência social, a privacidade, a insegurança, a dependência e a confiança são fatores determinantes e significativos nas intenções de utilização da tecnologia *blockchain* (Tanković & Prodan, 2024). No entanto, a maioria dos estudos não aborda as atitudes, as percepções e as intenções do consumidor sobre esta tecnologia. Com efeito, a tecnologia não pode ser estudada ou observada apenas pelas suas características técnicas, mas sim como um todo (Janssen *et al.*, 2020).

Para Albayati, Kim & Rho (2020), a dimensão social em que o consumidor está inserido influencia o seu comportamento relativamente à introdução de uma nova tecnologia. Portanto, há diversos fatores dentro do meio social do consumidor que podem afetar a sua percepção ou a sua predisposição para utilizar, por exemplo, a tecnologia *blockchain*.

Os dois fatores que mais afetam a aceitação e a promoção da utilização das Tecnologias de Informação são a confiança e a segurança (Tanković & Prodan, 2024). Uma vez que a confiança é considerada um dos aspetos mais importantes para determinar o uso da tecnologia *blockchain*, torna-se necessário avaliar a confiança do consumidor nesta tecnologia.

Tan e Saraniemi (2023) dizem ser necessário examinar de que forma as características de confiança da tecnologia *blockchain* alteram a atitude e o comportamento dos consumidores; alteram a eficácia dos vendedores na promoção dos seus produtos e serviços. Adicionalmente, para compreender a forma como a tecnologia da cadeia em blocos afeta o utilizador tem de se ter em conta também o meio social em que se encontra inserido.

3 Modelo conceptual

A tecnologia *blockchain* apresenta-se como um paradigma inovador na criação de ecossistemas de confiança para interações que tradicionalmente geram desconfiança nos utilizadores (Völter *et al.*, 2023). Völter *et al.* (2023) propõem que o estudo sobre a tecnologia *blockchain* se deve centrar na interseção entre a tecnologia e a confiança, de modo a colmatar uma das lacunas identificadas na literatura.

Neste contexto, inicialmente, é importante analisar o que pode afetar a confiança dos respondentes (utilizadores ou potenciais utilizadores) para determinar se existe confiança na tecnologia *blockchain*. Para além disso, Albayati *et al.* (2020) defendem que o dimensão social do consumidor exerce influência sobre o seu comportamento em relação à adoção de novas tecnologias, como a *blockchain*. Por este motivo, pretende-se testar as seguintes hipóteses:

H1: Os consumidores têm confiança na tecnologia *blockchain*.

H1a: Os aspetos demográficos como o género e a idade tem significância estatística na confiança.

H1b: A dimensão social como o nível de escolaridade, rendimento anual bruto e zona de residência dos consumidores tem significância estatística na confiança.

A ideia de que interagir com indivíduos desconhecidos é impróprio ou até mesmo prejudicial está profundamente enraizada na sociedade (Völter *et al.*, 2023). Esta perceção torna possível a ideia de que familiaridade indique fiabilidade (Einwiller, Geissler, & Will, 2000). A familiaridade envolve a compreensão “do quê, porquê, onde e quando os outros fazem o que fazem” que se baseia frequentemente em encontros, experiências e aprendizagens anteriores (Gefen, 2000, p. 727). Por este motivo, considerou-se a seguinte hipótese:

H2: A familiaridade com o tema tem significância estatística positiva na intenção do uso da tecnologia.

H2a: A familiaridade com o tema tem significância estatística positiva na confiança.

A análise da literatura revela que a confiança e a segurança são consideradas fatores chave para a adoção e promoção do uso das novas tecnologias. Diversos estudos comprovam que a influência social, a privacidade, a insegurança, a dependência e a confiança são

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain fatores determinantes e significativos nas intenções de utilização da tecnologia *blockchain* (Tanković & Prodan, 2024). Por conseguinte, propõem-se a seguinte hipótese: H3: A confiança na *blockchain* tem significância estatística positiva na intenção do uso da *blockchain*.

Por último, a maioria dos utilizadores associa a tecnologia *blockchain* às *criptomoedas*, uma vez que foi inicialmente criada nesse contexto. A maioria das *criptomoedas*, incluindo a *Bitcoin*, é virtual e não é suportada por quaisquer ativos tangíveis (Khan & Hakami, 2022). Por este motivo, o seu preço é determinado apenas pela oferta e a procura, estando sujeito a incerteza. Portanto, de acordo com Khan & Hakami (2022), os pagamentos e transferências realizados com este tipo de moeda exigem um elevado grau de confiança.

Neste âmbito, um dos objetivos deste estudo é mostrar a utilidade da tecnologia *blockchain*, em áreas menos tradicionais de aplicação, particularmente na cadeia de abastecimento dos produtos. Assim, considerou-se relevante perceber se esta área de aplicação afeta a intenção do uso da tecnologia *blockchain*, considerando-se a seguinte hipótese:

H4: A adoção da tecnologia na área da cadeia de abastecimento tem significância estatística positiva na intenção do uso da *blockchain*.

H4a: A adoção da tecnologia na área da cadeia de abastecimento tem significância estatística positiva na confiança.

Com base nas hipóteses desenvolvidas apresenta-se, na Figura 6, o modelo conceptual.

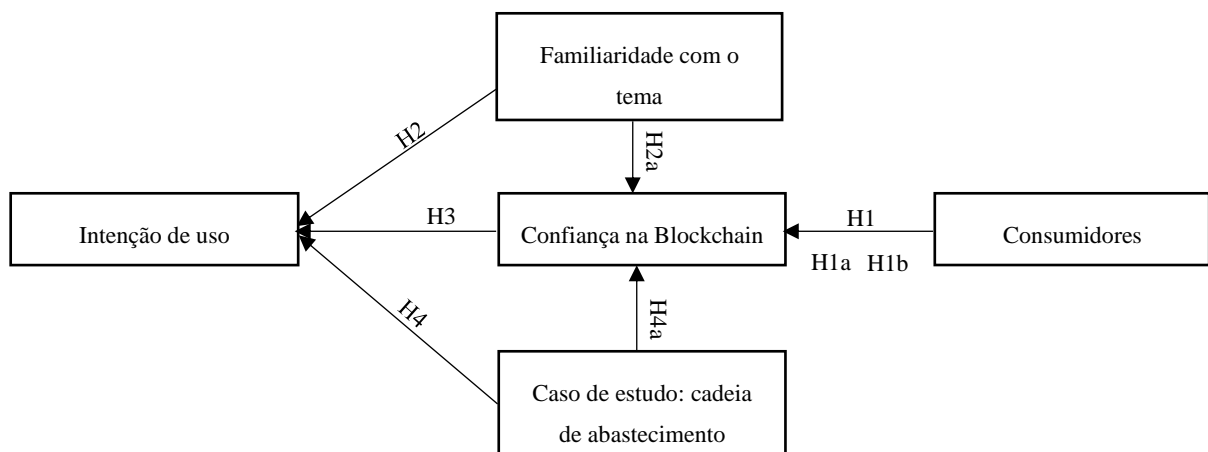


Figura 6. Modelo Conceptual

4 Metodologia

4.1 Construção do questionário

De forma a validar os objetivos deste estudo, foi elaborado um questionário no *GoogleForms*, composto por duas grandes partes. A primeira parte inicia-se com questões para efetuar a caracterização demográfica da amostra, nomeadamente sobre a idade, o género, o nível de escolaridade finalizado, a receita anual bruta, a área de residência e a sua caracterização. Numa segunda parte são apresentadas questões relacionadas com o tema, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Construtos, elementos de avaliação e fontes de citação

Construtos	Elementos de avaliação	Autores
Familiaridade com o tema	1 - Está familiarizado com a tecnologia <i>Blockchain</i> ?	Garaus & Treiblmaier (2021)
	2 - Alguma vez ouviu falar de algum produto/serviço que utilize esta tecnologia, para além das <i>criptomoedas</i> ?	
Caso de estudo: <i>Blockchain</i> e a Cadeia de abastecimento	3 - Quando no rótulo lhe é dito que é um produto orgânico, vegan e cultivado no Sri Lanka, em que medida confia nesta informação?	Nygaard & Silkoset (2022); Balzarova, Dyer & Falta (2022)
	4 - Dada as informações sobre a empresa X, em que medida confiaria nos produtos cosméticos desta?	
	5 - Para si, quão importante é conhecer a origem e o percurso do produto na cadeia de abastecimento? (por exemplo, matérias-primas, fabricação, distribuição)	
	6 - Acredita que a <i>blockchain</i> pode vir a melhorar significativamente a transparência	

	tanto dos produtos como das empresas na cadeia de abastecimento?	
Confiança entre a tecnologia e o utilizador	7 - A tecnologia é enganadora	Jian et al. (2000); Völter, Urbach, & Padge (2023)
	8 - A tecnologia comporta-se de forma pouco transparente	
	9 - Não confio nas intenções, ações ou resultados da tecnologia	
	10 - Não confio na tecnologia	
	11 -As atividades inerentes à tecnologia terão um resultado nocivo ou prejudicial	
	12 - Estou confiante na tecnologia	
	13 - A tecnologia oferece segurança	
	14 - A tecnologia tem integridade	
	15 - A tecnologia é fiável	
	16 - A tecnologia é segura	
	17 - Sinto que posso confiar na tecnologia	
	18 - Estou familiarizado com a tecnologia	
Intenção de uso da tecnologia <i>Blockchain</i>	19 - Se tivesse oportunidade, utilizaria sem dúvida a <i>blockchain</i> , pois estou interessado em aprender sobre a mesma.	Liu, Ma, He, Lamrabet & Fu (2023);

	20 - Futuramente, vê potencial para a tecnologia <i>blockchain</i> ser implementada em todos (nos que sejam possíveis) os produtos ou serviços?	Balzarova, Dyer & Falta (2022)
--	---	--------------------------------

As questões identificadas na Tabela 2 utilizam a escala de *Likert*, de 1 a 5, uma vez que a literatura sugere que esta escala é menos confusa e aumenta a taxa de resposta (Babakus & Mangold, 1992; Devlin, Dong & Brown, 1993).

O construto da confiança entre a tecnologia e o utilizador é composto por doze questões que correspondem a uma escala elaborada por Jian, Drury & Bisantz (2000), a qual visa avaliar a confiança entre as pessoas e a automação. Adicionalmente, Völter *et al.* (2023) afirmam que a confiança na tecnologia *blockchain* é afetada por características semelhantes às que afetam a confiança em sistemas autónomos, o que torna plausível a utilização da mesma escala para este contexto.

A escala apresenta afirmações tanto na positiva, como na negativa, as quais transparecem diferentes sentimentos. De acordo com Jian *et al.* (2000), os sentimentos inversos presentes nesta escala revelam que a confiança e a desconfiança residem em lados opostos de um único espectro de confiança. Em termos práticos, tal significa que não há necessidade de criar questionários diferenciados para medir os níveis de confiança/desconfiança.

4.2 Recolha de dados

O questionário (disponibilizado no Apêndice 1) foi disseminado por meio de diversas plataformas de redes sociais, incluindo Instagram, Facebook, WhatsApp e LinkedIn, no dia 28 de fevereiro de 2024, deixando de estar disponível dia 2 de abril de 2024. Primeiramente, realizou-se um teste piloto do questionário com a participação de cinco indivíduos, com o objetivo de garantir a sua validação. Adicionalmente, o questionário foi disponibilizado na rede de estudantes do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra – o que nos permitiu alcançar um total de 109 participantes. No entanto, foi excluída uma resposta incompleta da amostra, resultando num conjunto final de 108 inquéritos válidos.

4.3 Amostra

A análise da primeira parte do questionário revelou a maioria dos inquiridos identifica-se com o género feminino (57,4%), enquanto 39,8% se identifica com o género masculino. 2,8% dos participantes preferiu não responder (*vide* Figura 7). A faixa etária dos participantes é constituída predominantemente por indivíduos jovens, com uma taxa de participação nos 33,3%, entre os 18 e 29 anos. A segunda faixa etária mais frequente foi a dos 40 aos 49 anos, representando 21,3% dos participantes. As faixas etárias entre 30 e 39 anos e 50 e 60 anos apresentaram percentagens similares, com 18,5% e 19,4%, respetivamente (*vide* Figura 8). Por fim, 7,4% dos participantes encontram-se nas faixas etárias inferiores a 18 anos e superiores a 60 anos (com 2,8% e 4,6%, respetivamente).

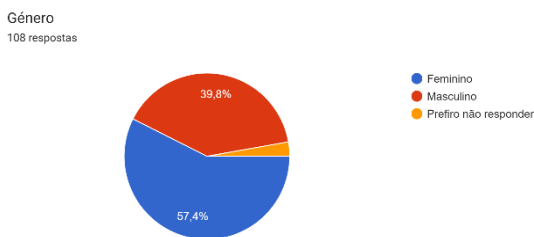


Figura 7. Género dos participantes

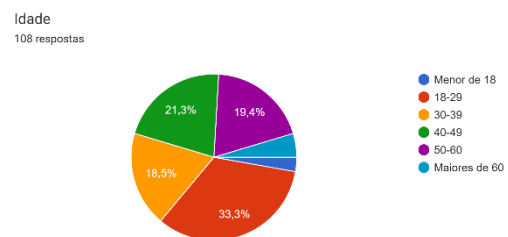


Figura 8. Idade dos participantes

Como se constata na Figura 9, a distribuição por nível de escolaridade finalizado foi a seguinte: licenciatura (31,5%), mestrado (27,8%), ensino secundário (24,1%), doutoramento (12%) e ensino básico (4,6%). O setor de atividade com maior representatividade entre os participantes é o terciário, com 68,5%. Em seguida, com 13,9% cada, surgem os estudantes e aqueles que atuam no setor secundário. Os demais participantes dividem-se entre desempregados e reformados (*vide* Figura 10).

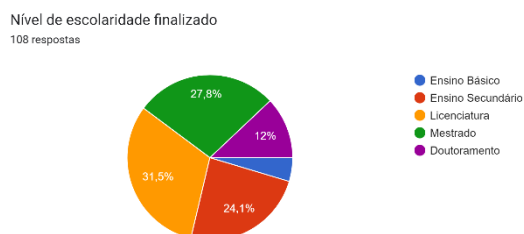


Figura 9. Nível de escolaridade dos participantes

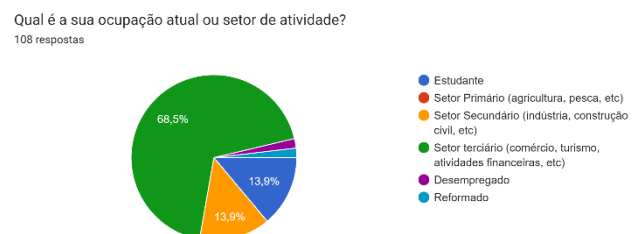


Figura 10. Ocupação atual ou setor de atividade dos participantes

A maioria dos participantes (35,2%) concentra a sua receita anual bruta entre 7703€ a 21 321€. A segunda faixa de receita anual bruta mais frequente (26,9%) é de 21 321€ a 39 791€. As faixas de quem auferem até 7703€ e de 39 791€ a 81 199€ correspondem a

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain
 10,2% e 12%, respetivamente. 13% dos inquiridos não trabalha e 2,8% recebe mais de 81 199€ por ano (*vide* Figura 11).

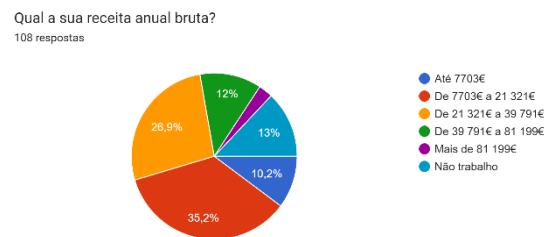


Figura 11. Rendimento anual bruto dos participantes

Relativamente à área de residência (*vide* Figura 13), com uma amostra bastante significativa predomina a região Centro com 90,7% dos participantes, seguido da região Norte (5,6%), a região Sul (2,8%) e, por último a Madeira (0,9%). Os Açores não têm representatividade neste estudo. A Figura 13 apresenta a última questão sobre a caracterização da zona de residência e revela que 61,1% dos participantes residem em zonas urbanas e 38,9% em zonas rurais.

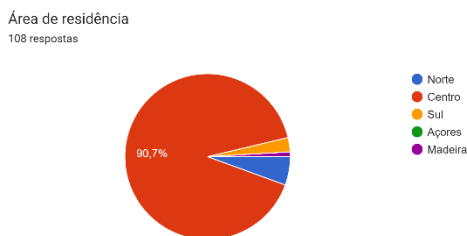


Figura 12. Área de residência dos participantes

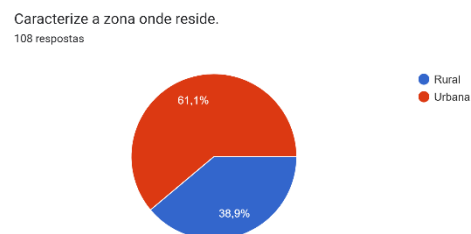


Figura 13. Caracterização da zona de residência dos participantes

4.4 Justificação do tema e produto no caso de estudo

A degradação do ambiente aumentou, sem dúvida, a consciencialização dos clientes para o valor e a necessidade de comprar produtos ecológicos (Kapoor, Singh & Misra, 2019). Dado que este é um assunto de crescente importância, considerou-se relevante aplicar-se ao caso de estudo analisado neste trabalho. Assim, no que concerne à segunda parte do questionário, este incide sobre a utilização da tecnologia *blockchain* na cadeia de abastecimento de um produto cosmético. Com efeito, apesar de haver diversos estudos neste domínio de aplicação, estes têm um maior foco no setor alimentar (e.g., Nygaard & Silkoset (2022) e de Morales, Ehmke & Sheridan (2022)), descurando os produtos cosméticos, que têm vindo a assumir um papel cada vez mais preponderante nos hábitos de consumo atuais. Devido à importância que atualmente os consumidores dão à sua

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

aparência, os cosméticos são considerados cada vez mais uma necessidade, pois contribuem para o aumento da autoestima e para a saúde em geral (Kapoor *et al.*, 2019). Por outro lado, o aumento da poluição e os seus impactos inevitáveis na saúde e qualidade de vida das populações levaram os consumidores mais jovens a optar por cosméticos mais ecológicos (Kapoor *et al.*, 2019). Além disso, os consumidores têm dificuldade em identificar os cosméticos ecológicos através da sua rotulagem e certificação, sendo esta uma área ainda pouco estudada e explorada (Gan, 2008).

4.5 Método de investigação

A análise dos dados foi realizada no software *Smart PLS 4* (disponível em: <https://www.smartpls.com/downloads>, acessado em 01/03/2024). Segundo Sander e Teh (2014), este software é um poderoso auxiliar na validação de modelos baseados em equações estruturais. O modelo das equações estruturais (MES) pode ser uma escolha excelente para avaliar a confiança numa tecnologia, especialmente se houver um modelo teórico subjacente que descreva as relações entre variáveis relacionadas à confiança. Uma vez que é utilizado quando desejamos investigar relações complexas entre variáveis e o modelo teórico (Hair, Ringle & Sarstedt, 2011). Este *software* opera por meio da análise de equações estruturais pelo método *Partial Least Squares (PLS)*, possibilitando examinar simultaneamente as relações entre diversas variáveis latentes (Wong 2013; Tanković & Prodan, 2024). Vários estudos têm utilizado este método como ferramenta de análise de dados (Tanković & Prodan, 2024; Chen, He & Chu, 2022).

Esta ferramenta é útil para testar hipóteses e identificar as relações entre as variáveis latentes e indicadores. Na análise do software *PLS*, o procedimento utilizado para testar a significância estatística dos relacionamentos hipotéticos é o *bootstrapping* (Tanković & Prodan, 2024). De acordo com Hair *et al.* (2011), o método *PLS* é adequado para estudos exploratórios, identificação de construtos determinantes relevantes, previsão de construtos alvo importantes ou expansão de uma teoria estrutural estabelecida. No presente estudo, exploramos construtos determinantes, como a influência da confiança do utilizador na *blockchain* e a intenção de uso da tecnologia, justificando, assim, a adoção do *software PLS*.

5 Análise de resultados

5.1 Tratamento dos dados

Numa primeira fase, efetuou-se a preparação dos dados. Neste sentido, foi necessário depurar a amostra, eliminando-se respostas inválidas.

Para a análise dos dados demográficos que correspondem às variáveis categóricas no *software*, foram criadas variáveis *dummies* no *Excel*, por forma a avaliar as diversas características.

A escala utilizada no terceiro bloco do questionário, que mede a confiança do utilizador na tecnologia, composta por doze perguntas, tem afirmações na positiva e na negativa. Para captar o grau de compatibilidade entre os itens, e não o grau de oposição, os resultados numéricos da escala foram invertidos no *software Excel*. Por exemplo, 1 inverte para 5 e 2 inverte para 4.

Os resultados obtidos com o *software Smart PLS 4*, relevantes para o estudo, podem ser observados nos Apêndices 2 e 3.

5.2 Criação do modelo

O modelo conceptual foi validado com recurso ao *software Smart PLS 4*, permitindo a identificação das variáveis independentes e dependentes e dos mediadores. A “confiança” foi identificada como um mediador parcial entre a “familiaridade com o tema” e a “intenção de uso”, o que significa que parte do efeito da “familiaridade com o tema” na “intenção de uso” é indireta e passa pela “confiança”. Cada variável recebeu as perguntas do questionário utilizadas na sua mensuração. A Figura 14 apresenta o modelo de modo esquemático, onde os círculos representam as variáveis latentes e os retângulos correspondem a cada indicador.

Neste modelo, as variáveis categóricas não foram incluídas devido à restrição do *software* utilizado, que não permite a análise simultânea de todas as variáveis dessa natureza. Desta forma, torna-se necessária a realização de análises individuais para cada variável categórica.

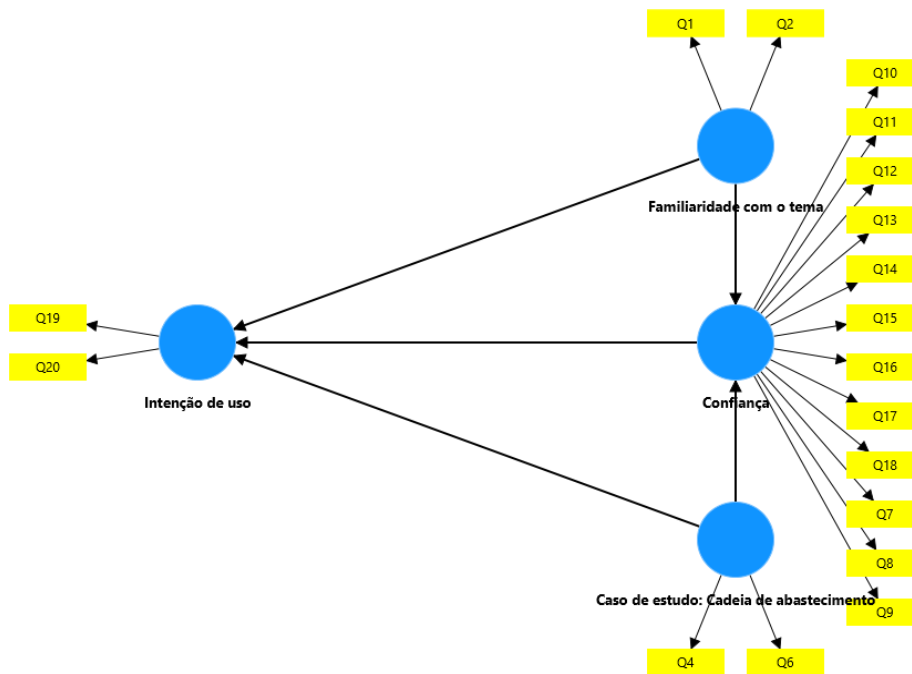


Figura 14. Modelo conceitual no software PLS

5.3 Validação e fiabilidade

A validação e a fiabilidade dos construtos são etapas cruciais na construção de modelos estruturais em *Partial Least Squares* (PLS). Para garantir a robustez dos resultados, é fundamental avaliar a consistência interna dos construtos, assegurando que as medidas utilizadas representem de forma fiável os conceitos abstratos que pretendem mensurar. As medidas utilizadas para avaliar a consistência interna dos construtos são o Alfa de *Cronbach*, a fiabilidade composta, que se divide em “rho_a” e “rho_c”, a variância média extraída (AVE) (*vide* Tabela 3), as cargas fatoriais dos indicadores e o critério de *Fornell-Larcker*.

Tabela 3. Alfa de *Cronbach*, fiabilidade composta, AVE

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
Caso de estudo: Cadeia de abastecimento	0,715	0,740	0,874	0,776
Confiança	0,915	0,929	0,928	0,529
Familiaridade com o tema	0,858	0,862	0,934	0,876
Intenção de uso	0,810	0,812	0,913	0,841

O valor de Alfa de *Cronbach* acima de 0,7 indica níveis de fiabilidade aceitável, enquanto valores superiores a 0,8 sugerem níveis elevados de fiabilidade (Sarstedt, Ringle & Hair,

2021). Como se pode observar pela Tabela 3, todos os valores estão acima do valor indicado, três deles estão acima de 0,8, traduzindo níveis elevados de fiabilidade.

O “rho_a” é uma medida de fiabilidade composta que calcula a média das cargas fatoriais dos itens. De acordo com Sarstedt *et al.* (2021), um valor de “rho_a” acima de 0,7 indica níveis de fiabilidade aceitável, enquanto valores superiores a 0,8 sugerem níveis elevados de fiabilidade. O “rho_c” considera a convergência interna e a discriminância entre construtos, tornando-o uma medida mais robusta em comparação com o rho_a (Sarstedt *et al.*, 2021). Um valor de “rho_c” acima de 0,7 indica níveis de fiabilidade aceitável, enquanto valores superiores a 0,8 sugerem níveis elevados de fiabilidade. Ambas as medidas apresentam resultados positivos, todos reveladores de níveis elevados de fiabilidade (ver Tabela 3).

O AVE, por sua vez, deve ser igual ou superior a 0,5 para indicar que os construtos possuem convergência interna aceitável (Sarstedt *et al.*, 2021). A Tabela 3 demonstra que todos os valores são superiores a 0,5, traduzindo-se em valores de convergência interna aceitáveis.

A Tabela 4 apresenta uma análise detalhada das cargas fatoriais dos indicadores, que servem como medidas da força da relação entre cada indicador e o seu construto latente (Hair, Black, Babin, Anderson & Tatham, 2009). Essas cargas fatoriais indicam o quanto cada indicador contribui para a definição e a mensuração do construto.

De acordo com os critérios estabelecidos por Hair *et al.* (2009), para amostras com tamanho superior a 100 observações, como é o caso deste estudo, espera-se que os valores das cargas fatoriais sejam iguais ou superiores a 0,55 para que sejam considerados adequados. Essa exigência visa garantir a fiabilidade e a relevância dos indicadores na construção da estrutura latente do modelo.

Na análise da Tabela 4, observa-se que a maioria dos indicadores apresenta valores de carga fatorial acima do nível mínimo recomendado por Hair *et al.* (2009), evidenciando uma forte convergência entre os indicadores e os respetivos construtos latentes. No entanto, há um indicador que apresenta um valor de carga fatorial inferior ao limite preconizado, situando-se em 0,388. Embora este valor se situe abaixo do nível ideal, é importante referir que Hair *et al.* (2009) também mencionam que valores na faixa entre os 0,3 e 0,4 podem ser considerados satisfatórios, atendendo ao nível mínimo para interpretação da estrutura.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Tabela 4. Cargas fatoriais dos indicadores

	Caso de estudo: Cadeia de abastecimento	Confiança	Familiaridade com o tema	Intenção de uso
Q1			0,941	
Q10		0,694		
Q11		0,610		
Q12		0,808		
Q13		0,833		
Q14		0,858		
Q15		0,823		
Q16		0,808		
Q17		0,861		
Q18		0,567		
Q19				0,913
Q2			0,931	
Q20				0,921
Q4	0,852			
Q6	0,909			
Q7		0,388		
Q8		0,617		
Q9		0,695		

A Tabela 5 apresenta o critério de Fornell-Larcker que apresenta a validade discriminante. Segundo Fornell e Larcker (1981), a validade discriminante pode ser verificada calculando a raiz quadrada de cada AVE e verificando se esse valor é maior do que o coeficiente de correlação de cada variável latente. Na Tabela 5, a cor verde indica resultados positivos em relação ao critério analisado.

Tabela 5. Critério de Fornell-Larcker

	Caso de estudo: Cadeia de abastecimento	Confiança	Familiaridade com o tema	Intenção de uso
Caso de estudo: Cadeia de abastecimento	0,881			
Confiança	0,549	0,727		
Familiaridade com o tema	0,214	0,427	0,936	
Intenção de uso	0,623	0,634	0,379	0,917

Através dos valores apresentados nas Tabelas 3 a 5, é possível atestar a validade e fiabilidade do modelo.

Por fim, para garantir que não existe multicolinearidade, ou seja, que as variáveis independentes do modelo não estão altamente correlacionadas entre si, foi avaliado o fator

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

de inflação da variância (FIV). Para este indicador, valores entre 1 e 5 revelam níveis de multicolinearidade pouco significativos (Belsley, 1991; James, Witten, Hastie, & Tibshirani 2013). Conforme a Tabela 8, disponibilizada no Apêndice 3, o valor máximo de FIV encontrado foi de 5,069, enquanto os demais valores se situaram abaixo de 5. Deste modo, pode concluir-se que não há multicolinearidade significativa no modelo.

Após alcançado um nível satisfatório de consistência interna, as hipóteses formuladas foram testadas e o modelo estrutural foi analisado.

5.4 Teste das hipóteses

A figura 15 apresenta a variação das respostas tendo em conta o construto da confiança entre o utilizador e a tecnologia. Sendo que foram determinados os seguintes valores: mínimo (1), máximo (5), primeiro quartil (3), terceiro quartil (4), mediana (4) e média (3,5625) das questões relacionados com o construto da confiança entre o utilizador e a tecnologia. Considerando a escala de 1 a 5, verifica-se que o nível de confiança se encontra nos 3,5625, o que significa que, em média, os participantes deste questionário confiam na tecnologia *blockchain*.

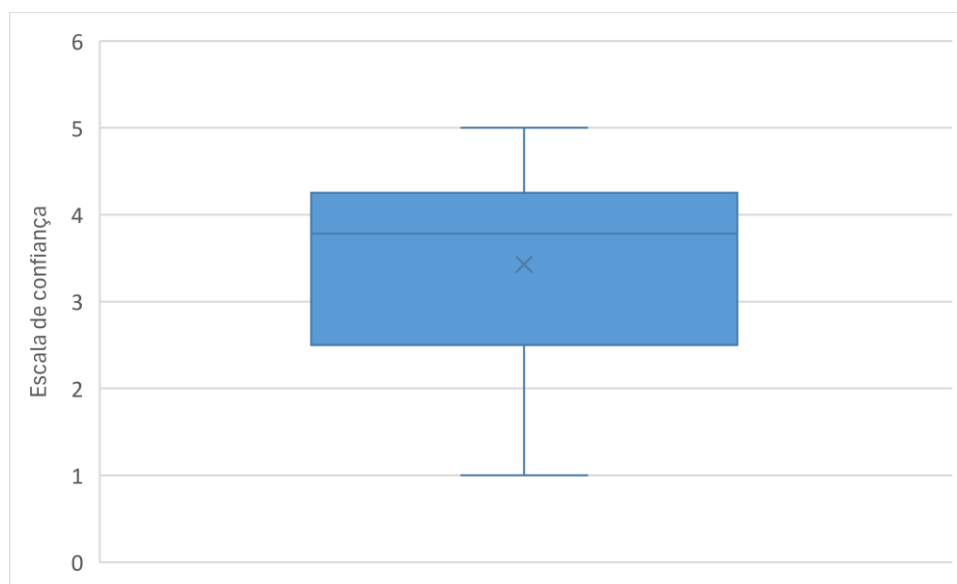


Figura 15. Escala da confiança

Através do método *bootstrapping*, geram-se 5.000 subamostras (Hair *et al.*, 2022) do conjunto de dados original, permitindo a estimativa robusta dos valores de p para cada hipótese. De acordo com Kock (2015), um valor de p inferior a 0,05 (normalmente $\leq 0,05$) é estatisticamente significativo.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Relativamente à H1a, na Tabela 6 e 7, observa-se que tanto o género como a idade não têm significância estatística para a confiança devido ao valor p ser superior ao pretendido, significando que esta hipótese não é suportada.

Tabela 6. Influência do género na confiança da blockchain

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics ((O/STDEV))	P values
fem -> confiança	0.434	0.455	0.387	1.122	0.262
fem -> familiaridade	-0.528	-0.549	0.181	2.921	0.004
fem -> intenção de uso	0.265	0.188	0.325	0.815	0.415
mas -> confiança	-0.317	-0.271	0.444	0.713	0.476
mas -> familiaridade	0.550	0.568	0.188	2.929	0.003
mas -> intenção de uso	-0.081	-0.089	0.235	0.346	0.730

Tabela 7. Influência da idade na confiança da blockchain

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics ((O/STDEV))	P values
18-29 -> confiança	0.461	0.482	0.377	1.223	0.221
18-29 -> familiaridade	0.441	0.471	0.206	2.146	0.032
18-29 -> intenção de uso	0.345	0.365	0.201	1.714	0.087
30-39 -> confiança	0.670	0.422	0.769	0.872	0.383
30-39 -> familiaridade	0.080	0.066	0.284	0.282	0.778
30-39 -> intenção de uso	0.210	0.226	0.265	0.794	0.427
40-49 -> confiança	-0.421	-0.510	0.375	1.123	0.262
40-49 -> familiaridade	-0.168	-0.166	0.262	0.643	0.520
40-49 -> intenção de uso	-0.107	-0.115	0.277	0.387	0.698
50-60 -> confiança	-0.568	-0.483	0.615	0.924	0.356
50-60 -> familiaridade	-0.460	-0.471	0.337	1.362	0.173
50-60 -> intenção de uso	-0.474	-0.489	0.277	1.711	0.087

A Hipótese 1b (H1b) visa verificar se a dimensão social dos participantes exerce influência na confiança do consumidor. No entanto, a análise dos dados apresentados nas Tabelas 11, 12 e 13, no Apêndice 3, revela que apenas um valor relacionado à remuneração apresentou efeito significativo na confiança, todos os outros apresentam valores acima de 0,05. Diante disso, a H1b não encontra suporte para este estudo.

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos neste estudo. Estes são positivos, uma vez que podemos provar que as relações entre as variáveis têm um efeito estatisticamente significativo, sendo que todos os valores de p estão abaixo do valor recomendado. Para

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain além disso, estes dados permitem avaliar se o efeito estatístico é positivo ou negativo, considerando os coeficientes de regressão e interpretando os seus sinais. Os coeficientes de regressão correspondem à amostra original (*Original Sample*).

Tabela 8. Amostra, STDEV, valor de T e valor de P

	<i>Original sample (O)</i>	<i>Sample mean (M)</i>	<i>Standard deviation (STDEV)</i>	<i>T statistics (O/STDEV)</i>	<i>P values</i>
Caso de estudo: Cadeia de abastecimento -> Confiança	0,479	0,491	0,069	6,961	0,000
Caso de estudo: Cadeia de abastecimento -> Intenção de uso	0,398	0,391	0,097	4,116	0,000
Confiança -> Intenção de uso	0,354	0,363	0,092	3,839	0,000
Familiaridade com o tema -> Confiança	0,324	0,325	0,080	4,041	0,000
Familiaridade com o tema -> Intenção de uso	0,143	0,139	0,063	2,266	0,024

Os resultados demonstram que a aplicação da tecnologia *blockchain* na cadeia de abastecimento contribui para o aumento da confiança na tecnologia e da intenção de usá-la. Esta constatação baseia-se nos coeficientes positivos obtidos para ambos os fatores (0,47 para confiança e 0,39 para intenção de uso), com significância estatística positiva. Indicam, também, que um aumento do nível de confiança na tecnologia leva a um aumento da intenção de uso. Adicionalmente, os dados indicam que a confiança na tecnologia blockchain influencia positivamente a intenção de usá-la. O mesmo se observa com a familiaridade com o tema: à medida que o conhecimento sobre a tecnologia aumenta, a confiança e a intenção de uso também se elevam.

Face ao exposto, os resultados das hipóteses encontram-se na Tabela 9.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Tabela 9. Teste das Hipóteses

Hipóteses	Relação expectável	Resultados
H1: Os consumidores têm confiança na tecnologia <i>blockchain</i> .	Positiva	Defendida
H1a: Os aspetos demográficos como o género e a idade tem significância estatística na confiança.	N/A	Não Suportada
H1b: A dimensão social como o nível de escolaridade, rendimento anual bruto e zona de residência dos consumidores tem significância estatística na confiança.	N/A	Não Suportada
H2: A familiaridade com o tema tem significância estatística positiva na intenção do uso da tecnologia.	Positiva	Suportada
H2a: A familiaridade com o tema tem significância estatística positiva na confiança.	Positiva	Suportada
H3: A confiança na <i>blockchain</i> tem significância estatística positiva na intenção do uso da <i>blockchain</i> .	Positiva	Suportada
H4: A adoção da tecnologia na área da cadeia de abastecimento tem significância estatística positiva na intenção do uso da <i>blockchain</i> .	Positiva	Suportada
H4a: A adoção da tecnologia na área da cadeia de abastecimento	Positiva	Suportada

tem significância estatística positiva na confiança.		
--	--	--

6 Discussão

Este trabalho contribui para uma melhor compreensão do comportamento dos consumidores portugueses em relação à tecnologia baseada em cadeias de blocos, identificada como *blockchain*. A investigação empírica realizada examinou fatores que possam influenciar a confiança e a intenção de utilizar a tecnologia *blockchain*, ou seja, informou e destacou algumas das suas características que acabam por influenciar o nível de confiança e as intenções futuras de a utilizar.

Em relação à primeira hipótese, que questiona se os participantes deste questionário confiam na tecnologia *blockchain*, os resultados indicam que, em média, confiam. Para entender melhor as razões por trás da confiança, é necessário analisar alguns aspetos com maior detalhe.

Verificou-se que tanto a área de aplicação em questão quanto a familiaridade com o tema exercem um efeito positivo sobre a confiança na tecnologia *blockchain*, a qual, por sua vez, influencia significativamente a intenção de uso da mesma. Ou seja, à medida que a confiança na tecnologia aumenta, a intenção de utilizá-la também se intensifica. Estes aspetos serão abordados posteriormente nesta secção com maior detalhe.

No questionário que permitiu avaliar este construto, optou-se por apresentar inicialmente uma breve descrição da tecnologia *blockchain*, seguida do caso de estudo relacionado à cadeia de abastecimento e, por fim, da avaliação da confiança entre o utilizador e a tecnologia. De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, a estruturação do questionário pode ter influenciado as respostas dos participantes nesta fase, o que configura uma potencial limitação do estudo. No entanto, se aconteceu foi no sentido de esclarecer e aumentar o conhecimento de todos os participantes.

Esta influência pode ser justificada pelo facto de que os participantes inicialmente não familiarizados com a tecnologia passam a tomar conhecimento por meio da descrição fornecida, o que os levou a compreender os seus benefícios e potenciais aplicações, incluindo aqueles relacionados com a cadeia de abastecimento. Esta nova percepção pode ter impactado as respostas subsequentes sobre a confiança na tecnologia.

A Tabela 6, no Capítulo 5.4, revela que o sexo masculino apresenta maior familiaridade com a tecnologia blockchain do que o feminino, com significância estatística neste estudo. No entanto, observa-se que o sexo feminino demonstra maior predisposição à confiança e ao uso da tecnologia, apesar de não ser significativo neste estudo. Diante destas contradições, torna-se relevante a realização de estudos que explorem as nuances por trás destas diferenças.

A amostra deste estudo apresenta uma predominância na faixa etária entre os 18 e os 29 anos, caracterizando-se como uma amostra jovem que engloba parte da geração Z. Esta faixa etária apresenta significância estatística positiva na familiaridade com o tema em questão que, por sua vez, apresenta resultados que indicam maior propensão à confiança e ao uso da tecnologia, ainda que estes não sejam estatisticamente significativos no presente estudo (*vide* Tabela 7).

Este resultado corrobora as conclusões do estudo da *Deloitte* (2023) nos Estados Unidos e do Professor Samuel Lins, os quais sugerem que a geração Z apresenta maior propensão à confiança em novas tecnologias, uma vez que estes indivíduos nasceram e cresceram num contexto permeado por elas (*Público*, 2023).

Albayati *et al.* (2020) argumentam que a dimensão social do consumidor influencia o seu comportamento em relação à adoção de novas tecnologias, como a *blockchain*. Este estudo investigou o nível de escolaridade, rendimento anual bruto, área e zona de residência dos participantes com o intuito de aprofundar a compreensão da dimensão social.

A análise da amostra revela que a posse do grau de doutoramento exerce impacto positivo significativo na familiaridade com a tecnologia *blockchain*, conforme demonstrado na Tabela 11 (*vide* Apêndice 3), representando um fator relevante para este estudo. Essa relação pode ser explicada por diversos fatores, incluindo o maior acesso à informação sobre o tema e a maior familiaridade com novas tecnologias. No que concerne à confiança, o grau de doutoramento também apresenta significância positiva, embora não se configure como fator determinante neste estudo. Os resultados indicam que os níveis de doutoramento, licenciatura e ensino secundário podem, em certa medida, influenciar positivamente a confiança, ainda que não apresentem significância estatística consistente. Diante do exposto, recomenda-se um estudo mais aprofundado desta temática, com o objetivo de compreender melhor as motivações subjacentes.

Devido à dispersão significativa das respostas nas alternativas sobre o rendimento anual bruto, torna-se desafiante avaliar o impacto desse fator na confiança na tecnologia *blockchain*. Tal deve-se, em parte, à amplitude das remunerações registadas em Portugal. Os dados presentes no Apêndice 3, na Tabela 12, sugerem que, embora não seja um fator determinante neste estudo, aqueles que recebem até 7.703€ demonstram uma tendência a influenciar negativamente a confiança, a familiaridade e a intenção de uso da tecnologia. Por outro lado, observa-se que aqueles que auferem entre 7.703€ e 21.321€ apresentam uma influência positiva na intenção de uso da tecnologia, relevante para esta pesquisa ($p < 0,05$). No entanto, o grupo com rendimentos entre 21.321€ e 39.791€ demonstra uma influência negativa na confiança e na intenção de uso da *blockchain*, sendo também fator relevante para o estudo. Diante do exposto, recomenda-se a realização de estudos adicionais com foco em aprofundar a compreensão desta questão, levando em consideração as remunerações vigentes em Portugal.

No que diz respeito à área e zona de residência dos participantes, constata-se que mais de 90% residem na região Centro de Portugal. Esta concentração regional é uma limitação para o estudo, pois dificulta a análise de disparidades entre as diferentes regiões do território nacional. Com o objetivo de aprofundar a investigação da dimensão social, foi realizada a caracterização da zona de residência. Na Tabela 13 do Apêndice 3, observa-se que, neste estudo, os residentes em zonas rurais apresentam maior predisposição do que os residentes em zonas urbanas à confiança, ao uso e à familiaridade com a tecnologia *blockchain*. No entanto, essa diferença não apresenta significância estatística para este estudo. Este resultado interessante vai ao encontro da evolução da sociedade, portanto sugere-se a realização de estudo mais aprofundados sobre as disparidades entre as zonas rurais e urbanas.

Dando seguimento à análise, abordar-se-ão as demais hipóteses. Os resultados do estudo demonstram a influência da familiaridade com a tecnologia *blockchain* na intenção de uso e na confiança dos consumidores. O que corrobora os resultados de Völter et al. (2023), que alertam para os riscos inerentes a algo desconhecido, isto é, se o consumidor utilizar algo que desconhece, neste caso a tecnologia, considera-a, inconscientemente, uma ação prejudicial. Por outras palavras, a familiaridade com a tecnologia *blockchain* atua como um fator crucial para o estabelecimento da confiança e da intenção de uso, pois permite aos consumidores compreenderem os seus benefícios e potenciais aplicações.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Neste sentido, a afirmação de Einwiller et al. (2000) encontra respaldo nos dados recolhidos. A familiaridade com a tecnologia *blockchain* configura-se como um indicador de fiabilidade, pois permite aos consumidores avaliar com maior segurança a viabilidade e o potencial da tecnologia nas suas vidas.

Os resultados do estudo também demonstram que o aumento da confiança na tecnologia *blockchain* leva a um maior interesse na sua utilização. Esta afirmação vai ao encontro de diversos estudos (e.g., Tanković & Prodan, 2024; Pham, Hoang & Do, 2021), que sugerem que a confiança é um fator crucial para a adoção e o uso dessa tecnologia.

Em tecnologias disruptivas como a *blockchain*, a confiança é multifacetada e depende de diversos fatores, incluindo a familiaridade, como já mencionado anteriormente. Assim sendo, é fundamental que as empresas e demais entidades interessadas na adoção da tecnologia *blockchain* implementem medidas para aumentar o conhecimento do público sobre seus benefícios e potenciais aplicações.

Ademais, propõem-se que estudos futuros aprofundem o estudo dos fatores que podem influenciar o nível de confiança entre o utilizador e a tecnologia *blockchain*. A compreensão desses fatores é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes para promover a adoção e o uso dessa tecnologia de forma segura e responsável.

No caso do governo português, a adoção da tecnologia *blockchain* em diversas áreas de aplicação exige um esforço de comunicação e educação para que a população compreenda os seus benefícios e possa analisar de forma crítica e pragmática as possibilidades que a tecnologia oferece para o seu quotidiano. Esta iniciativa é essencial para fomentar a confiança e a aceitação da tecnologia por parte da sociedade.

Por fim, o estudo identificou uma relação positiva entre a área de aplicação específica, a cadeia de abastecimento, e a confiança e a intenção de uso da tecnologia *blockchain*. Este resultado indica que a aplicação da tecnologia *blockchain* na cadeia de abastecimento, com os seus diversos benefícios para o consumidor, como maior segurança na rotulagem dos produtos, contribui para o aumento da confiança e da intenção de uso, indo ao encontro das conclusões de Rahman (2021). A maior segurança na rotulagem dos produtos, como exemplificado, permite que o consumidor tenha acesso a informações mais precisas e fiáveis, possibilitando-lhe tomar decisões de compra mais conscientes e alinhadas com seu estilo de vida.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Em contraste com a área de aplicação das moedas digitais, a cadeia de abastecimento apresenta um potencial significativo para captar a atenção do consumidor quanto aos benefícios da tecnologia *blockchain*, impulsionando a confiança e a intenção de utilizar a mesma.

7 CONCLUSÃO

7.1 Contribuições teóricas e práticas

Este estudo pretende estudar as atitudes dos indivíduos, em Portugal, face à tecnologia *blockchain*. A maioria dos estudos existentes centram-se principalmente no estudo da adoção e implementação da tecnologia *blockchain* aos variados setores e organizações. Em contraste, este estudo preocupou-se em desenvolver um modelo para compreender melhor o comportamento do utilizador em relação à tecnologia.

O presente trabalho contribui para a literatura ao propor uma análise da confiança na tecnologia *blockchain*, considerando os fatores que a influenciam e os seus impactos na intenção de uso. Não obstante, análise da confiança na tecnologia *blockchain* e das áreas de aplicação em que pode atuar, carecem de maior aprofundamento. Num mundo em constante evolução tecnológica, a compreensão de tais conceitos torna-se cada vez mais crucial. O conceito de confiança, por exemplo, antes limitado a pessoas e empresas/marcas, expandiu-se com o advento das novas tecnologias. Apesar de a sua essência permanecer a mesma – a crença em algo antes de utilizá-lo – a tecnologia *blockchain* apresenta um diferencial: a programação criptografada, baseada em factos científicos, gerando uma confiança impessoal, distinta da confiança interpessoal.

Este estudo demonstra que o meio social em que vivemos influencia a perceção individual. As constantes mudanças impulsionadas pela evolução da sociedade e das novas tecnologias tornam este tema ainda mais relevante e necessitam de maior atenção. É de ressaltar que, numa sociedade em constante mutação, nenhum resultado pode ser considerado óbvio.

As conclusões sobre o nível de confiança do consumidor na tecnologia *blockchain* revelam um panorama complexo e multifacetado. Através deste estudo, foi possível identificar diversos fatores que influenciam essa perceção, incluindo:

- Familiaridade com o tema: Observou-se que indivíduos mais familiarizados com a tecnologia *blockchain* demonstram maior nível de confiança. Essa familiaridade pode ser adquirida através de diversas fontes, como educação formal, experiência profissional ou de comunidades online.
- Área de aplicação específica: A confiança do consumidor pode variar de acordo com a área de aplicação específica da tecnologia *blockchain*. No caso da cadeia

de abastecimento, por exemplo, a percepção positiva destaca-se devido à potencialidade da tecnologia para aumentar a transparência e rastreabilidade dos produtos.

- Intenção de uso: A confiança também se mostrou um fator determinante na intenção de utilizar a tecnologia *blockchain*. Indivíduos que confiem mais na tecnologia tendem a demonstrar maior nível de intenção de uso da mesma.

É importante salientar que estes fatores não operam de forma isolada, mas sim de maneira interrelacionada. A familiaridade com o tema, por exemplo, pode influenciar a percepção do consumidor sobre as áreas de aplicação da tecnologia *blockchain*, e, conseqüentemente, a sua intenção de uso.

Ao compreender os fatores que influenciam a confiança do consumidor na tecnologia *blockchain*, é possível desenvolver estratégias mais eficazes para promover a sua adoção e difusão. Tal inclui iniciativas de educação e divulgação que aumentem o conhecimento do público sobre a tecnologia, destaquem os seus benefícios e demonstrem a sua aplicabilidade em diferentes áreas.

O caso do estudo considerado neste trabalho ilustra perfeitamente o potencial de aplicação da *blockchain* tanto na cadeia de abastecimento como no *marketing*. A proliferação de empresas que anunciam produtos como sustentáveis sem comprovação gera desconfiança e prejudica a reputação das marcas e empresas. Esta prática cria a falsa percepção de que o setor se preocupa apenas com as vendas, em detrimento da veracidade das informações. A *blockchain*, com a sua capacidade de rastrear e autenticar informações, pode ser a chave para solucionar este problema, tal como Rahman (2021) sugere.

Do ponto de vista do *marketing*, a tecnologia *blockchain* emerge como uma poderosa ferramenta para aumentar a fiabilidade das marcas (Rabby et al., 2022). As características inerentes à *blockchain* oferecem vantagens tanto para as empresas quanto para os consumidores. Ao integrar a tecnologia *blockchain* na cadeia de abastecimento e rotular os produtos com a devida certificação, as empresas podem demonstrar genuinamente o seu compromisso com a sustentabilidade (Rabby et al., 2022). O *marketing*, por sua vez, pode comunicar essa informação com clareza e confiança, conquistando a credibilidade dos consumidores e fortalecendo a imagem da marca. Pode, assim, concluir-se que a tecnologia *blockchain* aliada à cadeia de abastecimento, apresenta-se como uma aliada

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain valiosa para o *marketing*, promovendo a transparência, a fiabilidade e a construção de relações genuínas com os consumidores.

7.2 Limitações do estudo

Apesar do valor acrescentado deste estudo, foi possível identificar algumas limitações. Durante o desenvolvimento do modelo no *software PLS*, constatou-se que duas questões não se alinhavam com o construto pretendido, tendo sido necessário proceder à sua exclusão. Além disso, constatou-se que este *software* não se apresenta como a ferramenta ideal para a análise de variáveis categóricas para o modelo que equacionei. Por outro lado, apesar de realizado com base na literatura, a forma como o questionário se encontra estruturado pode ter influenciado as respostas dos participantes. Adicionalmente, a concentração de mais de 90% dos participantes na região Centro limitou a observação de diferentes perspetivas noutras áreas do país, comprometendo a diversidade da amostra.

7.3 Propostas de trabalho futuro

Ao longo deste trabalho, diversos fatores que influenciam a confiança do utilizador na tecnologia *blockchain* foram mencionados, tais como a perceção de segurança e privacidade, a regulamentação e governança e o impacto social e ambiental que esta pode ter. Portanto, sugere-se a realização de trabalho futuro que aprofunde a investigação destes fatores. Por outro lado, considera-se importante continuar a avaliar o conceito da confiança na tecnologia *blockchain*, nomeadamente relativamente à forma como a tecnologia consegue transformar a sociedade a nível das relações sociais.

Considerando as limitações identificadas neste estudo, especialmente a falta de diversidade regional dos participantes, recomenda-se a realização de trabalhos futuros que:

- Ampliem o âmbito geográfico da amostra, procurando incluir participantes de diferentes regiões de Portugal para obter uma visão mais abrangente da confiança e da intenção de uso da tecnologia *blockchain* no país.
- Investiguem mais a fundo os fatores que influenciam a confiança na tecnologia *blockchain*, considerando aspetos culturais, socioeconómicos e demográficos mais detalhados dos participantes.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

- Analisem o impacto de diferentes estratégias de educação sobre a tecnologia *blockchain* na confiança e na intenção de uso, procurando identificar as mais eficazes para o contexto português.

Ao abordar estes aspetos em trabalhos futuros, será possível aprofundar o conhecimento sobre a relação entre confiança, intenção de uso e tecnologia *blockchain* em Portugal, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a sua adoção e difusão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahearne, M., Atefi, Y., Lam, S. K., & Pourmasoudi, M. (2022). The future of buyer–seller interactions: A conceptual framework and research agenda. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(1), 22–45. <https://doi.org/10.1007/s11747-021-00803-0>
- Albayati, H., Kim, S. K., & Rho, J. J. (2020). Accepting financial transactions using blockchain technology and cryptocurrency: A customer perspective approach. *Technology in Society*, 62, 101320. <https://doi.org/10.1007/s10586-020-03200-4>
- Antonopoulos, A. (2014, February 20). Bitcoin Security Model: Trust by Computation. *O'Reilly Radar*. Disponível em <http://radar.oreilly.com/2014/02/bitcoin-security-model-trust-by-computation.html>. (Acedido a 27 de março de 2024)
- Arya, V. (2019, 17 de agosto). How should businesses tap into growing green consumerism? Efforts must be made to remove the distrust that consumers have about the genuineness of green products and also their quality. *The Entrepreneur*. Disponível em <https://www.entrepreneur.com/en-in/growth-strategies/heres-what-should-businesses-do-to-address-the-growing/338263> (Acedido a 29 de março de 2024)
- Babakus, E., & Mangold, W. G. (1992). Adapting the SERVQUAL scale to hospital services: An empirical investigation. *Health Services Research*, 26(6), 767–786.
- Balzarova, M., Dyer, C., & Falta, M. (2022). Perceptions of blockchain readiness for fairtrade programmes. *Technological Forecasting and Social Change*, 185, 122086. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122086>.
- Bancroft, A., & Reid, P. (2016, 4 de julho). Challenging the Techno-Politics of Anonymity: The Case of Cryptomarket Users. SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2804435>
- Belsley, D. A. (1991). *Conditioning Diagnostics: Collinearity and Weak Data in Regression*. John Wiley & Sons, Inc.: New York, NY, USA.
- Casino, F., Dasalis, T., & Patskis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications. *Telematics and Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Chen, P., He, Q., & Chu, S. (2022). Influence of blockchain and smart contracts on partners' trust, visibility, competitiveness, and environmental performance in

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain manufacturing supply chains. Journal of Business Economics and Management. <https://doi.org/10.3846/jbem.2022.16431>

Čuić Tanković, A., & Perišić Prodan, M. (2023). Digital natives' attitudes toward blockchain technology usage. *Central European Business Review*, <https://doi.org/10.18267/j.cebr.354>.

De Filippi, P., Mannan, M., Reijers, W. (2020). Blockchain as a confidence machine: The problem of trust & challenges of governance. *Technology in Society*, 62, 101284. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101284>.

Deloitte. (2021, 16 de setembro). The Connected Consumer Paradox - Desire for Fewer Devices vs. More Virtual Experiences and Technology Innovation. *Press release*. Disponível em <https://www.prnewswire.com/news-releases/deloitte-the-connected-consumer-paradox---desire-for-fewer-devices-vs-more-virtual-experiences-and-technology-innovation-301919928.html>. (Acedido a 4 de abril de 2024)

Devlin, S. J., Dong, H. K., & Brown, M. (1993). Selecting a scale for measuring quality. *Marketing Research: A Magazine of Management and Applications*, 5(3), 12-17.

Einwiller, S., Geissler, U., & Will, M. (2000). Engendering Trust in Internet Business using Elements of Corporate Branding. In AMCIS 2000 Proceedings (p. 54). Disponível em <https://aisel.aisnet.org/amcis2000/54>

EU. (2021, 28 de janeiro). Screening of websites for ‘greenwashing’: Half of green claims lack evidence. *Press release*. Brussels. Disponível em https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_269 (Acedido a 2 de abril de 2024)

Du, W., Pan, S. L., Leidner, D. E., & Ying, W. (2019). Affordances, experimentation and actualization of FinTech: A blockchain implementation study. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(1), 50-65. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.10.002>

Fosso Wamba, Samuel, & Queiroz, Maciel. (2020). Blockchain in the operations and supply chain management: Benefits, challenges and future research opportunities. *International Journal of Information Management*, 52, 102064. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102064>.

Gan, H. C. (2008). Consumers purchasing behaviour towards green products in New Zealand. *Journal of Innovative Marketing*, 4, 93-102.

Garaus, M., & Treiblmaier, H. (2021). The influence of blockchain-based food traceability on retailer choice: The mediating role of trust. *Food Control*, 129, 108082. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108082>.

Gefen, D. (2000). E-commerce: The role of familiarity and trust. *Omega*, 28(6), 725–737. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(00\)00021-9](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(00)00021-9)

Grover, P., Kar, A. K., Janssen, M., & Ilavarasan, P. V. (2019). Perceived usefulness, ease of use and user acceptance of blockchain technology for digital transactions—insights from user-generated content on Twitter. *Enterprise Information Systems*, 13(6), 771-800. <https://doi.org/10.1080/17517575.2019.1599446>

Guo, H., & Yu, X. (2022). A Survey on Blockchain Technology and Its Security. *Blockchain: Research and Applications*, 3, 100067. <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100067>.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Multivariate data analysis with readings* (6th ed.). (A. S. Sant'Anna, Trans.). Sage Publications. (Trabalho original publicado em 2009)

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>

Haynes, P., & Hietanen, J. (2023). Marketing without trust? Blockchain technologies in the sharing economy as assemblage and pharmakon. *Journal of Business Research*, 163, Article 113940. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113940>

Jain, D., Dash, M. K., Kumar, A., & Luthra, S. (2021). How is Blockchain used in marketing: A review and research agenda. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(2), 100044. <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2021.100044>

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning*. Springer: New York, NY, USA. Volume 112, p. 18. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7>

Janssen, M., Weerakkody, V., Ismagilova, E., Sivarajah, U., & Irani, Z. (2020). A framework for analysing blockchain technology adoption: Integrating institutional,

- Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain* market and technical factors. *International Journal of Information Management*, 50, 302-309. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.012>.
- Jian, J.-Y., Bisantz, A. B., & Drury, C. G. (2000). Foundations for an Empirically Determined Scale of Trust in Automated Systems. *International Journal of Cognitive Ergonomics*, 4, 53-71. https://doi.org/10.1207/S15327566IJCE0401_04.
- Joshi, A., Han, M., & Wang, Y. (2018). A survey on security and privacy issues of blockchain technology. *Mathematical Foundations of Computing*, 1, 121-147. <https://doi.org/10.3934/mfc.2018007>.
- Khalid, A., Saeed, M., Usman, M., & Khan, M. (2023). Implications of the Blockchain-Driven Supply Chains for Marketers: A Review and Guiding Insights. In M. S. Mubarik & M. Shahbaz (Eds.), *Blockchain Driven Supply Chain Management* (pp. 15-33). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-0699-4_15.
- Khan, R., & Hakami, T. A. (2022). Cryptocurrency: usability perspective versus volatility threat. *Journal of Money and Business*, 2(1), 16-28. <https://doi.org/10.1108/JMB-11-2021-0051>.
- Kock, N. (2015). A note on how to conduct a factor-based PLS-SEM analysis. *International Journal of e-Collaboration (IJeC)*, 11(3), 1-9. <https://doi.org/10.4018/ijec.2015070101>
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>.
- Liu, H., Ma, R., He, G., Lamrabet, A., & Fu, S. (2023). The impact of blockchain technology on the online purchase behavior of green agricultural products. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 74(C). <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103387>.
- Morales, L. E., Ehmke, M. D., & Sheridan, A. (2022). Consumer Trust and Purchase of Perishable Fresh Food Online Versus In-Store: The Case of beef. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*. <https://doi.org/10.1080/08974438.2022.2072992>.
- Nygaard, A., & Silkoset, R. (2022). Sustainable development and greenwashing: How blockchain technology information can empower green consumers. *Business Strategy and the Environment*, 32. <https://doi.org/10.1002/bse.3338>.

Ostern, N. (2018). Do you trust a trust-free technology? Toward a trust framework model for blockchain technology. In *Proceedings of the thirty-ninth international conference on information systems (ICIS)* (pp. 1–17). AIS.

Park, Y., Chung, J., & Shin, D. (2018). The structuration of digital ecosystem, privacy, and big data intelligence. *American Behavioral Scientist*, 62(1), 1319–1337. <https://doi.org/10.1177/0002764218787863>

Pham, T. V., Hoang, N. Y. N., & Do, H. N. (2021). The “e-Wallet Generation”: How Barriers and Promoting Factors Influence Intention to Use. *The Review of Socionetwork Strategies*, 15, 413-427. <https://doi.org/10.1007/s12626-021-00088-3>.

Público. (2023, 18 de dezembro). Impulsivos e com excesso de confiança, os jovens da Geração Z são vulneráveis a burlas online. P3. Disponível em <https://www.publico.pt/2023/12/18/p3/reportagem/impulsivos-excesso-confianca-jovens-gen-z-sao-vulneraveis-burlas-online-2073808> (acedido a 12 de março de 2024)

Rabby, F., Chimhundu, R., & Hassan, R. (2022). Blockchain Technology Transforms Digital Marketing by Growing Consumer Trust. In *Advances in Data Mining, Applications, and Theoretical Aspects* (pp. 183-198). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93344-9_12.

Rahman, K. T. (2021). Applications of Blockchain Technology for Digital Marketing: A Systematic Review. In R. Bansal (Ed.), *Blockchain Technology and Applications for Digital Marketing* (pp. 16-31). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8081-3.ch002>

Regulamento (CE) nº 66/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2009, relativo ao rótulo ecológico e à rotulagem ambiental de produtos (Regulamento do Rótulo Ecológico). Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32010R0066> (Acedido a 1 de abril de 2024)

Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2024). SmartPLS 4. Bönningstedt: SmartPLS. Disponível em <https://www.smartpls.com>. (Acedido a 23 de março de 2024)

Sangal, S., Nigam, A., & Bhutani, C. (2022). Purchase Behavior of Generation Z for New-Brand Beauty Products: Exploring the Role of Blockchain. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 20, 1-21. <https://doi.org/10.4018/JECO.300304>.

- Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain*
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2018). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>.
- Sander, T., & Teh, P. L. (2014). SmartPLS for the human resources field to evaluate a model. *International Scientific Conference "New Challenges of Economic and Business Development"*.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2021). Partial Least Squares Structural Equation Modeling. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8_15-2
- Singh, A., Kapoor, R., & Misra, R. (2019). Green Cosmetics -Changing Young Consumer Preference and Reforming Cosmetic Industry. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8, 2277-3878. <https://doi.org/10.35940/ijrte.D6927.118419>.
- Shin, D. (2019). Blockchain: The Emerging Technology of Trust in the Acceptance of Blockchain. *Telematics and Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.101278>.
- Tan, T. M., & Saraniemi, S. (2023). Trust in blockchain-enabled exchanges: Future directions in blockchain marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*. <https://doi.org/10.1007/s11747-022-00889-0>.
- Ter Huurne, M., Ronteltap, A., Corten, R., & Buskens, V. (2017). Antecedents of trust in the sharing economy: A systematic review. *Journal of Consumer Behaviour*, 16. <https://doi.org/10.1002/cb.1667>
- Tian, H., Chen, Y., Jiang, H., Huang, Y., Nan, F., & Chen, Y. (2019). Public auditing for trusted cloud storage services. *IEEE Security & Privacy*, 17, 10–22. <https://doi.org/10.1109/MSEC.2018.2875880>
- Venkatesh, V., Brown, S. A., Maruping, L. M., & Bala, H. (2008). Predicting different conceptualizations of system use: The competing roles of behavioral intention, facilitating conditions, and behavioral expectation. *MIS Quarterly*, 32(3), 483-502. <https://doi.org/10.2307/25148853>
- Völter, F., Urbach, N., & Padget, J. (2023). Trusting the trust machine: Evaluating trust signals of blockchain applications. *International Journal of Information Management*, 68, 102429. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102429>.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Wang, H., Zhang, M., Ying, H., & Zhao, X. (2021). The impact of blockchain technology on consumer behavior: a multimethod study. *Journal of Management Analytics*, 8, 371-390. <https://doi.org/10.1080/23270012.2021.1958264>.

Werbach, K. D. (2016, Setembro). Trustless trust. Paper presented at the TPRC Conference on Telecommunications, Information, and Communications Policy, Arlington, VA.

Williamson, O. E. (1993). Calculativeness, trust, and economic organization. *Journal of Law and Economics*, 36(1), 453–486. <https://doi.org/10.1086/467284>

Wong, K. K.-K. (2013). Partial least squares structural equation modeling (PLSSEM) techniques using SmartPLS. *Marketing Bulletin*, 24(1), 1-3. <https://doi.org/10.12691/jbms-4-6-3>

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Questionário elaborado

a) Questões demográficas

1. Idade
 - Menor de 18 | 18-29 | 30-39 | 40- 49 | 50-60 | Maiores de 60
2. Género
 - Masculino | Feminino | Prefiro não responder
3. Nível de escolaridade finalizado
 - Ensino Básico | Ensino Secundário | Licenciatura | Mestrado | Doutoramento
4. Qual é a sua ocupação ou setor de atividade?
 - Estudante | Setor primário | Setor secundário | Setor terciário | Desempregado
5. Qual a sua receita anual bruta?
 - Não trabalho | até 7700 | de 7700 a 21000 | 21000 a 39000 | 39000 a 81 000 | mais de 81000
6. Área de residência
 - Centro | Norte | Sul | Madeira | Açores
7. Caracterize a zona onde reside
 - Rural | Urbana

b) Familiaridade com o tema

1. Está familiarizado com a tecnologia Blockchain?
2. Alguma vez ouviu falar de algum produto/serviço que utilize esta tecnologia, para além das criptomoedas?

c) Breve contexto sobre a Blockchain

De forma a responder ao caso apresentado na próxima secção, apresenta-se, para quem não está familiarizado com a tecnologia blockchain, uma breve descrição:

A tecnologia blockchain permite armazenar e partilhar informações de forma segura, através de uma rede de computadores. É uma cadeia composta por “blocos”, onde cada bloco contém um conjunto de registos digitais ou transações e, ao contrário das bases de dados tradicionais, controladas por uma única entidade, a blockchain é descentralizada. Esta descentralização torna muito difícil para qualquer entidade controlar ou manipular as informações. Desta forma, permite criar uma ligação segura e um mecanismo de consenso, através de provas irrefutáveis. Para além disso, as informações

registadas são imutáveis e transparentes, uma vez que não são passíveis de alterar ou apagar, podendo ser verificadas por todos na rede. Geralmente, esta tecnologia encontra-se associada a criptomoedas, mas a sua aplicação é muito vasta. É utilizada em cadeias de abastecimento, contratos inteligentes, registo médicos, sistemas de votação, entre outros.

d) Exemplo de aplicação da tecnologia Blockchain

Produto cosmético orgânico da Garnier

Atente na seguinte imagem. Trata-se de um produto cosmético, mais especificamente um gel de limpeza para o rosto, orgânico, vegan, sendo referido na sua embalagem que a erva-limão utilizada para a sua produção foi cultivada no Sri Lanka.

1. Quando no rótulo lhe é dito que é um produto orgânico, vegan e cultivado no Sri Lanka, em que medida confia nesta informação?



Figura 16. Produto apresentado no questionário

Caso de estudo hipotético

Considere o seguinte exemplo, tendo em conta que se trata de um exemplo para fins deste estudo.

A empresa X produz e vende produtos cosméticos ainda pouco conhecidos no mercado, que não são testados em animais e que cumprem as regras de responsabilidade social e ambiental estabelecidas na legislação europeia. A empresa pretende garantir que os seus clientes confiem na autenticidade e qualidade dos ingredientes utilizados. Para tal, utiliza a tecnologia blockchain na sua cadeia de abastecimento.

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Considere que os fornecedores inserem na rede blockchain os dados sobre a origem, qualidade e certificação dos ingredientes. Devido aos contratos inteligentes, que verificam automaticamente a autenticidade das certificações, quando os ingredientes são entregues, o contrato inteligente regista a transação na blockchain. Deste modo, as informações sobre a origem de cada ingrediente, a verificação da qualidade e etapas de processamento são registadas na blockchain. A cada produto é atribuído um código QR único. Quando os clientes o digitalizam, este código dá acesso ao registo da blockchain, detalhando o percurso desde a origem dos ingredientes até ao fabrico. Os clientes conseguem, assim, verificar o estatuto orgânico, a qualidade dos produtos adquiridos e o cumprimento das regras de responsabilidade social e ambiental.

1. Dada as informações sobre a empresa X, em que medida confiaria nos produtos cosméticos desta?

e) Blockchain e transparência na cadeia de abastecimento

1. Para si, quão importante é conhecer a origem e o percurso do produto na cadeia de abastecimento? (por exemplo, matérias-primas, fabricação, distribuição)
2. Acredita que a blockchain pode vir a melhorar significativamente a transparência tanto dos produtos como das empresas na cadeia de abastecimento?

f) Confiança entre a tecnologia e o utilizador

1. A tecnologia é enganadora
2. A tecnologia comporta-se de forma pouco transparente
3. Não confio nas intenções, ações ou resultados da tecnologia
4. Não confio na tecnologia
5. As atividades inerentes à tecnologia terão um resultado nocivo ou prejudicial
6. Estou confiante na tecnologia
7. A tecnologia oferece segurança
8. A tecnologia tem integridade
9. A tecnologia é fiável
10. A tecnologia é segura
11. Sinto que posso confiar na tecnologia
12. Estou familiarizado com a tecnologia

g) Futuro da tecnologia Blockchain

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

1. Se tivesse oportunidade, utilizaria sem dúvida a blockchain, pois estou interessado em aprender sobre a mesma.
2. Futuramente, vê potencial para a tecnologia blockchain ser implementada em todos os produtos ou serviços sempre que possível?

APÊNDICE 2. Modelo conceptual – PLS Algorithm

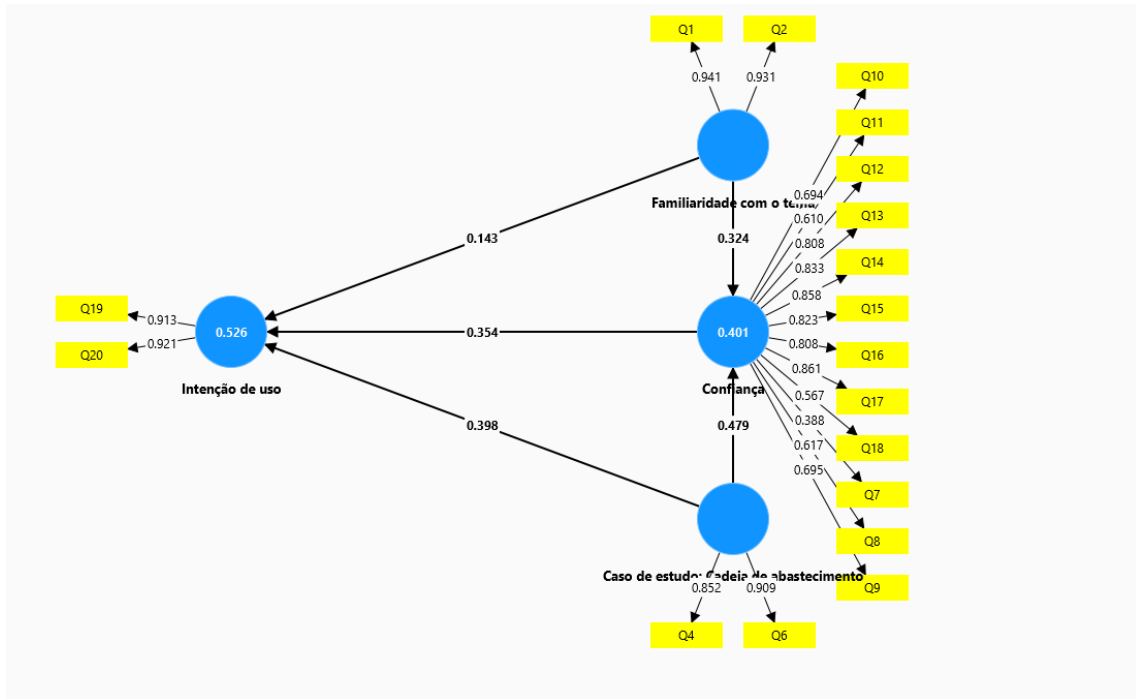


Figura 17. Modelo conceptual - PLS Algorithm

APÊNDICE 3. Outros elementos do Smart PLS

Tabela 10. Multicolinearidade - FIV

	VIF
Q1	2,302
Q10	3,572
Q11	2,281
Q12	3,363
Q13	5,069
Q14	4,296
Q15	4,901
Q16	4,512
Q17	4,717
Q18	1,477

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Q19	1,866
Q2	2,302
Q20	1,866
Q4	1,448
Q6	1,448
Q7	1,714
Q8	3,258
Q9	4,113

Tabela 11. Influência do nível de escolaridade na confiança e intenção de uso

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
Doutoramento -> confiança	0.435	0.188	0.741	0.587	0.557
Doutoramento -> familiaridade	0.700	0.723	0.336	2.084	0.037
Doutoramento -> intenção de uso	-0.299	-0.328	0.326	0.916	0.360
Mestrado -> confiança	-0.397	-0.169	0.567	0.700	0.484
Mestrado -> familiaridade	-0.253	-0.233	0.282	0.898	0.369
Mestrado -> intenção de uso	0.153	0.033	0.287	0.533	0.594
Licenciatura -> confiança	0.259	-0.015	0.452	0.572	0.567
Licenciatura -> familiaridade	-0.132	-0.141	0.244	0.539	0.590
Licenciatura -> intenção de uso	0.292	0.312	0.200	1.459	0.145
Ensino Secundário -> confiança	0.393	0.137	0.543	0.723	0.470
Ensino Secundário -> familiaridade	0.182	0.093	0.316	0.576	0.565
Ensino Secundário -> intenção de uso	-0.060	-0.056	0.269	0.223	0.824

Tabela 12. Influência do rendimento anual bruto na confiança e intenção de uso da blockchain

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
Até 7703 -> confiança	-0.682	-1.037	0.477	1.429	0.153
Até 7703 -> familiaridade	-0.405	-0.455	0.370	1.092	0.275
Até 7703 -> intenção de uso	-0.728	-0.805	0.538	1.353	0.176
De 7703 a 21 321 -> confiança	0.174	0.198	0.392	0.444	0.657
De 7703 a 21 321 -> familiaridade	-0.288	-0.304	0.188	1.528	0.127
De 7703 a 21 321 -> intenção de uso	0.436	0.457	0.176	2.480	0.013
De 21 322 a 39791 -> confiança	-0.526	-0.626	0.265	1.983	0.047
De 21 322 a 39791 -> familiaridade	-0.234	-0.259	0.206	1.136	0.256
De 21 322 a 39791 -> intenção de uso	-0.465	-0.496	0.192	2.426	0.015
De 39791 a 81 199 -> confiança	0.396	0.391	0.576	0.686	0.493
De 39791 a 81 199 -> familiaridade	0.284	0.303	0.347	0.819	0.413
De 39791 a 81 199 -> intenção de uso	-0.068	-0.072	0.392	0.174	0.862

Análise da confiança na promoção de produtos e serviços baseados na tecnologia blockchain

Tabela 13. Influência da caracterização da zona de residência na confiança e intenção de uso da blockchain

	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
urbana -> confiança	-0.421	-0.026	0.516	0.816	0.414
urbana -> familiaridade	-0.239	-0.253	0.229	1.048	0.295
urbana -> intenção de uso	-0.316	-0.337	0.198	1.594	0.111
rural -> confiança	0.411	0.085	0.517	0.794	0.427
rural -> familiaridade	0.276	0.291	0.225	1.229	0.219
rural -> intenção de uso	0.301	0.321	0.204	1.478	0.140