

**ISVOUGA**

INSTITUTO SUPERIOR DE ENTRE DOURO E VOUGA

# **Blockchain: o impacto nos negócios**

---

**Rui Manuel Valente Rodrigues Nunes**

**Instituto Superior de Entre Douro e Vouga  
julho, 2022**

**Rui Manuel Valente Rodrigues Nunes**

# **Blockchain: o impacto nos negócios**

**Dissertação de Mestrado em Gestão de Empresas**

**Trabalho realizado sob a orientação do Professor Doutor Marco Lamas**

**julho/2022**

## **Agradecimentos**

Um especial agradecimento ao Professor Doutor Marco Lamas por, além de ter sido o primeiro ponto de contacto com as aulas no Isvouga, me ter orientado ao longo deste trabalho. A sua ajuda foi crucial para poder, neste curto espaço de tempo, elaborar algo que me fez crescer.

À minha esposa por me ter sempre apoiado e encorajado ao longo do percurso. Sem ela não teria sido possível concretizar mais esta etapa.

Ao meu pai, que me ensinou que o sacrifício, esforço e a dedicação nos faz alcançar o que pretendemos, mais cedo ou mais tarde.

A quem já não está fisicamente presente, por me ter indicado que não importa como, devemos sempre almejar ser uma pessoa melhor, lutando por tudo o que vale a pena lutar.

## Resumo

O Blockchain é uma das inovações tecnológicas mais notáveis do século XXI. A aplicação mais ilustre do blockchain está no desenvolvimento e operação de cripto moedas (por exemplo, bitcoin, ethereum, entre outros). Além do setor de serviços financeiros, o blockchain também é considerado noutros setores, como comércio internacional, finanças, gestão da cadeia de fornecimentos (valor), operações comerciais e *governance*.

Organizações de qualquer tipo de indústria trocam informação e recursos entre elas, criando um fluxo que normalmente é apelidado de cadeia de logística. A direção deste fluxo vai do fornecedor até ao consumidor, com trocas e transformações complexas a acontecer desde a origem até à entrega final do produto. Assim, a gestão da cadeia de logística é essencial para coordenar esta cadeia.

A cadeia de valor enfrenta muitas dificuldades: rastreabilidade de produtos, gestão de inventário, controlo de qualidade e de prazos são apenas algumas. Atrasos são comuns e podem afetar as finanças, crescimento e reputação de uma empresa. A adicionar a estas dificuldades, muitas vezes, a informação necessária a certos processos não está disponível ou não é exata devido, em parte, aos processos manuais usados para colocar dados nos sistemas, o que leva a erros e normalmente é lento. Isto poderá ser causado pela não existência de tecnologias de confiança que possam integrar toda a informação de forma segura e rápida.

Este trabalho realiza um levantamento da literatura para entender as oportunidades e os problemas apresentados pelo blockchain em várias funções de negócios. Para validar o conhecimento da população, foi utilizada uma metodologia quantitativa com recurso a um inquérito, por questionário, com vista a validar a importância do tema e a possível aplicação à mesma.

Foi concluído que, não obstante algum conhecimento dos indivíduos inquiridos perante o tema em estudo, o mesmo ainda está longe de ser uma tecnologia em largo uso. Denota-se a nível de investigação literária que, não só os governos, mas principalmente as empresas desempenham um forte papel na aderência da tecnologia, aproveitando o seu uso para os mais diversos campos.

Palavras-chave: Blockchain, inovação, finanças, criptomoeda

## **Abstract**

Blockchain is one of the most notable technological innovations of the current century. The most recognized application of blockchain is the concept and mining of cryptocurrencies (e.g. bitcoin, ethereum, etc.). In addition to the financial sector, blockchain is also being considered in other areas such as international trade, finance, supply chain (value) management, business operations and administration.

Companies from any type of industry exchange information and resources between them, creating a flow that is commonly called a logistics chain. The direction of this flow goes from the supplier to the consumer, with complex exchanges and transformations taking place from the origin to the final delivery of the product. Thus, the management of the supply chain is essential to coordinate this chain.

The value (supply) chain faces many difficulties: product traceability, inventory management, quality and deadline control are just a few. Delays are common and can affect a company's finances, growth and reputation. In addition to these difficulties, often the information needed for certain processes is not available or is not accurate due, in part, to the manual processes used to enter information into systems, which is slow and can lead to errors. This could be caused by the non-existence of reliable technologies that can integrate all the information safely and quickly.

This work carries out a survey of the literature to understand the opportunities and problems presented by the technology in various business applications. To validate the knowledge of the population, a survey was prepared to validate the importance of the topic and its possible application to it.

It was concluded that, despite some knowledge of the respondents regarding the topic under study, it is still far from being a technology in wide use. It is noted at the level of literary research that not only governments, but mainly companies play a strong role in the adherence of technology, taking advantage of its use in the most diverse fields.

Keywords: Blockchain, innovation, finance, cryptocurrency

# Índice

|   |    |
|---|----|
| 1. Introdução .....   | 11 |
| 2. Revisão de Literatura .....                                    | 13 |
| 2.1. Modelos de Negócio .....                                     | 13 |
| 2.1.1. Razões para o termo “Modelo de negócio” .....              | 14 |
| 2.1.2. O termo MN e a sua evolução .....                          | 15 |
| 2.1.3. A <i>Framework</i> dos Modelos de Negócio .....            | 16 |
| 2.1.4. Modelos de Negócio com Tecnologia Digital.....             | 19 |
| 2.2. Blockchain: Uma tecnologia disruptiva .....                  | 21 |
| 2.2.1. Como funciona o Blockchain.....                            | 23 |
| 2.2.2. Categorias.....  | 25 |
| 2.2.2.1. Blockchains Públicos .....                               | 26 |
| 2.2.2.2. Blockchains Privados .....                               | 27 |
| 2.2.2.3. Blockchains Híbridos .....                               | 27 |
| 2.2.3. Regulamentação .....                                       | 28 |
| 2.2.4. Blockchain na Quarta Revolução Industrial.....             | 29 |
| 2.2.5. Termos mais utilizados .....                               | 29 |
| 2.2.6. Usabilidade do Blockchain .....                            | 31 |
| 2.2.6.1. Bitcoin .....  | 31 |
| 2.2.6.2. Criptomoedas .....                                       | 32 |
| 2.2.6.3. <i>Supply chain</i> .....                                | 33 |
| 2.2.6.4. Disrupção da indústria.....                              | 34 |
| 2.2.6.5. Desintermediação .....                                   | 35 |
| 2.2.6.6. Dados Pessoais e Segurança alimentar.....                | 35 |
| 2.2.6.7. Corrupção e mudanças climáticas .....                    | 36 |
| 2.2.7. <i>Proof of work</i> .....                                 | 37 |
| 2.2.8. A Gestão de Processos de Negócio (BPM) e o Blockchain..... | 39 |
| 2.2.8.1. Cultura.....   | 39 |
| 2.2.8.2. Estratégia.....  | 39 |
| 2.2.8.3. Tecnologia da Informação.....                            | 40 |
| 2.2.8.4. Pessoas .....  | 40 |
| 2.2.9. Limitações e riscos .....                                  | 41 |
| 2.2.10. Desvantagens.....   | 42 |
| 2.2.10.1. Privacidade e Segurança de dados .....                  | 42 |
| 2.2.10.2. Roubo e falhas .....                                    | 43 |
| 2.2.10.3. Investimento .....                                      | 43 |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.10.4. Escalabilidade .....                          | 44 |
| 2.2.10.5. Custos .....                                  | 44 |
| 3. Metodologia e Contextualização .....                 | 45 |
| 3.1. Objetivos .....                                    | 45 |
| 3.2. Metodologia .....                                  | 46 |
| 3.3. Amostra e Método de Recolha de dados .....         | 47 |
| 3.4. Considerações éticas .....                         | 48 |
| 4. Análise de Dados.....                                | 49 |
| 4.1. Dados Gerais e Caracterização dos Inquiridos:..... | 49 |
| 4.1.1. Questões Base .....                              | 50 |
| 4.1.2. Questões de conhecimento tecnológico .....       | 54 |
| 4.1.3. Questões sobre o Blockchain .....                | 58 |
| 5. Conclusão .....                                      | 62 |
| 5.1 Limitações .....                                    | 64 |
| 5.2. Futuros desenvolvimentos.....                      | 64 |
| 6. Bibliografia .....                                   | 65 |
| 7. Apêndice .....                                       | 74 |

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

**BMC** – *Business Model Canvas*

**BPM** – *Business Process Management*

**dotBC** – *Dot Blockchain Media*

**POW** – *Proof-of-Work*

**MN** – Modelos de Negócio

**NASDAQ** – *National Association of Securities Dealers Automated Quotations*

**TIC** – Tecnologias da Informação e Comunicação

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Business Model Canvas (Osterwalder, 2010).....                            | 18 |
| Figura 2 – Modelo de Negócio com tecnologia digital (Browlow et al., 2015).....      | 20 |
| Figura 3 - Timeline das Revoluções Industriais (Yücel, 2022).....                    | 22 |
| Figura 4 - Versões do Blockchain (Swan, 2015) .....                                  | 23 |
| Figura 5 – Como funciona o Blockchain (adaptado de Guo & Liang, 2016) .....          | 25 |
| Figura 6 – Aplicação do Blockchain numa Supply Chain (Sumaira et al., 2021) .....    | 34 |
| Figura 7 – Resultados da idade .....   | 50 |
| Figura 8 – Resultados da resposta ao sexo .....                                      | 51 |
| Figura 9 – Resultados das Habilitações Literárias .....                              | 51 |
| Figura 10 – Resultados da resposta à Situação Profissional .....                     | 52 |
| Figura 11 – Resultados da resposta à Nacionalidade .....                             | 52 |
| Figura 12 – Resultados da resposta ao Conhecimento de Tecnologias Disruptivas .....  | 53 |
| Figura 13 – Resultados da resposta à diversidade de Tecnologias Disruptivas .....    | 55 |
| Figura 14 – Resultados da resposta ao receio do uso de Tecnologias Disruptivas ..... | 55 |
| Figura 15 – Resultados da resposta aos benefícios de Tecnologias Disruptivas .....   | 56 |
| Figura 16 – Resultados da resposta ao impacto de tecnologias disruptivas.....        | 57 |
| Figura 17 – Resultados da resposta à familiarização com o Blockchain .....           | 58 |
| Figura 18 – Resultados da resposta ao conhecimento do Blockchain.....                | 59 |
| Figura 19 – Dispersão das disrupções .....   | 59 |
| Figura 20 - Dispersão do Blockchain.....   | 60 |
| Figura 21 - Receios do Blockchain .....  | 60 |
| Figura 22 - Blockchain como sistema monetário.....                                   | 61 |

## Índice de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Categorias de Blockchains.....   | 26 |
| Tabela 2 – Características do Blockchain enquanto Bitcoin .....                       | 31 |
| Tabela 3 - Tipologia e Descrição das questões do inquérito .....                      | 49 |
| Tabela 4 – Resultados das Correlações .....   | 54 |
| Tabela 5 – Classificação de Fiabilidade do Coeficiente da Correlação de Pearson. .... | 54 |
| Tabela 6 - Correlações.....   | 57 |

## 1. Introdução

De acordo com Osterwalder (2011, p. 14), um modelo de negócio expõe “a lógica de criação, entrega e captura de valor por parte de uma organização”, ou seja, determina o produto/serviço que uma empresa irá elaborar ou fornecer, o seu público-alvo e os seus métodos de receitas. A compreensão do modelo de negócio em que a organização se enquadra é crucial, nomeadamente nas situações em que novos produtos ou serviços estão em desenvolvimento ou em que a indústria envolvida está a passar por mudanças estruturais e significativas (Picard, 2011). No meio tecnológico, nomeadamente o digital, os negócios têm uma natureza característica de serviços, composta por três partes: resultado, processo e a interface que inclui imagem e funcionalidade conjugadas com a tecnologia (Grönroos, 2009).

Ao longo da história, as inovações tecnológicas forçaram empresas, sociedades e indivíduos a se adaptar e mudar, maior parte das vezes numa escala disruptiva, para obter sucesso e continuar em crescimento. O inverso pode ter consequências negativas graves para as entidades que não se adaptam ou não se podem adaptar. Existem muitos exemplos de disrupções causadas pela inovação ao longo da história, sendo agrupadas nas quatro revoluções industriais globais, e o seu impacto na sociedade (Shafer & Lucianetti, 2018).

As tecnologias disruptivas e o seu potencial impacto na sociedade são, agora, um ponto de foco a nível internacional. Conforme evidenciado por Goodwin (2017), um dos principais assuntos na agenda da reunião do Fórum Económico Mundial no ano de 2017 em Davos, na Suíça, foi o potencial impacto disruptivo das tecnologias emergentes na sociedade e como esta e os governos (não) estão preparados para lidar com eles. O mesmo autor refere que 45% dos empregos atuais poderiam ser substituídos por automação se as empresas assim o desejassem.

A tecnologia Blockchain tornou-se conhecida pela primeira vez com o lançamento da criptomoeda Bitcoin por Nakamoto (Nakamoto, 2008). O potencial da tecnologia foi rapidamente reconhecido, assim como as possibilidades e efeitos disruptivos nos setores económicos. Inúmeras aplicações da tecnologia, que podem questionar os modelos de negócios existentes, foram e continuam a ser identificadas (Dujak & Sajter, 2019). A mais recente tecnologia descentralizada permite transações com confiança e troca de dados sem depender de intermediários tradicionais (Allen et

al., 2019), sendo a tecnologia na qual o Blockchain é baseado, caracterizada não só pelos seus recursos de descentralização, transparência e disponibilidade em tempo real, mas também pela sua não rastreabilidade e segurança por meio da imutabilidade (Tijan et al., 2019).

Petersen et al. (2018) identificaram que as características do Blockchain, que incluem localização de mercadorias dentro da cadeia de abastecimento, rastreio de volta ao ponto de origem e opções relativas ao financiamento de negócios têm um impacto económico considerável podendo, de forma direta, o uso da tecnologia na cadeia de valor ter elevados efeitos económicos positivos. Adicionalmente, Kshetri (2018) afirma que a tecnologia dentro da cadeia de abastecimento é particularmente visível pelos seus efeitos na redução de custos e incertezas e, ao mesmo tempo, incremento na qualidade, velocidade do processo, e segurança de dados. Há muitos desafios a serem superados para trazer a tecnologia para o mercado global. A título de exemplo, Cachin (2016) aponta que muitas dúvidas estão a ser levantadas sobre o quão segura é a encriptação do Blockchain.

Esta dissertação procura, como **primeiro objetivo**, avaliar a importância que as empresas e o mundo económico dão ao tema do Blockchain, focando-se numa análise a nível dos processos bem como das necessidades sobre a modelagem de modelos de negócio a efetuar. Como **segundo objetivo**, procura-se analisar a consciência dos utilizadores face ao uso e objetivos da tecnologia bem como os pressupostos inerentes ao uso tecnológico do tema. O trabalho tem um foco na análise das perspetivas do blockchain para as várias funções de negócios, incluindo bancos, mercados de capitais e gestão corporativa apresentando dados que permitirão concluir quão avançado se está nesta área. De forma a alcançar os objetivos, será feita uma revisão de literatura para o primeiro ponto, bem como a análise de inquéritos respondidos pela amostra populacional no segundo.

Este documento encontra-se dividido em cinco capítulos, sendo que o primeiro diz respeito à introdução, onde é apresentado o âmago do tema, os objetivos e a organização do trabalho, o segundo apresenta a revisão sobre os conceitos de Modelos de Negócio, tecnologias disruptivas e Blockchain. No capítulo três é explicada a metodologia e a contextualização do inquérito. No que toca ao capítulo quatro, o mesmo apresenta a análise dos dados obtidos das respostas aos inquiridos. Por fim, no capítulo cinco, podem ser encontradas as conclusões e considerações finais do trabalho bem como sugestões para futuros trabalhos ou investigações.

## 2. Revisão de Literatura

### 2.1. Modelos de Negócio

O termo Modelo de Negócios (MN) foi referido pela primeira vez num artigo académico em 1957 (Bellman et al., 1957), no qual os autores investigam a criação de empresas para fins de formação executiva. O significado de MN aparenta estar particularmente ligado a uma representação da realidade, nomeadamente uma simulação do mundo empresarial e real através de um modelo. Por seu lado, Jones escreveu o primeiro artigo académico usando modelo de negócios (somente no título) num artigo que levanta questões sobre como os estudantes universitários da área de negócios devem ser formados e como as tecnologias devem ser introduzidas a estes (Jones, 1960). Assim, a origem do termo reflete uma simplificação da realidade com vista à formação de futuros gestores em tecnologia sem nunca esquecer o empreendedorismo.

Este último, com cada vez mais valorização, é alvo de uma investigação intensa e perspicaz a nível global, sendo igualmente motivo principal de foco por parte de organizações privadas e públicas, mas também por parte do mundo académico e respetivos intervenientes, frequentadores de cursos relacionados com a temática (Bourbon & Lamas, 2021).

O número de artigos sobre MN manteve-se baixo até a década de 1990, com apenas cinco artigos contendo a palavra “modelo de negócios” no seu título durante a mesma (Osterwalder, Pigneur e Tucci, 2005). Com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e a eclosão de empresas relacionadas com a Internet, o termo rapidamente ganhou destaque entre profissionais e académicos do mundo dos negócios. De forma congruente, o uso do termo em trabalhos académicos seguiu de perto a tendência do índice NASDAQ desde o início dos anos 1990 até ao final da década. Ghaziani e Ventresca (2005) reconhecem ainda que, durante este período, a terminologia do modelo de negócios alastrou-se para várias comunidades (como marketing, gestão, banca e tecnologias de comunicação) e tem sido utilizada em vários enquadramentos (como plano de negócios, estratégia de negócios, criação de valor, globalização e desenho organizacional).

Resumidamente, o uso generalizado da terminologia aparenta estar intrinsecamente conectado às empresas de teor tecnológico. Os modelos de negócios apresentam-se como a resposta para explicar como se materializavam em termos empresariais os empreendimentos inovadores que lidavam com tecnologia ou qualquer outra forma de conceitos pouco claros, mas com potenciais altamente rentáveis, alheios à lógica das indústrias de conceito tradicional quando, na realidade, as empresas do mundo *Online* não podiam ser vistas com base na *performance* anterior, pois não haviam antecedentes. Como conclusão, os investidores baseiam a promessa de futuro com foco em modelos de negócios inovadores (Thornton & Marche, 2003).

### 2.1.1. Razões para o termo “Modelo de negócio”

Compreender como os negócios funcionam e como o valor é criado para os diferentes *stakeholders* tem sido o ponto central de estudo da área de gestão nos últimos anos. Milhões de dólares foram usados para financiar MN falhados durante a era *dotcom*. No entanto, o problema não está no termo em si, mas sim na sua falta de compreensão e uso indevido. Se o núcleo de um modelo de negócios se baseia em suposições não testadas ou especulativas sobre o futuro, a empresa está destinada a um resultado incerto (Shafer et al., 2005).

Um marco na proliferação do uso do termo foram as mudanças disruptivas motivadas por novas tecnologias como as TIC em geral e a Internet em particular. A sofisticação da rede técnica e organizacional permitiu, não apenas uma gama mais ampla de negócios redes e estratégias de negócios emergirem, mas também uma adaptação mais rápida às inovações. Como resultado, o modo de fazer negócios da Era Industrial tornou-se lamentavelmente inadequado para enfrentar os desafios iminentes da Era da Informação (Skerlavaj et al., 2007).

Hamel (2002), por sua vez, atribuiu os altos níveis de capitalização observados no Silicon Valley ao longo da década de 1990 para o surgimento de modelos de negócios inovadores mais do que para o talento dos seus brilhantes visionários. Além disso, Afuah (2004) percebe o modelo de negócios como o núcleo por detrás da criação e sucesso de corporações como, por exemplo, Microsoft ou Ebay. Da mesma forma, muitos consultores e publicações de negócios adotaram a

terminologia do modelo de negócios em referência às formas de fazer negócios das empresas (Johnson, 2010).

É notório que há uma grande discrepância entre o alto nível de importância atribuído ao termo modelo de negócios por praticantes, consultores e investigadores e o baixo nível de clareza de seu significado. A imprecisão associada ao termo levou estudiosos renomeados a questionar o valor agregado dentro da literatura de gestão. Como exemplo, a abordagem do modelo de negócios para a gestão pode ser até vista como um passo para a racionalização com defeitos e desilusões (Porter, 2001).

### 2.1.2. O termo MN e a sua evolução

Segundo Mahdevan (2000), um MN é composto por três fluxos que representam uma influência de grande importância no negócio: receita, o fluxo de criação de valor para os compradores e parceiros e os fluxos respeitantes à logística da organização. Por seu lado, Afuah e Tucci (2001), reiteram que o tema diz respeito ao sentido como uma organização gera e utiliza os seus recursos, com vista a providenciar aos seus clientes um melhor (e maior) valor, sempre de acordo com o ganho de capital, a curto, médio e a longo prazo.

Osterwalder e Pigneur (2002), referem que um MN parte como o ponto inicial para a geração de negócios, possuindo, como ponto de partida, a definição estratégica modular para o negócio. De acordo com Morris et al. (2005), a definição diz respeito a um grupo de sentidos, que precisam de ser tidos em conta na tomada de uma decisão, no que corresponde à arquitetura, à estratégia de risco e estrutura organizacional bem como à respetiva economia. Desta forma, é exequível que seja criado um benefício competitivo face aos demais concorrentes. Por sua vez, Shafer et al. (2005) sugerem que um MN representa o *core* do negócio de um ponto de vista lógico, assim como as respetivas estratégias, possuindo como finalidade a captação/acrescentamento de valor. Posteriormente, Osterwalder e Pigneur (2010), elucidam a definição de MN como a base mínima de uma organização que lhe permite gerar, possuir e entregar valor. Em 2010, Zott e Amit, reiteram a designação respeitante ao conceito de MN, explicitando-o como a referência sobre o qual a organização deverá ser guiada e como entrega valor para os respetivos *stakeholders*.

Por sua vez, Casadesus-Masanell (2010), apresenta um MN como o fundamento através da qual a organização se governa e como fomenta valor para os seus *stakeholders*. De modo semelhante, DaSilva e Trkman (2014), atiram que um MN junta um grupo de recursos que, por intermédio de transações, são convertidos em valor para os clientes e para a organização.

De acordo com Wirtz et al. (2016), o tema diz respeito a uma interpretação simples onde se denotam conjugadas as atividades mais importantes de uma organização. Nessa mesma, estão caracterizadas as informações, produtos e/ou serviços que propiciam conjugar valor para a empresa, assim como a arquitetura de geração de valor, os elementos estratégicos, o mercado e os clientes.

Tendo a definição de MN evoluído ao longo dos tempos, concede-se, na primeira definição do conceito demonstrada por Drucker (1998), o foco nas questões que centralizam a temática do termo como um conjunto de dúvidas sobre como uma empresa/organização funciona de forma a gerar e entregar valor não só para fornecedores, mas também, de forma igualmente importante, para os colaboradores e clientes (Drucker, 2008).

Atualmente, com as necessárias adaptações às tecnologias em evolução, um MN bastante razoável explica a maneira como os clientes, fornecedores e colaboradores se relacionam com a organização através do meio digital. Acompanhando as constantes mudanças, o MN serve de guião para redesenhar mudanças na apresentação da cadeia de valor, assumindo um papel de agregação respeitante à organização (Teece e Linden, 2017).

### 2.1.3. A *Framework* dos Modelos de Negócio

Diretamente conjugados com as definições do MN, estão os elementos centrais que descrevem a *framework* integrada de um MN. Na literatura não existe uma definição estabelecida para dar consistência aos termos que sustentam os constituintes dos modelos de negócios (Fielt, 2013). Portanto, de acordo com diferentes autores, as unidades básicas de uma estrutura de MN variam pela sua denominação:

- Magretta (2002) define MN como um conjunto de questões fundamentais que todo gestor deve seguir;

- Chesbrough & Rosenbloom (2002) interpretam como funções no contexto de produtos e tecnologias;
- Johnson et al. (2008) caracterizam os elementos como uma identificação sistemática de todas as partes constituintes para operar um MN eficaz;
- Demil & Lecocq (2010) retratam como componentes englobando em cada um deles muitas subsidiárias;
- Osterwalder et al. (2010) descreve como blocos de construção que representam a lógica de como uma organização pretende obter fundos.

Os *frameworks* de Modelo de Negócios abordam em geral o que está na base da essência um modelo de negócios segundo Shafer et al. (2005). A semelhança significativa existente de elementos entre diferentes *frameworks* é frequente e tem em comum o objetivo de gerar novos modelos de negócios ou analisar, comparar e desenvolver os existentes (Fischer, 2012). Além disso, alguns autores, não apenas definem o conceito de elementos centrais, como uma abordagem estática, mas também referem a dificuldade complexa entre os relacionamentos das suas partes para abordar a inovação na organização, como um processo dinâmico e transformante (Johnson et al., 2008). Para cada MN estão descritos os elementos centrais, bem como, o objetivo do mesmo, de acordo com um modelo estipulado.

O *Business Model Canvas* (BMC) é o mais conhecido e utilizado modelo aplicado sendo proposto por Osterwalder et al. (2010). O BMC foi desenhado como uma linguagem comum usada para convenientemente retratar, projetar, desafiar e melhorar os modelos de negócios atuais, bem como para criar novas estratégias e alternativas dinâmicas. O BMC abrange nove elementos (Figura 1), divididos em quatro principais áreas de negócio: clientes, oferta, infra-estrutura e viabilidade financeira, conforme explicado a seguir.

Em particular, a área do cliente abrange três elementos centrais deste modelo:

- Segmentos de Clientes - define os diferentes grupos de pessoas ou organizações que as corporações desejam alcançar e entregar valor;
- Canais - descreve como uma empresa interage e se manifesta com os seus consumidores-alvo;
- Relacionamento com o Cliente - descreve os tipos de relacionamentos que uma empresa estabeleceu com o seu público-alvo/consumidores.

Além disso, a área de oferta contém um dos elementos centrais mais comuns e importantes:

- Proposta de Valor - descreve um produto ou serviço que cria valor para clientes específicos, enquanto resolvem os seus problemas e satisfazem as suas necessidades.

Por sua vez, a área de infraestrutura é constituída por três elementos centrais:

- Recursos-chave - retratam os ativos essenciais necessários para fazer um modelo de negócios funcionar;
- Atividades-chave - define as atividades cruciais necessárias para que uma empresa possa operar e ser bem-sucedida;
- Parcerias-Chave - retratam a rede de fornecedores, parceiros e alianças com o objetivo de otimizar os modelos de negócios da empresa.

Por fim, na área de viabilidade financeira é possível caracterizar dois elementos centrais:

- Receitas - representam a quantidade de dinheiro gerada de cada consumidor-alvo;
- Custos - descreve todos os custos relacionados com a operação de um determinado modelo de negócios. Um dos benefícios para a aplicação do BMC reside na sua abordagem dinâmica, estruturada e visual, o que facilita a descrição e estimula a discussão das atividades empresariais atuais.

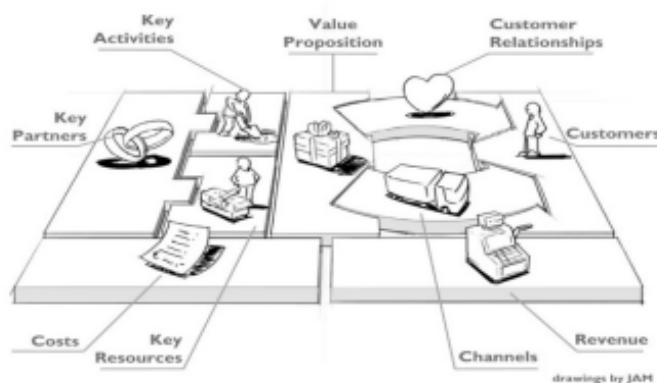


Figura 1 – Business Model Canvas (Osterwalder, 2010)

## 2.1.4. Modelos de Negócio com Tecnologia Digital

Diversas publicações descrevem a tecnologia digital como o principal acelerador para a criação de novos modelos de negócios. Também, as tendências digitais atuais têm sido temas de grande pesquisa na área da transformação de negócios impulsionada pela tecnologia digital. A tecnologia digital atual e respectivas tendências têm sido amplamente discutidas e investigadas bem como o potencial para modelos de negócios em organizações e indústrias que eles representam.

Schroeder e Halsall na sua pesquisa abordam os desafios e oportunidades de negócios e inovação de modelo alimentada por *Big Data* (grande quantidade de dados). Considera-se a qualidade de dados e segurança de dados como principais preocupações enquanto explora as oportunidades analisando os diferentes MN que surgiram devido à tecnologia, bem como os desafios inerentes à mesma (Schroeder & Halsall, 2016). Estes autores apresentam três tipos diferentes de negócios orientados por modelos de dados:

- utilizadores: usam análises para tomar decisões de negócios;
- fornecedores: geram os dados para análises;
- facilitadores: fornecem serviços de suporte, como a infraestrutura e consultoria.

Brownlow et al., por sua vez, abordam a falta de uma estrutura para um negócio orientado a dados conjugado com inovação de modelo para, não só organizações estabelecidas, como que para *start-ups*, analisando diferentes organizações escolhidas aleatoriamente e respectivos esforços em relação à inovação impulsionada pelo modelo de negócios (Brownlow et al., 2015). Do estudo surge um plano que contém seis perguntas para as organizações a fim de ajudar as mesmas nas suas próprias jornadas de inovação do modelo de negócios orientado, por exemplo a dados.

Essas perguntas abrangem aspetos de identificação de como o *Big Data* seria usado e quais seriam as propostas de valor, bem como o que é necessário em termos de dados tanto como formas de processá-los e implantá-los. Além disso abrange aspetos de identificação de formas de criação de receitas e as barreiras que

podem ser percebidas durante a implementação de Big Data (Brownlow et al., 2015). Tais aspetos podem ser notados na Figura 2, abaixo representada.

Ketonen-Oksi et al. tentaram analisar as pesquisas existentes sobre meios sociais e o seu impacto na criação de valor nos modelos de negócios atuais e futuros. O estudo conclui que os modelos e estruturas de pesquisa mais usados estão incompletos e que é necessário reformulá-los adicionando mais elementos descritivos para ampliar a sua área de análise a fim de entender melhor todas as várias implicações dos meios sociais para a colaboração na cadeia de valor de um modelo de negócios (Ketonen-Oksi et al., 2016).

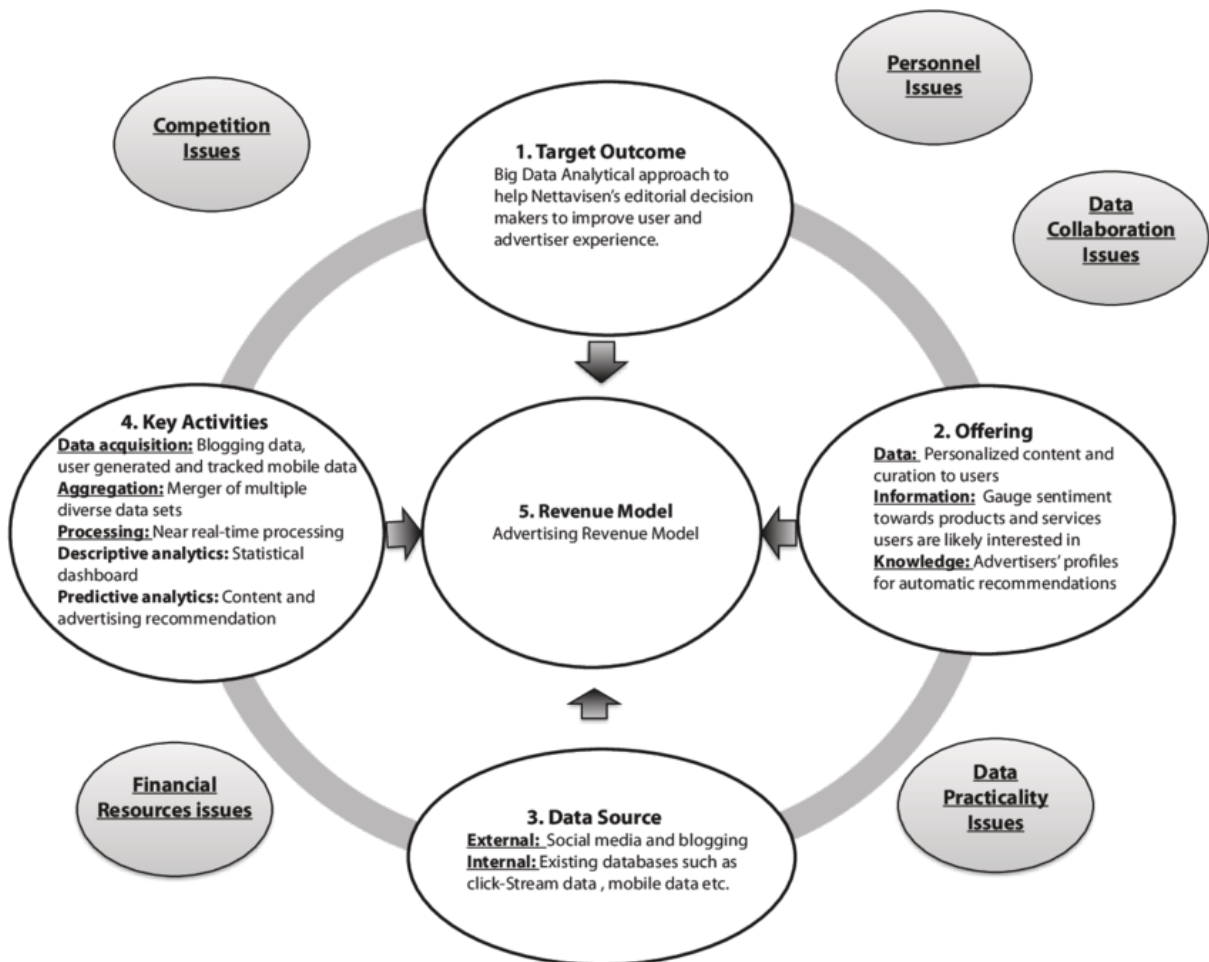


Figura 2 – Modelo de Negócio com tecnologia digital (Brownlow et al., 2015)

## 2.2. Blockchain: Uma tecnologia disruptiva

A Lei de Moore (Moore, 1965), referente a um dos fundadores da Intel, Gordon Moore, apresenta o conceito em que o número de componentes por circuito dobrará a cada ano. A implicação é que o poder de processamento desses componentes também irá duplicar colocando todos os dispositivos eletrônicos mais rápidos e mais poderosos. Moore (1975) reviu esta estimativa uma década depois para dobrar a cada dois anos e isso permaneceu com boa precisão até à atualidade e deve continuar por mais uma década, pelo menos, sendo a principal razão pela qual a tecnologia está em inovação de acordo com uma velocidade exponencial sendo capaz de um potencial tão disruptivo.

A primeira e a segunda revoluções industriais levaram aproximadamente 100 anos cada, com desenvolvimentos ao longo desses 200 anos a acontecer com uma regularidade crescente de forma lenta. Contudo, na terceira revolução industrial, que levou pouco mais de 40 anos para acontecer, ocorreram desenvolvimentos com uma regularidade cada vez maior e essa tendência de crescimento exponencial, a inovação, continua na quarta revolução industrial, conforme *timeline* demonstrada na Figura 3.

Schäfer (2018), no seu artigo sobre a quarta revolução industrial, tem como foco o modo como a União Europeia (UE) pode tirar proveito disso. O autor aponta que a tecnologia da quarta revolução está a gerar um gigantesco benefício económico. No entanto, o autor também levanta algumas preocupações para a população trabalhadora e, conseqüentemente, governos relativamente ao impacto que terá na vida das pessoas. O raciocínio do autor sobre isso é que a velocidade da inovação está a levar a que as pessoas não consigam acompanhar o ritmo com que a tecnologia avança. Com isso, algumas partes da humanidade estão a ficar deslocadas não apenas tecnologicamente, mas também em termos socioeconómicos (Schäfer, 2018).

Klaus Schwab, fundador e presidente executivo do Fórum Económico Mundial, reforça esse tópico num dos seus artigos. Nele, Schwab detalha os benefícios da inovação tecnológica e os perigos a serem observados. A sua observação é que o talento se tornará mais importante do que trabalho em geral, significando a lacuna na sociedade entre as pessoas de alta qualificação e alta

remuneração e os setores de baixa qualificação e baixa remuneração podendo gerar tensões sociais fraturantes (Schwab, 2017).

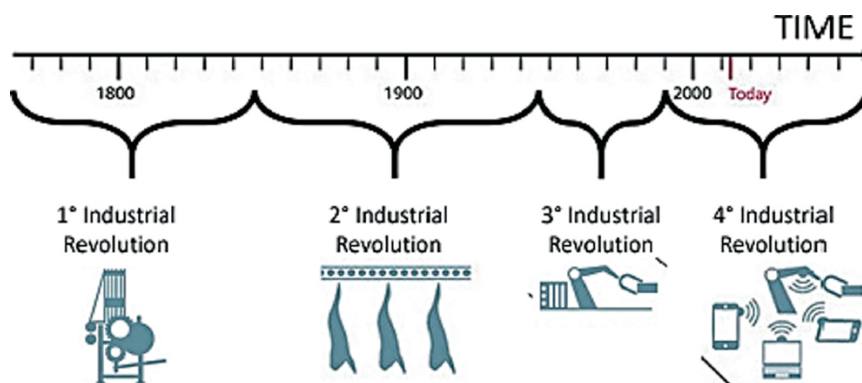


Figura 3 - *Timeline* das Revoluções Industriais (Yücel, 2022)

A tecnologia Blockchain é uma inovação económica refletida numa nova arquitetura para permitir que humanos e máquinas troquem informação com total confiança sendo, ao mesmo tempo (e principalmente), uma inovação tecnológica (Lindman et al., 2017).

Esta tecnologia procura fornecer a plataforma para registar transações e compartilhar dados entre as partes participantes de forma mais eficiente, transparente e verificável (Workie & Jain, 2017). Contudo, as inovações disruptivas tendem a ultrapassar a capacidade de absorção e levando ao limite de instituições no mercado (Mougayar, 2016) sendo que algumas das mesmas (incluindo *startups*) podem ter que navegar pelas turbulências regulatórias além da dificuldade de adoção provocada pelos obstáculos tecnológicos. É, sobretudo, uma tecnologia emergente com potencial para causar sérias modificações em vários setores. Embora a mesma seja relativamente nova, é uma tecnologia que atrai a atenção de muitas indústrias e empresas em todo o mundo. A razão disso é o reconhecido potencial para rutura significativa (Hackett, 2017) logo, as mesmas entidades possuem o desejo de deter a tecnologia com o objetivo de se proteger.

No entanto, não é apenas a disrupção da indústria e dos negócios que se observa, é o impacto atual e potencial na sociedade como um todo que é mais intrigante tendo o potencial de reconfigurar toda a atividade humana como um todo da mesma forma que a Internet já o fez (Swan, 2015). O Blockchain, no sentido direto da

usabilidade, é uma transação compartilhada e distribuída que regista todas as operações e funciona sobre protocolo Bitcoin (Subramanian, 2018), como exemplo mais conhecido. Swan (2015) vai um passo além ao dividir o Blockchain em versões ou gerações, conforme a Figura 4 nos demonstra. Versão 1.0 para criptomoedas, versão 2.0 para contratos inteligentes e versão 3.0 para aplicações além daquelas desenvolvidas por e para o setor de serviços financeiros, especialmente nas áreas de governo, ciência, saúde e arte. Pode-se argumentar que, devido à rápida evolução do entendimento do Blockchain e do seu potencial, essas classificações serão ultrapassadas. Apesar disso, são um mecanismo útil para focar a atenção do estudo neste documento.

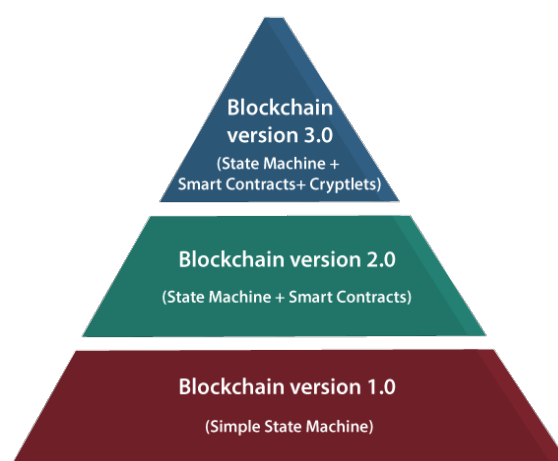


Figura 4 - Versões do Blockchain (Swan, 2015)

### 2.2.1. Como funciona o Blockchain

Blockchain é, essencialmente, uma base de dados que armazena informações. Apesar de aplicações atuais de blockchain conterem principalmente criptomoedas e informações de transações comerciais, qualquer tipo de informação pode ser armazenada num blockchain. Por exemplo, outras aplicações potenciais de blockchain são validação de identidade, votação eleitoral, saúde pessoal e gestão da informação (Shipman, 2016).

Como o nome sugere, blockchain armazena informações na forma de blocos, e cada bloco é conectado (encadeado) ao bloco anterior. Blockchains

compartilham três características comuns: uma rede distribuída, trocas ponto-a-ponto, e o uso de criptografia e *hashes* (Lewis, 2018). Primeiro, ao contrário de outras bases de dados convencionais onde os dados são armazenados numa localização central e, portanto, são suscetíveis a um *hack*, dados em blockchains são replicados e armazenados em vários nós (por exemplo, computadores e servidores). Como os dados são armazenados em vários locais, é mais difícil para os hackers atacarem a base de dados, tornando o blockchain mais seguro na forma de armazenamento de dados. Em segundo lugar, no blockchain, os fluxos de informação entre pares são pertinentes. Isso contrasta com uma base de dados convencional em que fluxos de informações entre um servidor e clientes é facilitado. No Blockchain, cada nó está conectado a um número de nós de mesmo nível, e esses nós de mesmo nível são por sua vez, conectados a vários nós de pares diferentes, formando toda a rede de pares (de nós) conectados. Cada nó valida e mantém o registo das transações e comunica o seu registo com outros. Com base no protocolo de consenso do blockchain, os registos de transações são sincronizados para manter o registo comum de transações no blockchain (Dinh et al., 2018).

Deste modo, a tecnologia Blockchain não depende de uma autoridade central, que detém poder monopolista para manter a base de dados e, portanto, pode ser corruptível. A aplicação inicial da tecnologia blockchain foi a bitcoin (Nakamoto, 2008), uma blockchain pública onde qualquer pessoa pode ler e participar das transações. Desde então, vários blockchains públicos foram desenvolvidos e estão em funcionamento até aos dias de hoje. Algumas aplicações, no entanto, preferem privacidade e controle sobre a participação, por exemplo, as empresas que possuem informações de direito proprietário e desejam restringir o acesso às mesmas. Em alguns casos, o blockchain privado pode ser desenvolvido onde uma empresa pode controlar (conceder permissão para) os participantes do blockchain. Um blockchain privado também pode modificar vários recursos de um blockchain público, por exemplo, podendo ter uma autoridade central ou várias autoridades, usando intermediários e desenvolvendo um sistema baseado em confiança entre os participantes (Dinh et al., 2018). A Figura seguinte (figura 5) demonstra o processo usado em transações de blockchain.

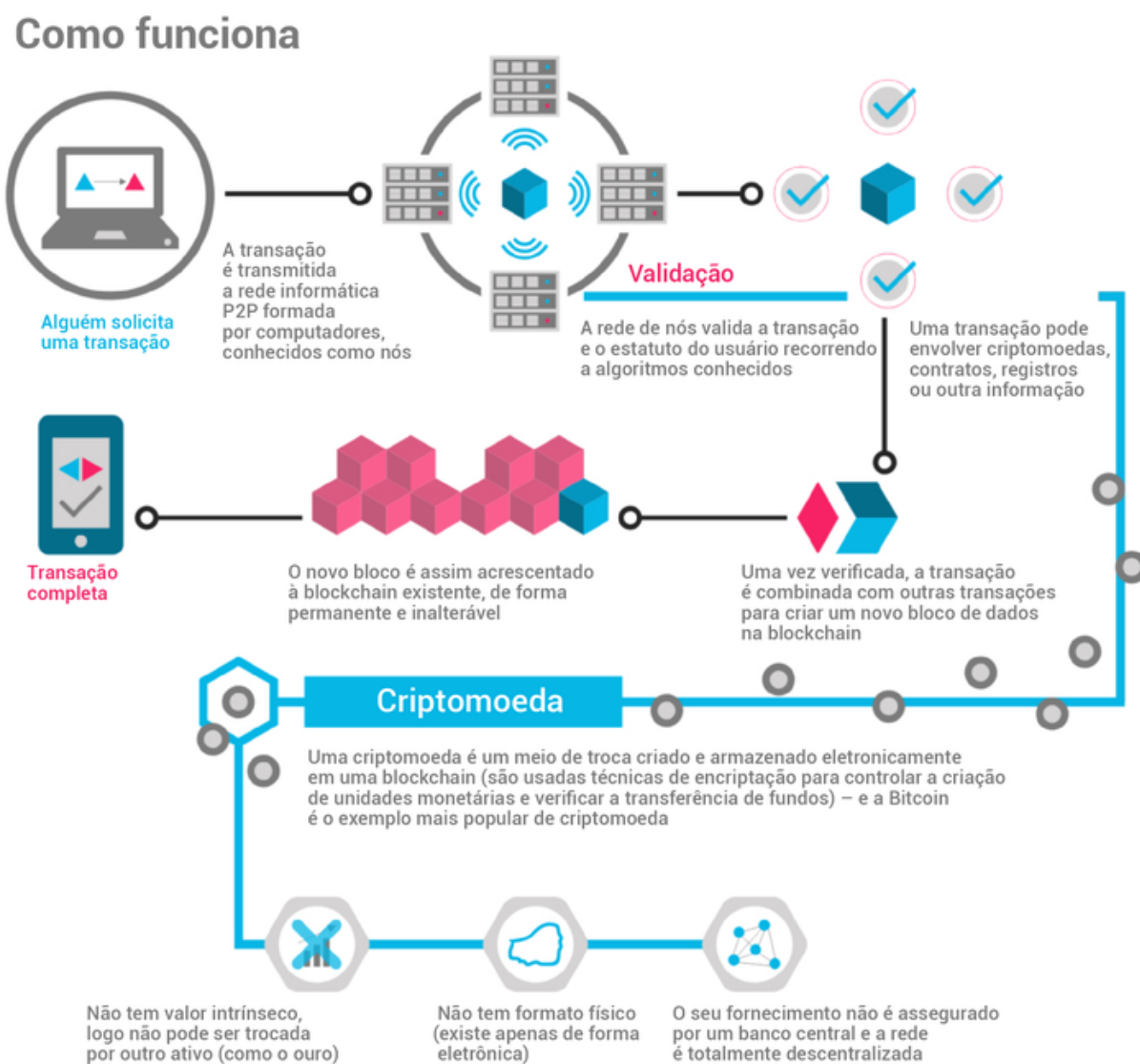


Figura 5 – Como funciona o Blockchain (adaptado de Guo & Liang, 2016)

### 2.2.2. Categorias

Segundo Mougayar (2016) o Blockchain atua como uma tecnologia que regista permanentemente as transações de uma forma que não pode ser apagada posteriormente, mas que pode, sequencialmente, ser atualizada permanecendo um rasto histórico sem fim. Como tal, imutabilidade é o atributo definidor de blockchains que deve estar presente em cada um deles, permanecendo o restante dos atributos em graus variados (Pilkington, 2015). Os principais atributos da tecnologia blockchain

são registos distribuídos, criptografia, mecanismos de consenso e transmissão ponto a ponto (Guo & Liang, 2016). Trata-se, portanto, de uma tecnologia que integra diversas tecnologias para formar uma tecnologia maior que a soma das suas partes (Mougayar, 2016).

Existem diferentes tipos de blockchains com diversos conjuntos de atributos (Pilkington, 2015) e níveis variados de controlo que definem categorias de blockchains. Essas diferentes categorias oferecem flexibilidade em serviços baseados em confiança (Lindman et al., 2017) sendo cada blockchain uma base de dados autónoma com níveis variados de acesso e controlo. As blockchains públicas são incondicionalmente acessíveis por todos os utilizadores da Internet (Pilkington, 2015). Por outro lado, o acesso a um blockchain totalmente privado é controlado por um acesso central de *governance* (Buterin, 2015). Entre a dicotomia pública e privada, existe um *continuum* (Brown, 2014) de permissão, híbrida ou composta por blockchains parcialmente descentralizados (Buterin, 2015). Os exemplos das tipologias podem ser observados na seguinte tabela (tabela 1).

|                              | Public blockchains                      | Consortium blockchains                                  | Private blockchains                                     |
|------------------------------|---|---|---|
| Degree of centralization     | Decentralized                           | Multi-centralized                                       | Decentralized   |
| Participants                 | Anyone can freely participate and leave | Specific group of people who agree to enter an alliance | Central controller decides members that can participate |
| Credit mechanism             | Proof of work                           | Collective endorsement                                  | Self-endorsement  |
| Bookkeeper                   | All participants                        | Participants decide in negotiation                      | Self-determined   |
| Incentive mechanism          | Needed                                  | Optional  | Not needed  |
| Prominent advantage          | Self-established credit                 | Efficiency and cost optimization                        | Transparency and traceability                           |
| Typical application scenario | Bitcoin                                 | Clearing  | Audits  |
| Load capacity                | 3–20 times/second                       | 1000–10000 times/second                                 | -   |

Tabela 1 – Categorias de Blockchains (Guo & Liang, 2016)

### 2.2.2.1. Blockchains Públicos

Um Blockchain público refere-se a um blockchain que permite que qualquer pessoa participe da rede. Não há necessidade de permissão para entrar na rede. Os

participantes podem aceder para ler e gravar a transação. Além disso, eles podem envolver-se no processo de chegar a um consenso quando confirmados os blocos recém-adicionados. No blockchain público, ninguém tem a capacidade de controlar os outros e ninguém será atribuído como confiável. Blockchains públicos trouxeram-nos as vantagens da transparência, segurança, estrutura descentralizada real, empoderamento do utilizador e imutabilidade, contudo, blockchains públicos, em termos de uso de “prova de trabalho” exigem uma quantidade significativa de energia para manter sendo que são relativamente lentos e provavelmente encontrarão o problema de escalabilidade. Os exemplos reais de blockchains públicos são Bitcoin e Ethereum. Estão, contudo, a ser construídos mecanismos para resolver problemas de consumo de energia. Um deles é o *proof-of-stake* que stressa os mineradores nas capacidades do gerar transações *versus* número de moedas detidas (Geroni, 2020).

#### 2.2.2.2. Blockchains Privados

Um blockchain privado, como o próprio nome sugere, está aberto apenas a participantes seleccionados. É necessária permissão para entrar na rede sendo apenas permitido a nós internos manterem o acesso de gravação e contribuir para o processo de alcançar consenso. A permissão de leitura pode ser pública ou restrita sendo que o conceito de mineração, “prova de trabalho” ou remuneração não se aplica ao blockchain privado, pois tudo é predefinido. Por causa do limitado número de participantes ou nós, um blockchain privado é relativamente rápido sendo também mais fácil de escalar em comparação com o blockchain público. Mesmo assim, não é o exemplo mais notório face ao conceito de descentralização. Confiança e segurança é um problema significativo para blockchain privado (Guegan, 2017).

#### 2.2.2.3. Blockchains Híbridos

Os blockchains híbridos aproveitam a blockchain pública e privada sendo que o processo pode também ser realizado de forma privada ou pública. Os blockchains híbridos oferecem acesso controlado e liberdade simultaneamente

possuindo os benefícios de integridade, transparência e segurança de sistemas públicos, mesmo que os blockchains híbridos não sejam abertos a todos. Estes sistemas são implementados em muitos casos de uso, como Internet das Coisas, sistemas bancários e *Supply Chains* (Geroni, 2021).

### 2.2.3. Regulamentação

Muitos governos são conotados e observados na literatura como atrasados no desenvolvimento de regulamentações para lidar com novas inovações tecnológicas (Lee e Shin, 2018). Isso provoca impedimento às empresas que solicitam aprovações regulatórias antes de adotar novas tecnologias (Shim e Shin, 2016), ou mesmo a adoção de inovações não regulamentadas que podem representar riscos na condução dos negócios (Leong et al., 2017). Alguns países, contudo, começaram a flexibilizar as suas regulamentações para facilitar as empresas que procuram adotar o Blockchain e outras tecnologias. Por exemplo, Gomber et al. (2018) apontam Austrália, Singapura, Suécia e Reino Unido como alguns dos países que possuem políticas positivamente favoráveis de acordo com as regulações para a adoção de novas tecnologias. Singapura, por exemplo, é apontada como o principal país do mundo no desenvolvimento de infraestrutura regulatória amigável para facilitar a adoção de tecnologias disruptivas (Wonglimpiyarat, 2018). Isso levou, posteriormente, à proliferação de várias tecnologias disruptivas – incluindo o blockchain – que o tornaram mais rápido e mais barato para indivíduos e empresas poderem liquidar pagamentos e/ou aumentar capital sem precisar passar pelos sistemas bancários tradicionais (Wonglimpiyarat, 2018).

Notavelmente, no entanto, nenhum país está documentado na literatura como tendo desenvolvido regulamentos para abrir caminho para a integração do blockchain no setor empresarial do estado. Os esforços nesse sentido são conduzidos principalmente por empresas internacionais de contabilidade, no caso da contabilidade e indústria de auditoria (Karajovic et al., 2019) e organizações não governamentais (Bonsón e Bednárová, 2019).

## 2.2.4. Blockchain na Quarta Revolução Industrial

Pese embora o Blockchain ainda esteja numa fase muito inicial de capacidades (Ahluwalia et al., 2020), os investigadores concordam que a tecnologia oferece vários benefícios futuros que ajudarão as empresas a atender aos pedidos da quarta revolução industrial (Singh et al., 2019).

Nakashima (2018) argumenta que o blockchain resultará em considerável automação de muitas funções de negócios, que exigirão pouca ou nenhuma intervenção humana, assim como os veículos autónomos que se estão a vulgarizar. Não obstante, isso sinaliza um trabalho que deve ser feito rapidamente pois uma iminente crise poderá ocorrer em muitas indústrias, devido à força laboral humana poder ser substituída por tecnologia blockchain mais rápida, barata e meticulosa (Lee e Shin, 2018). O Blockchain traz mais recursos de automação (Penas et al., 2017), onde a tecnologia pode gerir registos e executar transações (Singh et al., 2019), e até mesmo resolver quaisquer discrepâncias usando os algoritmos de consenso blockchain com mínimo ou nenhum envolvimento humano (Ahluwalia et al., 2020). A esse respeito, o blockchain ajudará as organizações a ir além da Indústria 3.0 que ainda requerem considerável intervenção humana na quarta revolução industrial (Dai e Vasarhelyi, 2017). Lee (2019) também prevê que o Blockchain irá alterar significativamente, se não substituir, muitas das aplicações atuais de contabilidade e finanças, anunciando assim uma renovada infraestrutura industrial.

## 2.2.5. Termos mais utilizados

- **Node:** Qualquer aparelho que se ligue a uma rede Blockchain.
- **Full Node:** Um tipo especial de nó que valida totalmente transações e blocos; quase todos os nós terminados completamente também suportam a rede aceitando transações e blocos de outros nós terminados, aprovando essas transações e blocos e, em seguida, retransmitindo-os para nós vizinhos (Bitnodes, 2018). O número de nós completos é desconhecido. É afirmado que existiam 11.389 nós

completos alcançáveis em 20 de fevereiro de 2018, mas estimativas de diferentes fontes variam significativamente (Bitnodes, 2018).

- **Miner:** Um nó completo que compete para construir o próximo bloco (Tapscott & Tapscott, 2016).

- **Bloco:** Uma unidade de dados no blockchain que inclui um *hash* de si mesmo, o *hash* do bloco anterior e múltiplas transações (Narayanan et al., 2016).

- **Blockchain:** Uma cadeia de blocos onde cada bloco está criptograficamente ligado ao anterior (Mattila, 2016)

- **Rede de Blockchain:** Uma rede *peer-to-peer* arbitrariamente conectada sem hierarquia, sem centralização e nenhum nó mestre; onde cada nó completo armazena uma réplica do blockchain e retransmite informações para os seus vizinhos conectados (Narayanan et al., 2016).

- **Chave Pública:** A chave pública é acessível a qualquer pessoa ou empresa. Esta permite o envio de informações confidenciais porque um tipo de ofuscamento, mais bem designado com encriptação, faz com que somente o destinatário seja capaz de retornar os dados originais utilizando a sua chave privada. Isso é conhecido como criptografia assimétrica.

- **Chave Privada:** A chave privada deve ser armazenada num lugar seguro e protegida por password. Com ela é possível assinar digitalmente dados ou documentos. Essa assinatura não é transferível, ou seja, uma vez realizada ela só vale para aqueles dados, para aquele documento como no mundo real.

## 2.2.6. Usabilidade do Blockchain

### 2.2.6.1. Bitcoin

Criada por Satoshi Nakamoto, a Bitcoin foi a primeira manifestação pública de Blockchain. Esta Blockchain é essencialmente uma cadeia encadeada de assinaturas digitais (Nowiński e Kozma, 2017), uma série de blocos, cada um representando uma transação específica.

Cada transação Bitcoin é registada, com carimbo de data e hora e publicado para todos os participantes da rede, conhecidos como nós, com um símbolo único. Devido à abordagem descentralizada, o Blockchain é único, pois remove qualquer evento de falha e pode impedir uma única entidade centralizada (por exemplo, empresa ou governo) de controlar e gerir uma base de dados central partilhada (Subramanian, 2018).

Este autor passa a detalhar as características que realça o exemplo do Bitcoin na seguinte tabela:

| Característica         | Descrição  |
|------------------------|--|
| <b>Rastreabilidade</b> | As transações podem ser rastreadas até ao remetente e o destinatário, que “tranquiliza” a perceção dos reguladores, assegurando-lhes que atos ilegais como a lavagem de dinheiro podem ser detetados e tratados. |
| <b>Velocidade</b>      | A validação da transação é sempre a mais curta e, portanto, escolhida a rota mais rápida, permitindo validação instantânea por meio de provas.   |
| <b>Persistência</b>    | Todas as transações relacionadas a um ativo negociado estão disponíveis publicamente e verificáveis no sistema.  |
| <b>Validade</b>        | Não há transações fraudulentas ou duplicadas num Blockchain já que todas as transações são exclusivas resultado em validação baseada em par de data/hora.  |
| <b>Privacidade</b>     | Todas as transações são criptografadas automaticamente e assim os detalhes podem permanecer ocultos e protegidos até que sejam disponibilizados pelo proprietário do ativo                                       |

Tabela 2 – Características do Blockchain enquanto Bitcoin (Subramanian, 2018)

### 2.2.6.2. Criptomoedas

De acordo com Swan, o Blockchain, enquanto entidade potencialmente disruptiva, impactou o setor tecnológico durante a sua primeira versão que serviu de base tecnológica ao Bitcoin (Swan, 2015).

Em teoria, as criptomoedas poderiam substituir as moedas fiduciárias (dólar, Euro, Libra, entre outras), ou oferecer uma maneira das moedas no futuro se tornarem totalmente digitais. Por este ponto, é compreensível verificar por que o Blockchain é maior que criptomoedas e tem o potencial que lhe faz jus.

Heaven (2017) sugere que há uma possibilidade muito real de que a substituição da moeda fiduciária acabará por acontecer. Mesmo sendo cedo, já existe uma 'guerra civil' entre duas fações da Bitcoin, aqueles que acreditam que a Bitcoin deve permanecer disponível para tudo (como Nakamoto pretendia), e outros que acreditam que a Bitcoin deve facilitar mais tipos de transação e, assim, poder começar a competir com empresas como PayPal. Essa divisão resultou na criptomoeda Bitcoin Cash, além da Bitcoin original.

A Bitcoin de Satoshi Nakamoto foi a primeira criptomoeda, mas não a única. Existem muitas hoje, Ethereum, Ripple e Litecoin, Doge sendo das mais populares. Como ponto mais forte, as criptomoedas não são como moedas fiduciárias em que não são físicas, mas sim virtuais. Também não são controladas por uma autoridade central como um Banco Central, mas por um registo global distribuído de nós de rede *peer-to-peer* (Tapscott & Tapscott, 2016), referido anteriormente. A falta de exigência de entidade central, referida como desintermediação, é um ponto importante particularmente quando se trata de impacto social.

Várias autoridades reguladoras estão preocupadas com o crescimento das criptomoedas, especialmente no que diz respeito à sua natureza descentralizada, e estão a considerar como melhor regular as mesmas (Hughes e Middlebrook, 2015). Dito isso, o contra-argumento para tal supervisão é que a natureza de como as criptomoedas operam no Blockchain levam a uma regulação redundante (Chohan, 2017). Mesmo assim, a intermediação pode ser pertinente às criptomoedas mais do que a outros ativos Blockchain, isto se ganharem aceitação como uma moeda de mercado estável (Harwick, 2016).

### 2.2.6.3. Supply chain

O Blockchain pode tornar a gestão de cadeias de logística muito mais eficiente permitindo, por exemplo, ao comprador de um diamante saber se é de origem ética e não um diamante de conflito (Boucher, 2017).

Roberts (2017) expande este ponto com o exemplo da empresa Everledger, que desenvolveu um Blockchain para gravação de detalhes específicos de 1,6 milhões de diamantes, tais como quilate, cor e número do certificado. Isso permite que as partes interessadas confirmem a proveniência de um diamante específico incluindo saber como foi obtido. Essa empresa também está a adicionar outros itens de luxo ao seu Blockchain. Outro exemplo são os vinhos finos com códigos ocultos adicionados à garrafa que permitem que os consumidores validem a autenticidade de uma dada garrafa de vinho adquirida. Esta empresa já tem um grupo de utilizadores beta que podem validar a proveniência de qualquer um de seus ativos registados numa aplicação mobile.

Raza Pirbhai (2017) discute como o Blockchain revolucionou os processos sociais pelas suas características de transparência, responsabilidade e segurança. Como os blocos do Blockchain são abertos e transparentes, desligando qualquer nó de computador da cadeia não resultará em perda de informações, pois cada nó possui uma cópia dela. A figura 6 dá-nos uma ideia da relação desvinculada entre os intervenientes.

Expandindo esta ideia, Benchoufi & Ravaud (2017) explicam como o sistema descentralizado e de natureza segura e “sem confiança” do Blockchain se presta a automatizar com segurança os trâmites dos ensaios clínicos através dos chamados Contratos Inteligentes. Neste contexto, sem confiança significa que o elemento de confiança entre partes não é necessário, pois a confiança é codificada no protocolo Blockchain por meio de algoritmos de criptografia complexos. Além disso, um contrato inteligente pode ser definido como uma transação computadorizada que segue um protocolo e executa termos contratuais (Boucher, 2017).

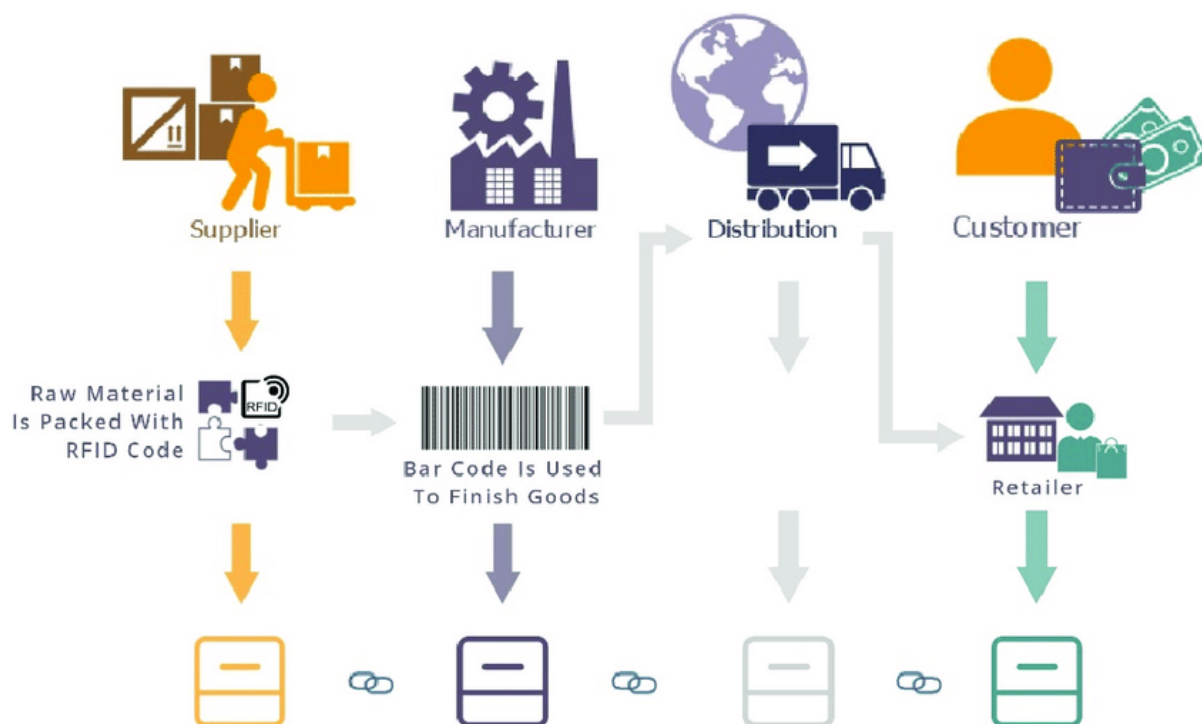


Figura 6 – Aplicação do Blockchain numa Supply Chain (Sumaira et al., 2021)

#### 2.2.6.4. Disrupção da indústria

Aprofundando ainda mais sobre o impacto na área industrial, a pesquisa realizada por Fenwick et al. (2017) sobre o impacto da tecnologia disruptiva, com menção específica de Blockchain, na área jurídica é preocupante para aqueles que exercem este cargo a nível empresarial. Os autores acreditam, principalmente com Blockchain, que as Faculdades de Direito precisam de se reinventar e aumentar o ensino com o foco de incutir na consciência as oportunidades que essa tecnologia inovadora pode oferecer, permitindo-lhes preparar a área jurídica e respetivos clientes para uma mudança disruptiva significativa.

Bridgers (2017) fornece outro exemplo em que a interrupção de uma indústria existente poderia ocorrer. A empresa de transportes de passageiros Uber, uma empresa que usava tecnologia para angariar clientes da indústria de táxis, atualmente tem como parceiros motoristas que eles agregam clientes que precisam de um transporte. Com recurso ao Blockchain, o utilizador poderia comunicar-se com o motorista diretamente para solicitar o serviço. Os detalhes do solicitante e do motorista estão num Blockchain e podem ser autenticados, removendo quaisquer

problemas de confiança entre as partes. Isso obviamente seria uma ameaça ao modelo de negócios da Uber e o mesmo pode ser aplicado a outros intermediários agregadores, como o Airbnb.

#### 2.2.6.5. Desintermediação

O maior potencial do Blockchain é o seu potencial para remover intermediários do mercado completamente, causando rutura de mercado numa escala semelhante à introdução da internet (Tapscott & Tapscott, 2016) e é aí que o impacto na sociedade deve ser considerado. Como dito anteriormente, as características de Blockchains são particularmente adequadas para situações em que é se torna necessário conhecer histórias de atribuição de propriedade (Boucher, 2017).

Uma das aplicações é ajudar a combater a pirataria online de música, filmes, livros, etc. Neste caso todo o comércio legítimo digital. Raine (2017) fornece alguns dados sobre o trabalho já em vigor nesta área e alguns desafios enfrentados dentro da música indústria. Existem dois principais pontos de vista do Blockchain existentes na indústria da música hoje: aqueles que querem usar Blockchain como uma tecnologia disruptiva para facilitar entrosamento e comércio mais direto do artista para o consumidor e para remover intermediários (desintermediação) como editoras e aqueles que querem usar Blockchain para fazer a indústria existente mais eficiente e transparente. O autor detalha uma abordagem sendo tomada por uma iniciativa chamada *Dot Blockchain Media* (dotBC). Este dotBC está a desenvolver um novo formato de arquivo, chamado “.bc”, usando Blockchain.

#### 2.2.6.6. Dados Pessoais e Segurança alimentar

Uma outra área em que o Blockchain pode desempenhar um papel significativo, especialmente para elementos da sociedade global que podem lutar para provar a sua identidade, por exemplo, o caso de pessoas refugiadas.

Empresas como a Accenture, IBM e as Nações Unidas encontram-se a colaborar para construir um Blockchain dessa natureza (Hackett, 2017), no sentido de

ajudar refugiados que não possuem documentos oficiais. Essa abordagem pode ser usada em todo o mundo, fornecendo a verdadeira propriedade de uma identidade de volta ao indivíduo *versus* ser mantida por uma empresa ou governo entidade.

Mesmo quando o esforço de desenvolvimento do Blockchain é conduzido por uma empresa, ele pode beneficiar a sociedade. Considerando a rastreabilidade de alimentos, o que o vice-presidente de segurança alimentar do Walmart, Frank Yiannas, chama de Santo Graal (Hackett, 2017). O mesmo estava preocupado com quanto tempo levaria para rastrear a fonte de uma doença transmitida por alimentos, caso surgisse de um dos seus produtos alimentares. A Walmart trabalhou com a IBM para construir um Blockchain para fazer o *tracking* das suas fatias de manga de uma propriedade mexicana até uma prateleira da Walmart nos EUA, reduzindo o tempo necessário para identificar a origem do produto de quase 7 dias a 2 segundos. Tal ganho de eficiência é deveras notório.

#### 2.2.6.7. Corrupção e mudanças climáticas

Underwood (2016) detalha exemplos que abordam o facto de que um independente grupo de avaliação do Banco Mundial afirma que 70% da população mundial não tem acesso à devida titulação ou demarcação e respetiva localização da terra. Não sendo capaz de afirmar a identidade e propriedade de bens que poderiam ser usados como garantia impede grande parte da sociedade de ter acesso a financiamentos por meio de empréstimos bancários, etc., o que, por sua vez, os impede de criar empresas e contribuir para as suas economias locais.

Em resposta a este tipo de questão, a Agência Nacional de Registo Público na Geórgia (Estados Unidos da América) está a trabalhar com a empresa de desenvolvimento BitFury e, recorrendo ao uso de Blockchain, aplicou conhecimentos a um projeto para usar segurança distribuiu registos contábeis para gerir títulos de propriedade reduzindo as taxas de registo em 95% e aumentando a transparência da propriedade e reduzir a fraude e a corrupção nessa área. Isso pode ser considerado um efeito disruptivo positivo em sociedades desafiadas com corrupção.

Outro exemplo a denotar nas Honduras, onde uma empresa chamada Factom, parcialmente financiada pelo Banco Mundial, está a armazenar títulos de propriedade num Blockchain. De acordo com Mariana Dahan, gestora de operações

sénior do Banco Mundial, isso permite, pela primeira vez para a maioria dos participantes que os níveis socioeconómicos mais baixos da sociedade, declarar títulos de propriedade confiáveis para as suas casas podendo os mesmo serem usados como garantia para empréstimos (Underwood, 2016).

Esses empreendimentos não são apenas bons para a comunidade local dos participantes, mas também para a economia global quando é considerado os mais de 2 mil milhões de pessoas que poderiam ter acesso a financiamento real pela primeira vez. Não é apenas diretamente que os membros da sociedade podem beneficiar do Blockchain, mas também indiretamente.

No caso do Acordo Climático de Paris, do qual participam quase todos os países do mundo, é exigido que todos os signatários reduzam a pegada de carbono relativa à sua jurisdição sendo o progresso, face aos objetivos estabelecidos no acordo, medido pelos níveis de emissão de carbono. Os créditos de carbono, que colocam um preço nas reduções de carbono, podem ser negociados para compensar o impacto das decisões de países e empresas nos seus próprios ambientes.

No entanto, esse processo não é muito transparente ou confiável, e é aí que entra o Blockchain. Com o Blockchain, é possível criar uma moeda virtual chamada 'carbono' para trazer transparência ao comércio de créditos de carbono e consolidar o mercado para que possa escalar até um nível global. Os créditos de carbono são o candidato perfeito para uma moeda digital, pois são orientados por dados, contam com várias etapas de aprovação e existem separadamente dos impactos físicos aos quais se correlacionam (Walker, 2017).

### 2.2.7. *Proof of work*

O protocolo de “prova de trabalho” (PoW) em criptomoeda exige que os utilizadores expandam um nível de energia para resolver um quebra-cabeças computacional para estender o blockchain, conhecido como mineração. Na prática, o benefício de usar quebra-cabeças computacionais para determinar o consenso dentro da rede *peer-to-peer* é duplo. Primeiro, a conclusão de um quebra-cabeças PoW requer acesso a grande poder computacional e um alto nível de uso de energia, o que cria o conceito de dificuldade para os utilizadores no sistema. O poder e a dificuldade

desses problemas aumentam à medida que o número de bitcoins em circulação se aproxima da sua oferta máxima de 21 milhões de moedas.

Em abril de 2018, foi estimado que existiam aproximadamente 16,9 milhões, o que significa que apenas 20% permanecem criados (Hankin, 2018). Embora isso torne o protocolo PoW mais caro ao longo do tempo, isso ajuda a garantir que o utilizador, ou minerador, do bloco tenha feito esforços adequados para continuar consenso dentro do blockchain e permitir ramificações honestas do bloco de gênese original (Kroll et al., 2014).

A segunda vantagem num sistema PoW é a facilidade com que o resultado pode ser verificado. De acordo com Nakamoto, os cálculos de PoW visam encontrar um valor cujo *hash* resultante tenha um número alvo de zero bits. Cada bloco recebe um valor incremental que é usado para testar se o *hash* resultante tem ou não o número desejado de zero bits (Nakamoto, 2009). Um momento no sistema bitcoin é definido como um campo de 4 *bytes* que atua como o solucionador de variáveis dentro de um PoW. Como todos os outros campos do quebra-cabeças, PoW têm um significado definido, logo não é possível alterar os seus valores para resolver o número correto de bits zero devendo, portanto, ser alterado muitas vezes para valores diferentes para resolver o quebra-cabeças PoW, exigindo exponencialmente mais energia com cada zero bit adicional necessário (aumento na dificuldade do quebra-cabeças).

Depois do computador provar que resolveu o quebra-cabeças e gastou o esforço necessário, o bloco não consegue ser alterado, a menos que um computador deva refazer este processo para um determinado bloco e cada bloco encadeado depois disso. Isso é considerado uma verificação fácil para resultados de *hash* em cada bloco, pois o sucesso é definido simplesmente se o esforço do computador leva a uma correspondência com o *hash* de o problema.

Podemos então definir que um novo bloco é considerado apenas uma adição benéfica à cadeia se o *hash* resultante for menor que um valor de destino definido no próprio blockchain e um *hash* com resultados de valor mais altos são ignorados. O Bitcoin assume no seu sistema PoW que a mineração continuará no ramo mais longo do blockchain (mais válido) podendo os mineradores serem vistos como o braço de trabalho dentro da rede bitcoin *peer-to-peer* que permite aprovação da transação para os participantes da mesma (Kroll et al., 2014).

## 2.2.8. A Gestão de Processos de Negócio (BPM) e o Blockchain

Também existem desafios e oportunidades para BPM e blockchain além do ciclo de vida clássico do BPM. Referimo-nos às áreas de capacidade de BPM além do suporte metodológico que refletimos acima, incluindo estratégia, tecnologia da informação, pessoas e cultura (Rosemann e vom Brocke 2015).

### 2.2.8.1. Cultura

A cultura organizacional é definida pelos valores coletivos de um grupo de pessoas numa organização (Rosemann & vom Brocke, 2015). Atualmente, o BPM é discutido com perspectiva da cultura organizacional de uma forma que enfatiza uma afinidade com a cultura da equipa e da hierarquia (Stemberger et al., 2017). Esses tipos culturais são frequentemente encontrados em muitas empresas que usam o BPM como uma abordagem para documentação. É provável que os blockchains influenciem a cultura organizacional para uma ênfase mais forte na flexibilidade e numa perspectiva voltada para o exterior. Além disso, não apenas as consequências da adoção do blockchain devem ser estudadas, mas também os antecedentes. Isso inclui, não só, mas também, fatores organizacionais que facilitam a adoção antecipada e bem-sucedida (Cameron & Quinn, 2005).

### 2.2.8.2. Estratégia

O alinhamento estratégico refere-se à gestão do ativo das conexões entre as prioridades organizacionais e os processos de negócios (Rosemann e vom Brocke 2015). Neste sentido, é visado facilitar ações efetivas para melhorar o desempenho dos negócios sendo que, várias abordagens de BPM pressupõem que a estratégia corporativa seja definida primeiro e os processos de negócios estejam alinhados com os respetivos imperativos estratégicos (Dumas et al., 2018). A tecnologia Blockchain desafia essas abordagens de alinhamento estratégico. Para muitas empresas, os blockchains definem uma ameaça potencial aos seus principais processos de

negócios tendo como exemplo, o setor bancário. Este, pode ver uma grande desintermediação baseada em serviços de pagamento baseados em blockchain (Guo & Liang, 2016), levando a desenvolvimentos na mudança de processos de negócios e modelos de negócios sob forte influência de inovações tecnológicas fora das empresas.

#### 2.2.8.3. Tecnologia da Informação

A tecnologia da informação relacionada ao BPM inclui todos os sistemas que suportam a execução do processo, como sistemas de informação com reconhecimento de processo e sistemas de gestão de processos de negócios. Estes sistemas assumem, normalmente, o controlo central sobre o processo. A tecnologia Blockchain permite novas formas de execução de processos, mas vários desafios em termos de segurança e privacidade devem ser considerados. Enquanto a visibilidade de dados criptografados num blockchain é restrito, cabe aos participantes do processo garantir que esses mecanismos sejam utilizados de acordo com seus requisitos de confidencialidade. Alguns desses requisitos estão atualmente sendo investigados no setor financeiro. Também não está claro quais novos cenários de ataque em redes blockchain podem surgir (Hurlburt, 2016). Podemos concluir que também são necessárias diretrizes para o uso de blockchains privados, públicos ou baseados em consórcio. De igual forma, deve ser decidido quais tipos de *Smart Contracts* e quais criptomoedas podem ser usadas num ambiente corporativo (Mougayar, 2016).

#### 2.2.8.4. Pessoas

Neste contexto referem-se a todos os indivíduos, possivelmente em diferentes funções, que se envolvem com BPM (Rosemann & vom Brocke, 2015). Atualmente, é associado a isto, pessoas que trabalham como analistas de processos, gerentes de processos, proprietários de processos ou em outras funções relacionadas a processos. Os papéis desses indivíduos são moldados por habilidades na área de gestão, análise de negócios e engenharia de requisitos. Nesta área, o uso da

tecnologia blockchain requer extensões de conhecimentos tendo novas habilidades sido requisitadas, relacionadas à gestão de parceiros e contratos, engenharia de software e criptografia. Além disso, as pessoas precisam de estar dispostas a projetar colaborações baseadas em blockchain dentro do quadro dos regulamentos existentes para permitir a adoção. Isso implica que a pesquisa sobre a aceitação de tecnologia específica de blockchain é necessária, estendendo o modelo de aceitação de tecnologia estabelecido (Venkatesh et al., 2003).

### 2.2.9. Limitações e riscos

Várias publicações discutem as limitações da tecnologia blockchain.

Um dos maiores riscos da tecnologia é vista em atividades fraudulentas, como roubos e fraudes da indústria. Crosby et al. expressam a preocupação com o uso indevido da tecnologia para atividades fraudulentas como dinheiro enquanto Swan expressa a necessidade dos modelos da indústria blockchain se solidificarem e amadurecerem de tal forma que haja melhores salvaguardas que ajudariam a indústria a ser estável (Crosby et al., 2015). Outro risco diz respeito às limitações técnicas. Swan refere limitações em dimensionamento, taxa de transferência, latência, tamanho e largura de banda e segurança, enquanto compartilha preocupações em escala e também menciona a dificuldade de arranque na migração para a nova tecnologia (Swan, 2015).

Outro elemento preocupante está relacionado com o governo e respetivos regulamentos. Crosby et al. compartilham isso ao expressarem que o futuro do blockchain depende de quais regulamentos o governo adota e o que isso pode eventualmente retardar a implementação através da introdução de novas leis para monitorizar e regular o setor para conformidade (Crosby et al., 2015). Este último menciona que, à primeira vista, pode parecer que os modelos de negócios tradicionais não seriam mais aplicáveis à medida que a tecnologia blockchain tenta e remove intermediários, interrompendo assim os seus negócios, mas ainda existem produtos e serviços geradores de receita para fornecer na nova economia blockchain (Swan, 2015).

## 2.2.10. Desvantagens

### 2.2.10.1. Privacidade e Segurança de dados

Com as declarações de Edward Snowden, a privacidade relacionada com a recolha de grandes quantidades de dados, tornou-se um tópico central de debate (Walker, 2015). Em primeiro lugar, no caso da Bitcoin, foi argumentado que a sua segurança depende do facto de que nenhum outro grupo pode coletar a mesma quantidade de poder computacional que a Bitcoin. Pode-se argumentar que um Estado poderia concentrar mais poder computacional do que a Bitcoin sem problemas. Além disso, é importante sublinhar que pode ser possível deduzir parte da identidade da pessoa que efetuou a transação, seja por acesso a uma parte que tenha acesso à chave privada ou através da própria transação. Mesmo assim, uma nova tecnologia emergente pode tornar possível descriptar o conteúdo de qualquer registo: computação quântica. Por este motivo, é possível argumentar que, embora à primeira vista a tecnologia blockchain tenha o potencial de resolver questões de privacidade e segurança de dados, numa inspeção mais detalhada, esta ferramenta inovadora pode ser sujeita a descriptação (Perlman, 2017).

Devido ao facto de cada *stakeholder* ter uma cópia completa dos dados no seu próprio computador, um *hacker* poderia atacar os dados criptografados enquanto *offline*, sem que alguém pudesse reparar nisso. Este seria mais difícil de acontecer se o esforço de desenvolvimento combinado de todas as partes interessadas trabalhasse numa única base de código, devido ao fato de que este sistema é mais seguro. Apesar disso, esse benefício poderia ser alcançado sem a necessidade de contar com um “livro-razão” público compartilhado (blockchain). Por esta razão a comunidade internacional encontra-se agora a trabalhar no desenvolvimento de um novo sistema que considera ser uma forma mais pura de descentralização para que alcançado pela arquitetura blockchain. Na verdade, é sustentado que se os dados pessoais permanecessem sob controlo exclusivo dos utilizadores, o risco de ataque a sistemas individuais controlados por utilizadores seria reduzido. Por outro lado, isso implicaria que a propriedade do utilizador, no que respeita ao que as infraestruturas podem armazenar e processar os dados, fosse implementado, algo que um blockchain não tem como funcionalidade (McLean & Deane-Johns, 2016).

### 2.2.10.2. Roubos e falhas

Existiram alguns casos importantes relacionados com *hackers*, não diretamente relacionados à tecnologia distribuída em estudo. O primeiro e mais relevante - em termos de milhões de dólares envolvidos - foi a suportada pela Organização Autónoma Distribuída (DAO) com base na tecnologia Ethereum em 2016, onde mais de 53 milhões de dólares foram roubados (Underwood, 2016).

É extremamente importante entender que o *hacking* não aconteceu com o Ethereum em si, mas à aplicação que foi construído em torno da mesma moeda (Falkon, 2017) logo, empresas relacionadas com blockchain devem ter acesso a serviços altamente especializados e supervisores que pudessem verificar a confiabilidade da estrutura do código (Underwood, 2016). Contudo, o pior ano para ataques de hackers de criptomoedas foi 2018. De facto, durante esse ano, um montante acumulado de 882 milhões de dólares foram roubados. Mesmo neste caso, as falhas não estavam relacionadas ao blockchain como tecnologia em si, mas sim relativo a troca de carteiras de armazenamento online (Mohan, 2018). Por esta razão, embora a tecnologia blockchain seja a que em termos de armazenamento de dados é a mais inatacável presente no mercado hoje, os profissionais devem focar-se nas ferramentas envolventes relacionadas com a sua utilização (Mohan, 2018).

### 2.2.10.3. Investimento

É um assunto muito comum que diz respeito às empresas que querem aplicar uma tecnologia emergente (e disruptiva) ao seu modelo de negócios. Não é fácil calcular o custo de criação de um blockchain para um negócio da empresa. Isso deve-se ao fato de que se o gestor fosse um desenvolvedor de software especializado neste tema, o investimento poderia ser gratuito. Se não for esse o caso, o custo de contratar um desenvolvedor de blockchain pode ser realmente elevado, principalmente pela falta de oferta de profissionais especializados (Hyperledger, 2018).

#### 2.2.10.4. Escalabilidade

Mesmo que a sua arquitetura de infraestrutura aberta possa permitir que blockchains sejam mais facilmente escaláveis, foi notado que alguns deles sofriam de processamento de transações com latência (elevada demora na resposta). Por isso, uma organização em expansão que deseja aplicar uma aplicação de contabilidade distribuída deve testar com antecedência qual é o correto valor de resposta a adotar para o seu modelo de negócios a fim de não ter que enfrentar um problema de escalabilidade. Como exemplo, a Bitcoin enfrentou um problema de escalabilidade exemplificado pelo facto de as pessoas não poderem mais usar Bitcoin para efetuar micropagamentos. Contudo, os desenvolvedores de software fabricaram um programa chamado *Lightning Network* que tem como tentativa resolver este problema e permitir que pequenas transações Bitcoin ocorram (McLean & Deane-Johns, 2016).

#### 2.2.10.5. Custos

A aplicação blockchain que está na base dos maiores consumos energéticos é, de longe, a Bitcoin. Foi calculado que a quantidade de eletricidade gerada para permitir esta criptomoeda para trabalhar é de 500 MW, valor igual ao que uma central nuclear consome por dia (Perlman, 2017). Além disso, para permitir que cada parte interessada da rede tenha uma cópia da transação, o blockchain público pode ser – dependendo de diferentes fatores, como por exemplo se usar a PoW como uma espécie de mecanismo de consenso – extremamente caro em termos de armazenamento de dados (Perlman, 2017). Por outro lado, pode-se argumentar que devido a desenvolvimento tecnológico dos diferentes tipos de hardware usados para minerar, o custo da energia caiu drasticamente desde 2011 (Vraken, 2017).

### 3. Metodologia e Contextualização

#### 3.1. Objetivos

Para chegar a conclusões de forma rigorosa, uma pesquisa elaborada é uma parte essencial do estudo (Cooper & Schindler, 2006). A metodologia da pesquisa apoia e orienta a mesma ao longo de toda a sua existência, por isso, é fundamental desenvolver um design bem formulado para criar diretrizes claras para a recolha de dados, que posteriormente serão analisados e interpretados (Creswell, 2009).

Devido à grande falta de sensibilidade da população para o conceito da tecnologia e aplicação da mesma pretende-se atingir os seguintes objetivos:

- Objetivo 1: Avaliar a importância que as empresas e o mundo económico dão ao tema do Blockchain, focando-se numa análise a nível dos processos bem como das necessidades sobre a modelagem de modelos de negócio a efetuar. Será realizado o Levantamento do Estado da Arte (revisão literária) a fim de resumir toda a informação relevante sobre a matéria.

- Objetivo 2: Analisar a consciência dos utilizadores face ao uso e objetivos da tecnologia bem como os pressupostos inerentes ao uso tecnológico do tema. Serão recolhidos dados (pertinentes face aos objetivos traçados) de inquéritos realizados, distribuídos internamente na empresa num universo de 2350 pessoas e analisados de forma quantitativa com recurso a análise estatística bivariada com foco na correlação como modelo matemático. Vai, de forma concomitante, ser utilizado o software IBM-SPSS a fim de tal análise ser tratada estatisticamente com os gráficos pertinentes a serem gerados pelo software *Google Forms*. Perante os resultados estatísticos obtidos, irá ser apresentada uma abordagem dedutiva (recorrendo à experimentação) dos mesmos face ao objeto de estudo. No sentido de estabelecer relações causais entre variáveis e identificar as causas dos fenómenos estudados, será utilizado um modelo explicativo de relação.

## 3.2. Metodologia

O *Saunders Research Onion* descreve o processo de desenvolvimento de pesquisa por através das camadas em que o estudo é construído (Saunders et al., 2007). O modelo “cebola” é considerado uma abordagem vantajosa para desenvolver uma pesquisa produtiva, pois cria uma série de estágios sob os quais o diferente método de coleção pode ser compreendida e ilustra os passos pelos quais um estudo pode ser descrito (Emmanuel, 2019). Além disso, auxilia o autor em manter-se coerente durante todo o estudo, seguindo o modelo.

A fim de investigar e explicar este projeto de pesquisa, foi decidido seguir um método de pesquisa quantitativa através da apresentação de inquéritos. Uma combinação de positivismo e visões de mundo pragmáticas serão consistentes em todas as fases do estudo para aplicar observações e medições empíricas, bem como práticas do mundo real que são orientadas para o problema (Creswell, 2009). A abordagem quantitativa foi determinada a ser mais eficaz sobre um qualitativo neste estudo em particular.

Recorrendo a uma metodologia quantitativa, é imperativo efetuar a análise numérica da informação obtida através de um questionário, ao passo que a metodologia qualitativa rege-se por uma observação com base na exploração de outros dados obtidos não numerais como, por exemplo, palavras (Johnson e Harris, 2002). Por sua vez, Skinner, Halloway e Tagg (2000) apontam que a metodologia quantitativa é preferível face à análise metodológica qualitativa na maior parte dos estudos elaborados.

A análise, maioritariamente, abordada é a descritiva, uma vez que consiste na descrição e obtenção de conclusões a partir da análise de um conjunto de valores recolhidos, não existindo a necessidade de criação comparações entre diferentes grupos (Johnson e Harris, 2002).

### 3.3. Amostra e Método de Recolha de dados

Para a recolha dos dados, tendo em conta os objetivos anteriormente declarados, recorreu-se à aplicação de um questionário através da plataforma online *Google Forms*. Este, foi disponibilizado, recorrendo a comunicação interna na empresa onde o autor trabalha, durante um período de duas semanas a um grupo de pessoas pertencentes à área de Investigação e Desenvolvimento de *software*. **Num universo de 2350 pessoas, foram obtidas 501 respostas válidas.** A finalidade de divulgação num contexto de abrangência próxima com o autor, é de permitir uma recolha de dados económica que, ainda assim, produz um grande tamanho de amostra num curto período (Nayak & Narayan, 2019).

Como Babbie (1990) afirma, o levantamento de dados para pesquisa estuda as tendências, atitudes e opiniões dos participantes por intermédio de descrições numéricas e procura generalizar de uma amostra para uma população. Usando um questionário, é pedido aos participantes a resposta sobre vários aspetos de sua confiança, ou desconfiança, na tecnologia em geral para determinar sua propensão a confiar. Além disso, questões destinadas a determinar os assuntos em sistemas introdutórios, bem como a confiança no Blockchain são colocadas.

Além disso, como argumentam Nayak & Narayan (2019), os questionários online também vêm com a vantagem de permitir que os participantes façam a pesquisa no momento da sua escolha, sem a possibilidade de sentirem a pressão do pesquisador sentado frente-a-frente, bem como possíveis respostas pessoais podem permanecer completamente privadas e anónimas. Como a amostragem é parte integrante da coleta e validade dos dados, os participantes podem ser selecionados por conveniência. Os benefícios da amostragem de conveniência incluem facilidade de recrutamento de participantes, custo-benefício e eficiência de tempo (Bornstein, Jager e Putnick, 2013). No entanto, como um método de amostragem não probabilística, a conveniência a amostragem está exposta a viés de seleção no estudo (Acharya et al., 2013). As desvantagens que vêm com a amostragem de conveniência são que a amostra não pode ser generalizada para a população e só é válido na própria amostra (Bornstein, Jager e Putnick, 2013).

A seção demográfica da pesquisa inclui perguntas sobre sexo, idade, nível de educação, situação de emprego e também de nacionalidade (ou não) a um país da

União Europeia. Após completar a recolha de dados processo, as informações serão importadas para o Software Estatístico SPSS para serem processados e consecutivamente analisadas de uma maneira que seja relevante para o tópico de pesquisa. As análises dos dados serão processadas para mostrar possíveis tendências que possam ter surgido e essas serão comparados entre si, bem como de adição às descobertas feitas no levantamento da literatura.

### 3.4. Considerações éticas

É importante, ao realizar qualquer tipo de pesquisa ou experimento, considerar implicações éticas. As implicações éticas ao conduzir uma avaliação quantitativa primária de pesquisa são fundamentalmente as mesmas que num projeto qualitativo.

Como uma pesquisa de qualquer forma envolve a coleta de informações dos participantes sobre eles, é importante proteger seus direitos e seguir o código de ética em todos os processos de coleta de dados (Creswell, 2009). Um outro conflito que pode surgir durante a coleta de dados é a forma de encontrar e ter acesso aos participantes (Orb et al., 2001). Para evitar isso no processo de seleção de participantes, as entidades autorizadas serão consideradas e solicitadas a fornecer permissão para fazer isso em antecedência do inquérito. Para o propósito deste estudo, as pesquisas serão realizadas anonimamente para proteger a privacidade dos participantes. Os participantes também serão informados sobre a natureza e o propósito do estudo e receberão notificação de os resultados, bem como receber um formulário de consentimento informado.

## 4. Análise de Dados

O inquérito foi dividido em 4 partes:

| Questões base  | Questões de conhecimento tecnológico   | Questões sobre o Blockchain   |
|--|--|---|
| Dados gerais sobre idade, sexo, habilitações literárias, nacionalidade e situação profissional | Análise de Consciência tecnológica e de tecnologias disruptivas (receios, benefícios e comparação de vida própria <i>versus</i> tecnologia | Familiarização sobre o assunto, aplicabilidade, receios e benefícios. |

Tabela 3 - Tipologia e Descrição das questões do inquérito

O formulário encerra com uma questão sobre a aplicabilidade do blockchain a um serviço monetário futuro.

As questões base permitem caracterizar os inquiridos e, possivelmente, estabelecer correlações que podem explicar algumas das evidências encontradas na revisão literária. As questões de conhecimento tecnológico balizam o conhecimento sobre as tecnologias em estudo na revisão literária e procuram fornecer dados adicionais para as empresas e governos no sentido de direcionarem esforços perante uma população estudada no que ao uso tecnológico diz respeito. Por seu lado, as questões sobre Blockchain visam, sobretudo, aferir se os inquiridos conhecem e, caso positivo, como conhecem a mesma. Estes dois últimos estão diretamente relacionados com o segundo objetivo: analisar a consciência dos utilizadores face ao uso e objetivos da tecnologia bem como os pressupostos inerentes ao uso tecnológico do tema.

### 4.1. Dados Gerais e Caracterização dos Inquiridos:

Os dados para esta dissertação foram recolhidos com o uso do *Google Forms* tendo as respostas sido obtidas entre abril e maio de 2022. No total, o número de respostas à pesquisa foi de 501 num universo de 2350 pessoas.

A amostra foi coletada por conveniência, o que pode limitar e restringir sua validade externa. Um exemplo disso pode ser visto nas habilitações literárias, uma vez que a maioria dos respondentes da amostra tem pelo menos um diploma de licenciatura, se não um nível mais alto, que não é representativo da população em geral.

Dos inquiridos, 317 são do género masculino (63,3%) e 183 são do género feminino (36,7%), A nível de faixas etárias, foram estabelecidos intervalos de idade para facilitar a leitura e diminuir o número de categorias: até 18 anos, entre os 18 e 25 anos, entre os 26 e 35 anos, entre os 36 e 50 anos, entre os 51 e 65 anos, e mais de 65 anos. A maioria possui idade compreendida entre os 18 e 25 anos, sendo que 178 inquiridos pertencem a esta classe de intervalo, correspondendo a uma taxa de 34,9%.

#### 4.1.1. Questões Base

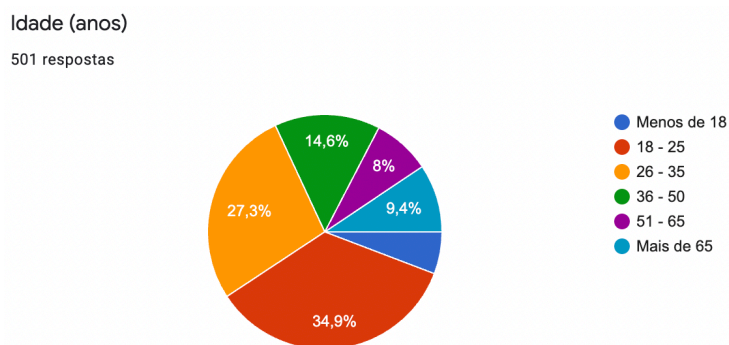


Figura 7 – Resultados da idade

Perante o gráfico acima representado, existe uma boa relevância de resultados obtidos por todos os setores de idade, sendo a quantidade de pessoas com idade até 18 anos e mais de 65, os que obtiveram menores respostas. Estes valores podem facilitar a observância das restantes questões importantes, dado que a parte da população ativa pode refletir melhor todo o estudo pretendido.

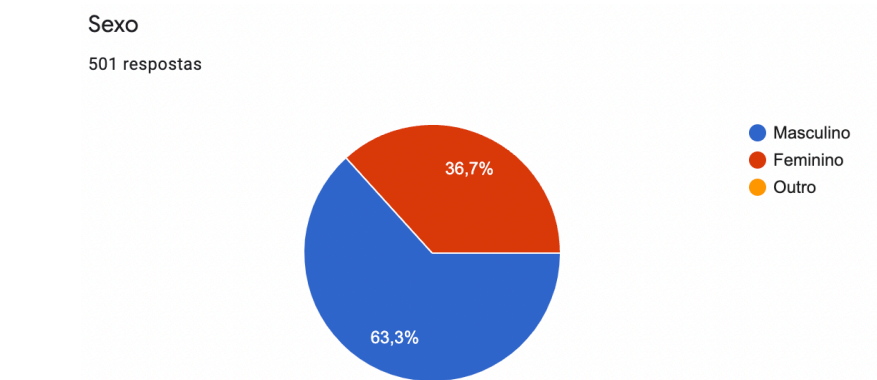


Figura 8 – Resultados da resposta ao sexo

Notoriamente que o sexo masculino está mais presente neste inquérito, mesmo tendo em conta que o contexto empresarial em que o mesmo foi divulgado procura ter uma igualdade de sexos.

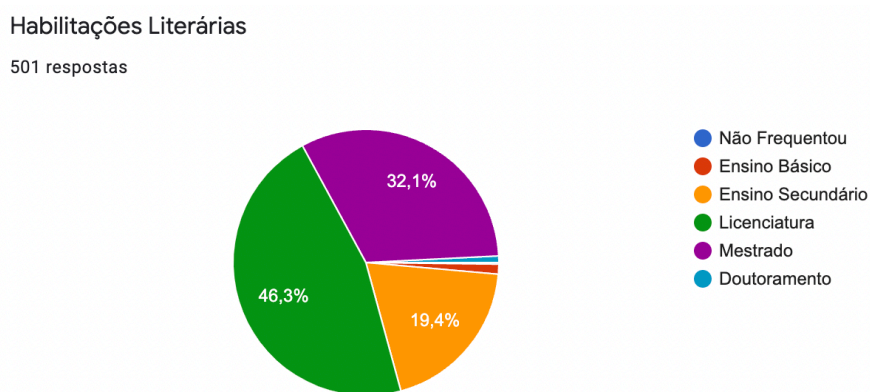


Figura 9 – Resultados das Habilitações Literárias

Mais de metade das respostas baseiam-se em pessoas com elevado grau de estudos, forte indício do facto do inquérito ter sido divulgado pelo círculo de pessoas próximas do círculo laboral.

### Situação Profissional

501 respostas

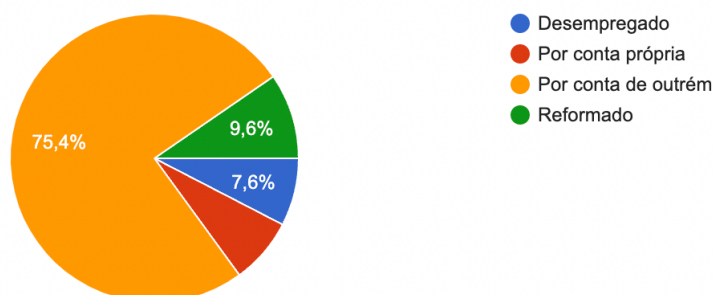


Figura 10 – Resultados da resposta à Situação Profissional

Pode-se observar que uma pequena percentagem de respostas corresponde a pessoas desempregadas e/ou reformadas, o que poderá ser interessante de conjugar com os dados obtidos nas questões em estudo.

### Nacionalidade

501 respostas

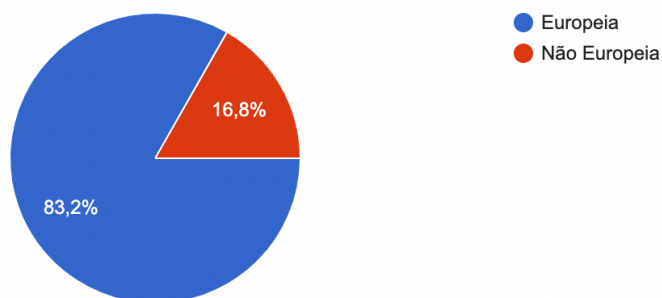


Figura 11 – Resultados da resposta à Nacionalidade

Dado o gráfico acima, foi possível obter respostas de indivíduos que não possuem nacionalidade europeia, o que enriquece os dados obtidos.

Relativamente ao conhecimento de tecnologias disruptiva e, como questão introdutória ao tema tecnológico, foi obtido uma positividade bastante grande, de acordo com o gráfico abaixo. Nesta questão foi abordada a perceção da população em estudo perante algo que lhe pode impactar no olhar do mercado e em tudo o que está concebido atualmente para o consumidor. Mais de  $\frac{3}{4}$  dos inquiridos estão familiarizados com o termo.

Já ouviu falar de tecnologias disruptivas? (tecnologias que provocam uma ruptura com os padrões, modelos ou tecnologias já estabelecidos no mercado)

501 respostas

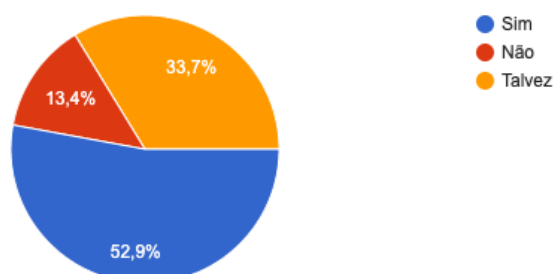


Figura 12 – Resultados da resposta ao Conhecimento de Tecnologias Disruptivas

Na tentativa de detetar relações entre os dados obtidos e, recorrendo ao modelo de correlação de Pearson, com o auxílio do software SPSS (IBM), foi possível obter uma correlação moderada positiva entre o “conhecimento de tecnologias disruptivas” e o “conhecimento tecnológico” naturalmente porque as mesmas estão relacionadas com o tema em questão. Outra correlação do mesmo género também foi observada em relação às “Habilitações Literárias”. Estes dados podem ser observados na tabela abaixo e enquadrados perante a tabela 4.

### Correlações

|   |                       | Habilitações Literárias | Conhecimento tecnológico | conhecimento de tecnologias disruptivas |
|---|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---|
| Habilitações Literárias                 | Correlação de Pearson | 1                       | ,459**                   | ,594**                                  |
|   | Sig. (2 extremidades) |                         | ,000                     | ,000                                    |
|   | N                     | 501                     | 501                      | 501                                     |
| Conhecimento tecnológico                | Correlação de Pearson | ,459**                  | 1                        | ,623**                                  |
|   | Sig. (2 extremidades) | ,000                    |                          | ,000                                    |
|   | N                     | 501                     | 501                      | 501                                     |
| conhecimento de tecnologias disruptivas | Correlação de Pearson | ,594**                  | ,623**                   | 1                                       |
|   | Sig. (2 extremidades) | ,000                    | ,000                     |   |
|   | N                     | 501                     | 501                      | 501                                     |

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 4 – Resultados das Correlações

Em estatística (descritiva), o coeficiente de correlação de Pearson ou de forma mais simples de "ρ de Pearson" analisa o grau da correlação entre duas variáveis de escala métrica. Este valor, é habitualmente representado por ρ apresentando valores entre -1 e 1 podendo assumir diferentes valores com diferentes interpretações (tabela 5).

| Valor de $r$ (+ ou -) | Interpretação |
|-----------------------|---------------|
| 0,00,                 | Nula          |
| 0,01 a 0,20           | Ínfima fraca  |
| 0,21 a 0,40           | Fraca         |
| 0,41 a 0,60           | Moderada      |
| 0,61 a 0,80           | Forte         |
| 0,81 a 0,99           | Ínfima Forte  |
| 1                     | Perfeita      |

Tabela 5 – Classificação de Fiabilidade do Coeficiente da Correlação de Pearson

O facto de as habilitações literárias estarem relacionadas com um melhor conhecimento tecnológico, bem como de tecnologias disruptivas, poderá estar relacionado com o facto do investimento no talento ser tido como mais importante do que o trabalho em si, sendo o conhecimento tecnológico altamente necessário na sociedade de hoje em dia (Schwab, 2017).

#### 4.1.2. Questões de conhecimento tecnológico

Em termos mais específicos (conforme o quadro abaixo explicita) quanto às tecnologias disruptivas conhecidas pelos indivíduos em estudo, notoriamente os Drones, inteligência artificial e impressão 3-D foram os temas mais referidos. É de realçar que o Blockchain (tema core de base a esta dissertação) não foi um dos mais

apontados.

De quais seguintes tecnologias disruptivas tem conhecimento?

490 respostas

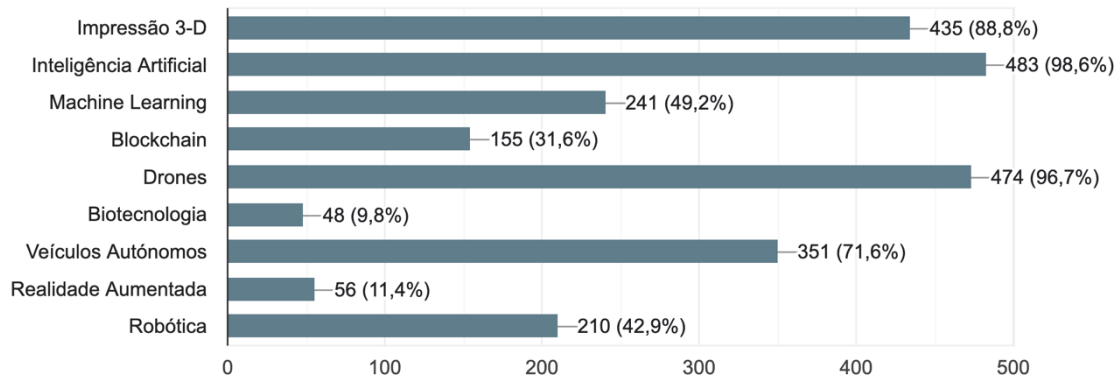


Figura 13 – Resultados da resposta à diversidade de Tecnologias Disruptivas

Outras das questões importantes em estudo (figuras abaixo) são os Benefícios *versus* os Receios das tecnologias disruptivas. Foi possível observar que a “Falta de conhecimento/treino” e receio da perda de trabalho foram claramente evidenciadas. Por outro lado, existe claramente a consciência do impacto na “Melhoria da qualidade de vida”.

Receios sobre uso da tecnologias disruptivas

500 respostas

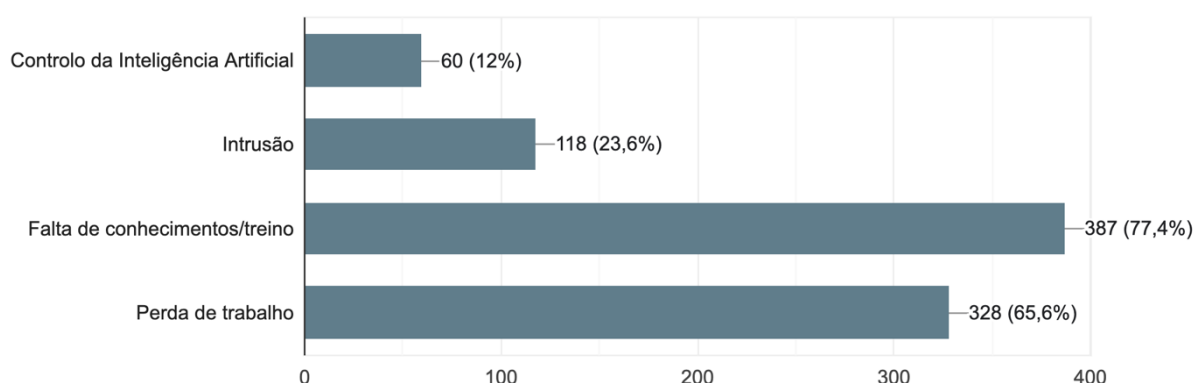


Figura 14 – Resultados da resposta ao receio do uso de Tecnologias Disruptivas

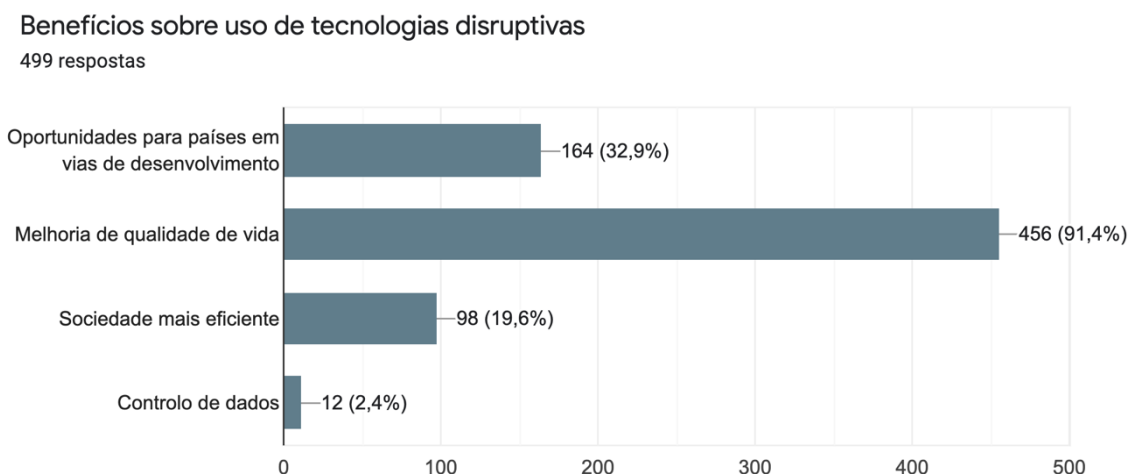


Figura 15 – Resultados da resposta aos benefícios de Tecnologias Disruptivas

Não obstante os receios, também é notório afirmar que os participantes revelam que uma “melhoria de qualidade de vida” (e podemos enquadrar as oportunidades para países em vias de desenvolvimento), bem como uma sociedade mais eficiente como pontos positivos a ter em conta.

Estas evidências vão de encontro às mais pertinentes tecnologias disruptivas e os respectivos receios/benefícios (Philbeck et al., 2017).

Pergunta essencial e de encontro às anteriores feitas enquadra-se no conhecimento dos participantes no estudo relativo à se a sua vida poderá ser diferente relativamente a uma tecnologia disruptiva. Uma larga maioria responder afirmativamente (quadro abaixo).

Acredita que a sua vida irá ser diferente devido a uma tecnologia disruptiva  
501 respostas

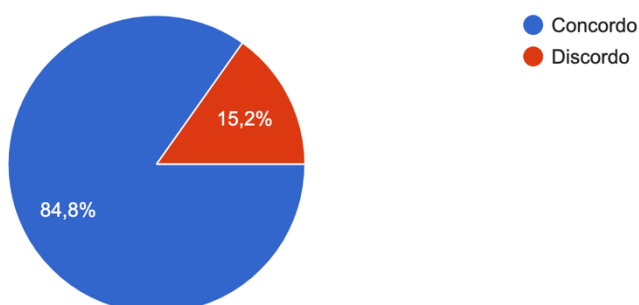


Figura 16 – Resultados da resposta ao impacto de tecnologias disruptivas

Foi, neste caso, detectada uma correlação entre a pergunta e a situação profissional, conforme tabela abaixo.

### Correlações

|                                      |                       | Situação Profissional | vida diferente tecnologia disruptiva |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Situação Profissional                | Correlação de Pearson | 1                     | -,786**                              |
|                                      | Sig. (2 extremidades) |                       | ,000                                 |
|                                      | N                     | 501                   | 501                                  |
| vida diferente tecnologia disruptiva | Correlação de Pearson | -,786**               | 1                                    |
|                                      | Sig. (2 extremidades) | ,000                  |                                      |
|                                      | N                     | 501                   | 501                                  |

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Tabela 6 - Correlações

A inovação disruptiva pode ter efeitos positivos e negativos sendo os impactos dependentes de como as pessoas ou empresas lidam com isso. Por exemplo, é provável que leve a resultados positivos resultados se as empresas o transformarem num desafio na gestão de seus empreendimentos ou se os indivíduos o perceberem como um potencial fonte de rendimento. Ao contrário, se não conseguindo adaptar pode resultar em consequências negativas. Por seu lado, empresas construídas tradicionalmente podem ser perturbadas por inovações que fazem uso da tecnologia, que dá continuamente nascimento de novos modelos de

negócios (Bower & Christensen, 1995). A inovação disruptiva induz a uma natural competitividade. Esta situação para as empresas que já existem há um muito tempo é desafiante colocando em dúvida a sua existência no mundo dos negócios. Incapacidade de tratar a inovação disruptiva como um desafio pode ter repercussões como perda de lucros para empresas anteriormente bem-sucedidas (Christensen et al., 2015). Também de denotar que o mercado de empresas comuns está exposto à disrupção devido às novas tecnologias (Faisal, 2015), incluindo transporte online.

#### 4.1.3. Questões sobre o Blockchain

Entrando na área de estudo desta dissertação, os inquiridos foram questionados sobre o seu conhecimento sobre o Blockchain e respetivas aplicações. Havendo uma conotação muito específica entre Criptomoedas e o Blockchain, foi natural observar que uma esmagadora maioria, relacionou estes 2 temas.

Está familiarizado sobre o Blockchain? (Protocolo relacionado, entre outros, com moedas e transacções digitais)

501 respostas

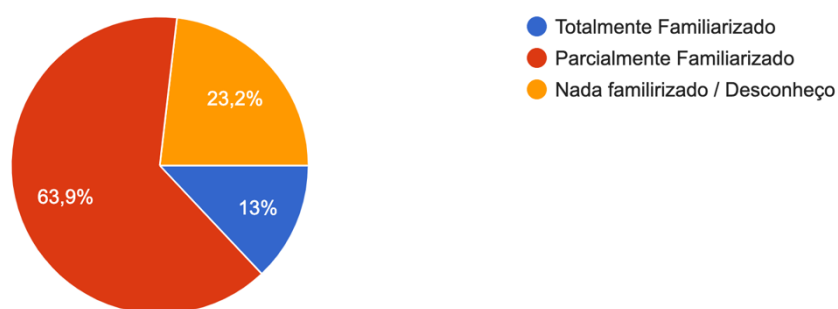


Figura 17 – Resultados da resposta à familiarização com o Blockchain

Em que contexto teve conhecimento sobre o Blockchain?

385 respostas

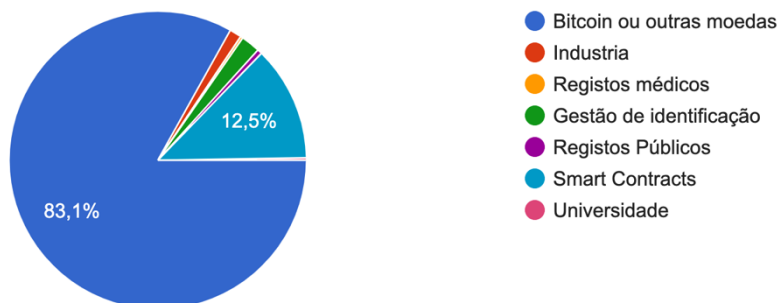


Figura 18 – Resultados da resposta ao conhecimento do Blockchain

Já relativamente ao potencial da tecnologia os inquiridos acreditam maioritariamente que a áreas das tecnologias e das finanças serão as mais beneficiadas com a mesma (figura 18). Estes dados estão de acordo com as evidências demonstradas por Nowiński and Kozma (2017) onde principalmente as moedas digitais serão uns dos principais usos da tecnologia Blockchain.

Em que áreas considera que o Blockchain irá ser disruptivo?

385 respostas

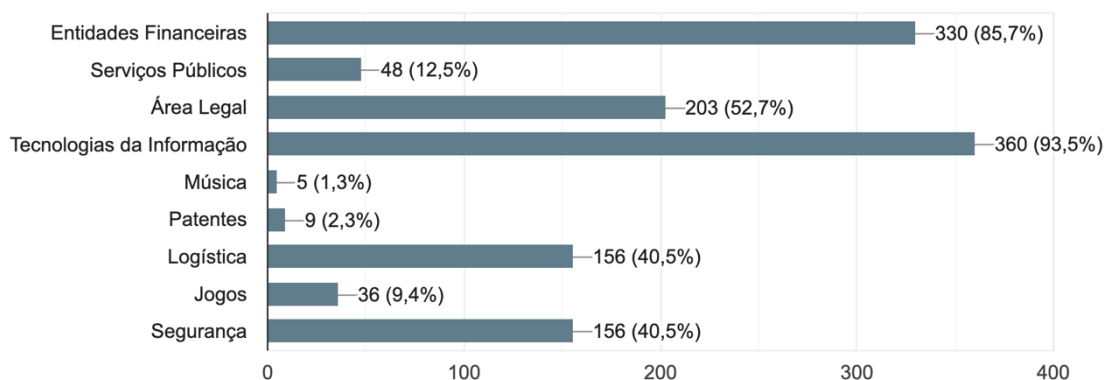


Figura 19 – Dispersão das disruptões

De forma idêntica às questões sobre tecnologias disruptivas, foi indagado os prós e contras do Blockchain (figuras abaixo). De forma concreta, a descentralização da informação é o ponto mais relevante a denotar. Contudo a

segurança dos dados bem como a ligação com intervenientes externos são os maiores receios da população inquirida.

Em que aspetos considera que o Blockchain é positivo?

383 respostas

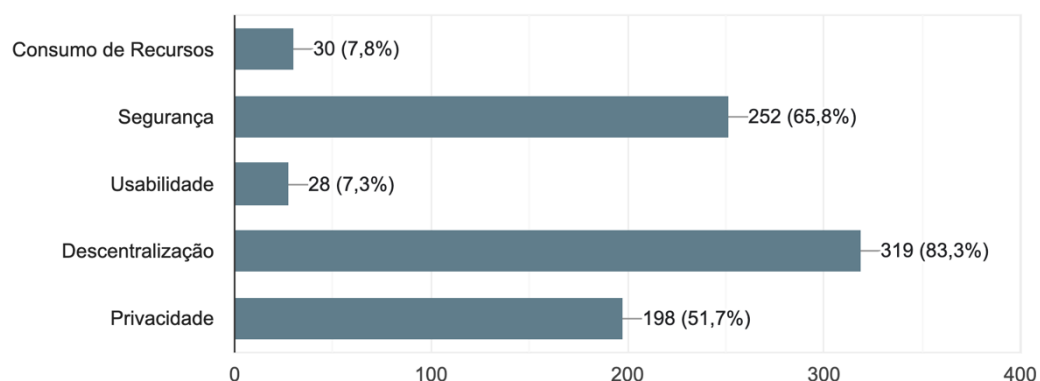


Figura 20 - Dispersão do Blockchain

Quais os receios que tem relativamente á utilização do Blockchain?

384 respostas

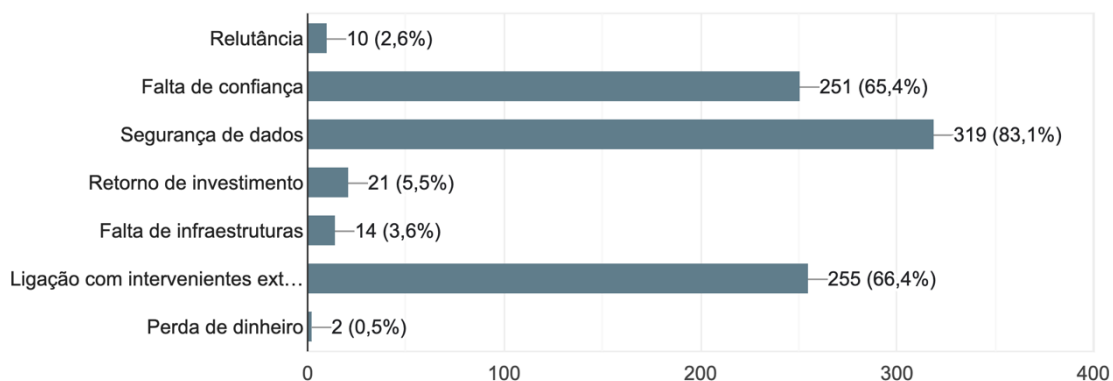


Figura 21 - Receios do Blockchain

Na questão final sobre a aplicabilidade do Blockchain como serviço de substituição monetário futuro, as opiniões dividem-se (com uma pequena superioridade da aceitação da mesma). Uma vez mais, dado que o inquérito foi

divulgado em sede de empresa tecnológica, estes dados podem ser tendenciosos dado o grupo em estudo ter elevados conhecimentos tecnológicos.

Acredita no Blockchain como Serviço de substituição monetário futuro?  
385 respostas

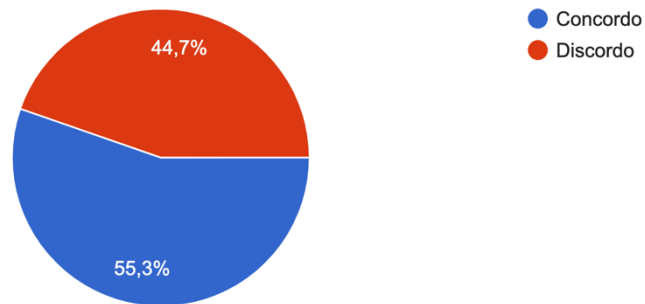


Figura 22 - Blockchain como sistema monetário

É da natureza humana ser otimista perante inovações, ainda por mais, tendo a sociedade humana passado por 4 revoluções industriais (Schafer, 2018). Sendo o tema monetário tão veemente discutido hoje no que toca à sua transparência, o grupo dos inquiridos parece estar a tender para a democratização da gestão da moeda, conforme alinhado por Del Rosal (2015), onde é sugerido que o Blockchain poderá ser o nascimento de uma era irrevogável no que toca à transparência das estruturas democráticas.

## 5. Conclusão

Para entender a disrupção da sociedade causada por tecnologias inovadoras e a visão da sociedade sobre essa tecnologia, as características da mesma e a sua aplicabilidade no mundo dos negócios, foram realizadas uma revisão literária e uma pesquisa quantitativa através de um inquérito disponibilizado *online*. Isto foi seguido de uma explicação da metodologia de pesquisa usada para o questionário colocado e, finalmente, uma análise detalhada dos resultados foi apresentada. Para concluir este trabalho, é discutido o assunto da dissertação nas principais evidências. Este documento é concluído com algumas possibilidades para pesquisas futuras nesta área.

Relativamente aos objetivos deste trabalho, no caso do primeiro, foi revista a literatura disponível para entender o que é uma tecnologia disruptiva em geral e, mais concretamente, o Blockchain. A partir desta revisão, foram explícitos quais os potenciais impactos na sociedade que podem ser esperados, tanto positiva como negativamente. Uma amostra de tecnologias disruptivas foi demonstrada juntamente com exemplos de implementações do Blockchain, assim como o impacto social e empresarial resultante. Além disso, as aplicações potenciais de ambos foram demonstradas para fornecer uma visão da possível disrupção futura.

No caso do segundo objetivo e, com recurso às descobertas da revisão e os resultados de um inquérito realizado sobre o tema desta dissertação, foi possível obter resultados que nos guiam na descoberta se a sociedade está ciente das próximas inovações e preparada para a disrupção potencial que irá acontecer.

Moore (1965) explica-nos o avanço galopante da tecnologia existente, e como a mesma traz disrupção mas também avanço tecnológico. Do ponto de vista do Blockchain, Lindman et al. (2017) trazem-nos a vantagem desta tecnologia e como as transacções podem ser executadas, apresentando benefícios (segurança, rapidez, descentralização) face ao sistema tradicional. Dinh et al. (2018) explicam como e quão segura é a tecnologia e como pode ser usado em vertentes públicas, privadas ou mistas. É estudado também a aplicação da tecnologia à gestão de processos de negócios, sendo de igual forma evidenciados todos os benefícios da tecnologia e aplicações diversas, bem como as limitações, riscos e desvantagens.

Da aplicabilidade da tecnologia e, de forma inerente, o seu conhecimento, é observado na literatura o atrasado no desenvolvimento de regulamentações para lidar com novas inovações tecnológicas por parte de vários governos (Lee & Shin, 2018). No entanto, alguns países começaram a flexibilizar as suas regulamentações para facilitar as empresas que procuram adotar o Blockchain e outras tecnologias, nomeadamente países da Commonwealth (Gomber et al., 2018). Isso levou, posteriormente, à proliferação de várias tecnologias disruptivas que fomentaram indivíduos e empresas a poder liquidar pagamentos e/ou aumentar capital sem precisar passar pelos sistemas bancários tradicionais (Wonglimpiyarat, 2018).

Tem-se observado que os esforços no sentido da inovação e integração da tecnologia são conduzidos principalmente por firmas internacionais de contabilidade, no caso da contabilidade e indústria de auditoria (Karajovic et al., 2019) e organizações não governamentais (Bonsón e Bednárová, 2019).

Como segundo objetivo de estudo, a análise a um grupo de inquiridos sobre o conhecimento tecnológico, permitiu aferir que uma grande parte da população ainda não possui conhecimentos suficientes sobre a potencialidade do Blockchain recaindo sobretudo no Bitcoin como exemplo do que, para estes, significa o tema central deste trabalho, conforme alinhado com Nowiński e Kozma (2017). Além de algumas correlações interessantes, foi importante aferir que cerca de metade dos indivíduos já acredita que o blockchain poderá servir de tecnologia para pagamentos no futuro, conforme apontado por Del Rosal (2015).

Conforme apontam Bower e Christensen (2015) as empresas construídas de forma tradicional podem ser perturbadas por inovações que fazem uso da tecnologia sendo as pessoas um do foco em atenção pois, segundo Schäfer (2018), a velocidade da inovação tecnológica está a ter como consequência o facto das pessoas não consigam acompanhar o ritmo com que a mesma avança. Com isso, alguns sectores da população tendem a ficar deslocadas não apenas tecnologicamente, mas também em termos socioeconómicos (Schäfer, 2018).

## 5.1 Limitações

As grandes limitações à investigação do tema foram o tempo e a diversidade de conhecimento que ainda se está a obter na área de estudo e que a população ainda tem de adquirir. Existe bastante matéria que pode ser pesquisada embora seja sempre vocacionada para a parte mais técnica. Abstrair o contexto técnico do teórico e enquadrar o mesmo num mestrado em Gestão de Empresas é desafiante.

Outra restrição foi o facto de, pese embora o inquérito tenha sido distribuído para uma população de 2350, somente um quarto (aproximadamente) respondeu em tempo útil, dada a janela de resposta de cerca de duas semanas. Mais uma vez o fator tempo poderia ditar outros resultados mais exatos caso a exposição tivesse sido ampliada temporalmente.

## 5.2. Futuros desenvolvimentos

Como é reconhecido que a sociedade está numa nova revolução industrial, poderá futuramente ser considerada uma abordagem longitudinal para estudar os efeitos das tecnologias disruptivas ao longo do tempo e rever as ações tomadas pelos formuladores de políticas enquanto preparação para as mesmas tecnologias e, também, se essas mesmas foram bem-sucedidas.

O Blockchain em si requer uma pesquisa muito mais aprofundada para entender melhor como pode ser aplicado e como ultrapassar os desafios mencionados acima, como supervisão regulatória. Collins (2017) possui uma visão cética da supervalorização do Blockchain, mas demonstra uma divergência de opiniões sobre o potencial da tecnologia.

A pesquisa para este trabalho levantou uma série de itens interessantes no que diz respeito à idade, gênero e escolaridade, e a conscientização e aceitação da tecnologia emergente, que merecem uma investigação mais aprofundada. No momento atual de perda de valorização das moedas digitais face às moedas físicas, será também importante investigar se a creditação da população na tecnologia que está por detrás continua a ser importante.

## 6. Bibliografia

- Acharya, A.S., Prakash, A., Saxena, P., & Nigam, A. (2013). Sampling: why and how of it? *Indian Journal of Medical Specialities*, 4, 330-333.
- Afuah, A. (2004). *Business Models: A Strategic Management Approach*. McGraw-Hill/Irwin.
- Afuah, A., & Tucci, C. (2001). *Internet business models and strategies*. McGraw-Hill.
- Ahluwalia, S., Mahto, R.V., & Guerrero, M. (2020). Blockchain technology and startup financing: A transaction cost economics perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119854>
- Allen, D.W., Lane, A.M., & Poblet, M. (2019). The Governance of Blockchain Dispute Resolution. *Harvard Negotiation Law Review*, 25, 75-101. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3334674>
- Babbie, E. (1990). *Survey Research Methods* (2<sup>a</sup> ed.). Belmont.
- Bellman, R., Clark, C.E., Malcolm, D.G., Craft, C.J. and Ricciardi, F.M. (1957) *On the Construction of a Multi-Stage, Multi-Person Business Game*. *Operations Research*, 5, 469-503. <http://dx.doi.org/10.1287/opre.5.4.469>
- Benchoufi, M. & Ravaud, P. (2017). Blockchain technology for improving clinical research quality. *Trials*, 18(1), 1-5.
- BitcoinCore. (n.d.). *Running A Full Node*. Bitcoin. Consultado a 1 de junho de 2022. <https://bitcoin.org/en/full-node#whatis-a-full-node>
- Bitnodes. (2018). *Reachable nodes as of Tue Feb 20 2018 22:44:24 GMT-0500 (Eastern Standard Time)*. Consultado a 23 de maio de 2022. <https://bitnodes.earn.com/>
- Bonsón, E. & Bednárová, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research*, 27(5) , 725-740. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2018-0406>
- Bornstein, M. H., Jager, J., & Putnick, D. L. (2013). *Sampling in developmental science: Situations, shortcomings, solutions, and standards*. *Developmental Review*, 33(4), 357- 370.

- Boucher, P. (2017). *How Blockchain technology could change our lives*. Consultado a 23 de maio de 2022. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS\\_IDA\(2017\)581948\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf)
- Bourbon, R. & Lamas, M. (2021). Modelos de Negócio e Internacionalização: O caso da Jump Willy. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, 7 (13), 48-69.
- Brownlow, J.W., Zaki, M., & Neely, A.D. (2015). *Data-Driven Business Models: A Blueprint for Innovation*. University of Cambridge.
- Bower, J.L., & Christensen, C.M. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Journal of Product Innovation Management*, 1, 75-76.
- Bridgers, A. (2017). Will workplaces be going off the rails on the Blockchain? *Journal of Internet Law*, 20(11), 3-6.
- Buterin, V. (2014). *DAOs, DACs, DAs and More: An Incomplete Terminology Guide*. Consultado a 11 de maio de 2022. Blog <https://blog.ethereum.org/2014/05/06/daos-dacs-das-and-more-anincomplete-terminology-guide/>
- Buterin, V. (2015). *On Public and Private Blockchains*. Consultado a 10 de maio de 2022. Blog. <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/onpublic-and-private-blockchains/>
- Cachin, C. (2016). *Architecture of the Hyperledger Blockchain Fabric*. Computer Science.
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2011). *Diagnosing and Changing Organizational Culture: Based on the Competing Values Framework*. Jossey-Bass.
- Casadesus-Masanell, R., & Ricart, J. (2010). *From strategy to business models and onto tactics*. Long Range Planning, 43(2–3), 195–215. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.01.004>.
- Černe, M., Jaklič, M., Škerlavaj, M., Aydinlik, A.U., & Polat, D.D. (2012). Organizational learning culture and innovativeness in Turkish firms. *Journal of Management & Organization*, 18, 193-219.
- Chesbrough, H, & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's

- technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529–555.
- Christensen, C.M., McDonald, R.M., Altman, E.J., & Palmer, J. (2018). *Disruptive Innovation: An Intellectual History and Directions for Future Research*. Innovation & Operations.
- Chohan, U. W. (2017). *Cryptocurrencies: A brief thematic review*. Acedido a 10 de maio de 2022. <https://bit.ly/2Lmzz4s>
- Collins, A. (2017) Four reasons to question the hype around Blockchain. Acedido a 10 de maio de 2022. <https://www.weforum.org/agenda/2017/07/four-reasons-to-questionthe-hype-around-blockchain/>
- Cooper, D.R. & Schindler, P.S. (2006). *Business Research Methods*. McGraw Hill.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Crosby, M., Nachiappan, Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2015). *Blockchain Technology Beyond Bitcoin*. Blockchain Technologies, 1–27.
- Dai, J. & Vasarhelhy, M. A. (2017) Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of information systems*, 31(3), 5-21.
- DaSilva, C. & Trkman, P. (2014). Business Model: What It Is and What It Is Not. *Long Range Planning*, 47(6), 379–389. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.004>
- Del Rosal, V. (2015) *Disruption: merging technologies and the future of work*. Emtechub.
- Demil, B., & Lecocq, X. (2010). Business Model Evolution: In Search of Dynamic Consistency. *Long Range Planning*, 43(2-3), 227–246.
- Dinh, T. T. A., Liu, R., Zhang, M., Chen, G., Ooi, B. C. & Wang, J. (2018). Untangling blockchain: A data Processing view of blockchain systems *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 30(7), 1366–1385. <http://dx.doi.org/10.1109/TKDE.2017.2781227>
- Dujak, D. & Sajter, D. (2019). *Blockchain Applications in Supply Chain*. Springer.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of business process management*. Springer Berlin.

- Fenwick, M., Vermeulen, E. P. M., & Kaal, W. (2017). Legal education in the blockchain revolution. *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, 2(2), 351-383. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2939127>
- Ghaziani, A. & Ventresca, M.J. (2005). Keywords and Cultural Change: Frame Analysis of Business Model Public Talk 1975-2000. *Sociological Forum*, 4(2), 523-559. <http://dx.doi.org/10.1007/s11206-005-9057-0>
- Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2018). On the Fintech Revolution: Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services. *Journal of Management Information Systems*, 35(1), 220–265. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440766>
- Grönroos, C. (2009). Relationship marketing as promise management. *The SAGE Handbook of Marketing Theory*, 1, 397-412.
- Guegan, J., Segonds, F., Barré, J., Maranzana, N., Mantelet, F., & Buisine, S. (2017). Social identity cues to improve creativity and identification in face-to-face and virtual groups. *COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR*, 77, 140–147. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.043>
- Guo, Y., Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, 2(4), 9-22. <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9>
- Hackett, R. (2017). Blockchain mania. *Fortune*, 176(3), 44-51.
- Hamel, G. (2002). *Leading the revolution*. PLUME.
- Harwick, C. (2016). Cryptocurrency and the problem of intermediation. *Independent Review*, 20(4), 569–588.
- Heaven, D. (2017). *Remaking Money*. New Scientist.
- Hughes, S. J. & Middlebrook, S. T. (2015). Advancing a framework for regulating cryptocurrency payments intermediaries. *Yale Journal on Regulation*, 32(2), 495-559.
- Hurlburt, G. (2016). Might the Blockchain Outlive Bitcoin? *IT Professional*, 18(2), 12–16.
- Johar, S., Ahmad, N., Asher, W., Cruickshank, H.S., & Durrani, A. (2021). Research and Applied Perspective to Blockchain Technology: A

Comprehensive Survey. *Applied Sciences*, 11, 625.  
<https://doi.org/10.3390/app11146252>

Johnson, M. W., Christensen, C. M., & Kagermann, H. (2008). Reinventing your business model. *Harvard business review*, 86(12), 57-68.

Johnson, M.W. (2010) *Seizing the White Space: Business Model Innovation for Growth and Renewal*. Harvard Business Press.

Johnson, J.G., Harris, E., Spitzer, R.L., & Williams, J.B.W. (2002). The patient health questionnaire for adolescents: Validation of an instrument for the assessment of mental disorders among adolescent primary care patients. *Journal of Adolescent Health*, 30, 196-204. Doi.org/10.1016/S1054-139X(01)00333-0

Jones, G.M. (1960). Educators, Electrons, and Business Models: A Problem in SynthesisN. *Accounting Review*, 35, 619-626.

Karajovic, M., Kim, H.M., & Laskowski, M. (2019). Thinking Outside the Block: Projected Phases of Blockchain Integration in the Accounting Industry. *Accounting Technology & Information Systems eJournal*, 29(2), 319-330. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2984126>.

Ketonen-Oksi, S., & Valkokari, K. (2016). Innovation Ecosystems as Structures for Value Co-Creation. *Technology Innovation Management Review*.

Kroll, J.A., Davey, I.C., & Felten, E.W. (2013). *The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries*. Princeton.

Kshetri, N. (2018). Blockchain's Roles in Meeting Key Supply Chain Management Objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80–89.

Lee, I. & Shin, Y.J. (2018). Fintech: Ecosystem, Business Models, Investment Decisions, and Challenges. *Business Horizons*, 61, 35-46.  
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>

Leong,C., Viskin,T., & Stewart,R. (2018). *Tracing the supply chain: How blockchain can enable traceability in the food industry*. Accenture.

Lewis, B. (2018). *De Beers Turns to Blockchain to Guarantee Diamond Purity*. Reuters.

- Lindman, J., & Tuunainen, V. K., & Rossi, M. (2017). *Opportunities and Risks of Blockchain Technologies*. A Research Agenda.
- Magretta, J. (2002). Why business models matter. *Harvard Business Review*, 80(5), 86–93.
- Mahadevan, B. (2000). Business Models for Internet based E-Commerce: An Anatomy. *California Management Review*, 42(4), 1-33. <http://dx.doi.org/10.2307/41166053>
- Mattila, J. (2016). *The Blockchain Phenomenon – The Disruptive Potential of Distributed Consensus Architectures*. The Research Institute of the Finnish Economy.
- McLean, S., & Deane-Johns, S. (2016). Demystifying Blockchain and Distributed Ledger Technology – Hype or Hero? *Computer Law Review International*, 17, 97 - 102.
- Mohan, R. (2018). *Hacking Attacks on Cryptocurrency Exchange are rising, Why?*. Its Blockchain Blog. Acedido a 24 de abril de 2022. <https://itsblockchain.com/hacking-attacks-oncryptocurrency-exchanges-are-rising-why>
- Moore, G.E. (1998). Cramming More Components Onto Integrated Circuits. *Proceedings of the IEEE*, 86, 82-85.
- Moore, G.E. (1975). Progress in digital integrated electronics. *IEEE Solid-State Circuits Society Newsletter*, 20, 36-37.
- Moore, G.E. (1965). Cramming More Components onto Integrated Circuits. *Electronics*, 114–117.
- Morris, M., Schindehutte, M. & Allen, J. (2005). The entrepreneur’s business model: toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, 58, 726-735. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2003.11.001>
- Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. John Wiley & Sons.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Acedido a 1 de maio de 2022. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

- Nakashima, T. (2018). *Creating credit by making use of mobility with FinTech and IoT*. *IATSS Research*, 42, 61-66. 10.1016/j.iatssr.2018.06.001.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.
- Nayak, M., & Narayan, N. (2019). Strengths and Weakness of Online Surveys. *IOSR Journal of Humanities and Social Sciences*, 24(5), 31-38. 10.9790/0837-2405053138.
- Nowiński, W. and Kozma, M. (2017). How can Blockchain technology disrupt the existing business models?. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 5(3), 173-188.
- Orb, A., Eisenhauer, L.D., & Wynaden, D. (2001). Ethics in qualitative research. *Journal of nursing scholarship : an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 33 1, 93-6 .
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. (2005). *Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept*. Communications of the Association for Information Systems. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01601>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2002). An eBusiness Model Ontology for Modeling eBusiness. *Bled eConference*.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Penas, O., Plateaux, R., Patalano, S., & Hammadi, M. (2017). Multi-scale approach from mechatronic to Cyber-Physical Systems for the design of manufacturing systems. *Comput. Ind.*, 86, 52-69.
- Perlman, R.J. (2017). Blockchain: Hype or Hope? *login Usenix Mag.*, 42.
- Philbeck, T.D., Davis, N.R., & Larsen, A.M. (2017). *Values, ethics and innovation: rethinking technological development in the fourth industrial revolution*. World Economic Forum.
- Picard, R. (2011). *The Economics and Financing of Media Companies: Second Edition*. Fordham University Press.
- Pilkington, M. (2016). Blockchain Technology: Principles and Applications. *Research Handbook on Digital Transformations*, 225-253. <https://doi.org/10.4337/9781784717766.00019>

- Porter, M. (2001). Strategy and the Internet. *Harvard business review*, 79, 62-78, 164.
- Raine, M. (2017). Will Blockchain Change the Music Industry?. *Canadian Musician*, 39, 38-41.
- Pirbhai, R. (2014). *Tech for Good: The Social Impact of Blockchain*. Medium. <https://medium.com/@razapirbhai/tech-for-good-the-social-impact-of-blockchain-35bd1cc5aa26>
- Roberts, J. (2017). *Crystal Clear Provenance*. Fortune Magazine
- Rosemann, M., & Brocke, J.V. (2015). The Six Core Elements of Business Process Management. *Handbook on Business Process Management*, 1, 107-122.
- Saunders, M.N., Lewis, P.E., & Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students*, Prentice Hall.
- Schroeder, R., & Halsall, J.P. (2016). Big data business models: Challenges and opportunities. *Cogent Social Sciences*, 2, 3-10. DOI: 10.1080/23311886.2016.1166924
- Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution: its meaning and how to respond. *Logistics & Transport Focus*, 19(2), 40-41.
- Shafer, W.E., & Lucianetti, L. (2018). Machiavellianism, Stakeholder Orientation, and Support for Sustainability Reporting. *Wiley-Blackwell: Business Ethics: A European Review*.
- Shafer, S.M., Smith, H.J., & Linder, J. (2005). The power of business models. *Business Horizons*, 48, 199-207.
- Schäfer, M. (2018). The fourth industrial revolution: How the EU can lead it. *European View*, 17, 12 - 5.
- Shim, Y., & Shin, D.H. (2016). Analyzing China's Fintech Industry from the Perspective of Actor-Network Theory. *Telecommunications Policy*, 40, 168-181.
- Singh, H., Jain, G., Munjal, A., & Rakesh, S. (2019). Blockchain technology in corporate governance: disrupting chain reaction or not? *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, 20(1), 67-86. <https://doi.org/10.1108/CG-07-2018-0261>

- Skinner, D., Tagg, C., & Holloway J. (2000). Managers and Research: The Pros and Cons of Qualitative Approaches. *Management Learning*. 163-179. doi:10.1177/1350507600312002
- Stemberger, M.I., Buh, B., Glavan, L.M., & Mendling, J. (2018). Propositions on the interaction of organizational culture with other factors in the context of BPM adoption. *Bus. Process. Manag. J.*, 24, 425-445.
- Subramanian, H. (2018) Decentralized Blockchain-based electronic marketplaces. *Communications of the ACM*, 61(1), 78-84
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media.
- Tapscott, D., & Tapscott, A., (2016). *The Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World*. Portfolio. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3051781>
- Teece, D., & Linden, G. (2017). Business models, value capture, and the digital enterprise. *Journal of Organization Design*, 6(8), 2-14. <https://doi.org/10.1186/s41469-017-0018-x>
- Tijan, E., Aksentijevic, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain Technology Implementation in Logistics. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su11041185>
- Thornton, J., & Marche, S. (2003). Sorting through the dot bomb rubble: how did the high-profile e-tailers fail? *Int. J. Inf. Manag.*, 23, 121-138.
- Underwood, S. (2016). Blockchain beyond bitcoin. *Communications of the ACM*, 59(11), 15-17.
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., & Davis, F.D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 27(3), 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Vranken, H.P. (2017). Sustainability of bitcoin and blockchains. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 28, 1-9.
- Walker, L. (2017). *This new carbon currency could make us more climate friendly*. Consultado a 30 de abril de 2022. <https://www.weforum.org/agenda/2017/09/carbon-currencyblockchain-poseidon-ecosphere/>.

- Walker, S.J. (2015). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. *International Journal of Advertising*, 33, 181-183.
- Wirtz, B.W., Göttel, V., & Daiser, P. (2016). Business Model Innovation: Development, Concept and Future Research Directions. *Journal of Business Models*, 4(1), 22-25.
- Wonglimpiyarat, J. (2018). Challenges and dynamics of FinTech crowd funding: An innovation system approach. *The Journal of High Technology Management Research*, 29(1), 98-108.  
<https://doi.org/10.1016/j.hitech.2018.04.009>
- Workie, H.A., & Jain, K. (2017). Distributed ledger technology: Implications of blockchain for the securities industry. *Journal of Securities Operations & Custody*, 9(4), 23-35.
- Yücel, D. (2022). The Problem of Employment and Growth in the Fourth Industrial Revolution. *Logistics 4.0 and Future of Supply Chains. Accounting, Finance, Sustainability, Governance & Fraud: Theory and Application*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-5644-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-981-16-5644-6_15)
- Zott, C., & Amit, R. (2010). Business Model Design: An Activity System Perspective. *Long Range Planning*, 43, 216-226.

## 7. Apêndice

### Blockchain: o impacto nos negócios

No âmbito da conclusão da Dissertação com o título acima especificado do Mestrado em Gestão de Empresas, do ISVOUGA, é apresentado este inquérito com a missão de se obter conclusões para o estudo presente no trabalho com a temática do Blockchain. Todos os dados serão utilizados para efeitos de trabalho académico e serão eliminados após 3 anos. Assegura-se a confidencialidade dos dados recolhidos garantindo somente o uso dos mesmos para o efeito deste estudo.

---

\*Obrigatório

Dados Gerais

1. Idade (anos) \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 18
- 18 - 25
- 26 - 35
- 36 - 50
- 51 - 65
- Mais de 65

2. Sexo \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Masculino
- Feminino
- Outro

3. Habilitações Literárias \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Não Frequentou
- Ensino Básico
- Ensino Secundário
- Licenciatura
- Mestrado
- Doutoramento

4. Situação Profissional \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Desempregado
- Por conta própria
- Por conta de outrém
- Reformado

5. Nacionalidade

*Marcar apenas uma oval.*

- Europeia
- Não Europeia

6. Conhecimento tecnológico \* *Marcar apenas uma oval.*

- Muito
- Suficiente
- Sofrível
- Nulo

7. Já ouviu falar de tecnologias disruptivas? (tecnologias que provocam uma \* ruptura com os padrões, modelos ou tecnologias já estabelecidos no mercado)

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não *Avançar para a pergunta 8*
- Talvez

Tecnologias  
disruptivas

Tecnologia disruptiva ou inovação disruptiva é um termo que descreve a inovação tecnológica, produto, ou serviço, com características "disruptivas", que provocam uma ruptura com os padrões, modelos ou tecnologias já estabelecidos no mercado. O termo é usado para promover produtos ou serviços considerados inovadores nos mais variados sentidos.

8. De quais seguintes tecnologias disruptivas tem conhecimento? \*

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Impressão 3-D
  - Inteligência Artificial
  - Machine Learning
  - Blockchain
  - Drones
  - Biotecnologia
  - Veículos Autónomos
  - Realidade Aumentada
  - Robótica
  - Outra:
- 

Tecnologias disruptivas

9. Receios sobre uso da tecnologias disruptivas

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Controlo da Inteligência Artificial
  - Intrusão
  - Falta de conhecimentos/treino
  - Perda de trabalho
  - Outra:
- 

10. Benefícios sobre uso de tecnologias disruptivas

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Oportunidades para países em vias de desenvolvimento
- Melhoria de qualidade de vida
- Sociedade mais eficiente
- Controlo de dados

11. Acredita que a sua vida irá ser diferente devido a uma tecnologia disruptiva \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Concordo  
 Discordo

12. Está familiarizado sobre o Blockchain? (Protocolo relacionado, entre outros, com moedas e transacções digitais) *Marcar apenas uma oval.* \*

- Totalmente Familiarizado  
 Parcialmente Familiarizado  
 Nada familiarizado / Desconheço

Blockchain

13. Em que contexto teve conhecimento sobre o Blockchain? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Bitcoin ou outras moedas  
 Industria  
 Registos médicos  
 Gestão de identificação  
 Registos Públicos  
 Smart Contracts  
 Outra:
- 

14. Em que áreas considera que o Blockchain irá ser disruptivo?

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Entidades Financeiras
  - Serviços Públicos
  - Área Legal
  - Tecnologias da Informação
  - Música
  - Patentes
  - Logística
  - Jogos
  - Segurança
  - Outra:
- 

15. Em que aspetos considera que o Blockchain é positivo?

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Consumo de Recursos
- Segurança
- Usabilidade
- Descentralização
- Privacidade
- Outra:

16. Quais os receios que tem relativamente á utilização do Blockchain?

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Relutância
  - Falta de confiança
  - Segurança de dados
  - Retorno de investimento
  - Falta de infraestruturas
  - Ligação com intervenientes externos
  - Outra:
- 

17. Acredita no Blockchain como Serviço de substituição monetário futuro? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Concordo

Discordo