

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



ISCAL

VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO

BLOCKCHAIN: A ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO E A  
EFICIÊNCIA DAS PRÁTICAS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA  
NAS ORGANIZAÇÕES

---

Joana Daniela Gomes Van-Dúnem



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

BLOCKCHAIN: A ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO E A  
EFICIÊNCIA DAS PRÁTICAS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA  
NAS ORGANIZAÇÕES

---

Joana Daniela Gomes Van-Dúnem

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Análise Financeira, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Orlando Gomes.

Constituição do Júri:

Presidente do Júri – Doutor Ricardo Soares

Arguente – Doutora Sónia Bentes

Orientador – Doutor Orlando Gomes

Lisboa, 24 de Fevereiro de 2025

## DECLARAÇÃO

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

## **AGRADECIMENTOS**

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

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

A minha mãe e ao meu companheiro, por me terem incentivado nos momentos mais difíceis e de maior desânimo no processo de realização desta dissertação.

E a Deus, que esteve e está comigo todos os dias! Capacitando-me, consolando-me e dando-me forças para alcançar todos os meus objetivos.

## RESUMO

Esta tese explora a influência da tecnologia *blockchain* na redução da assimetria de informação e na eficiência das práticas de governança corporativa. A assimetria de informação ocorre quando uma parte tem mais ou melhores informações do que outra, levando a desequilíbrios e ineficiências na gestão corporativa. A tecnologia *blockchain*, caracterizada pela sua descentralização, transparência e imutabilidade, promete mitigar esses problemas, oferecendo soluções para melhorar a transparência e a responsabilidade nas organizações.

O estudo analisa como a *blockchain* pode transformar as práticas de governança, focando a sua aplicação no rastreamento de transações, auditorias em tempo real e gestão de registros.

A pesquisa inclui dois estudos de caso detalhados da plataforma Lympid, uma *fintech* que usa a *blockchain* para oferecer investimentos descentralizados e transparentes e a da Iberdrola, empresa líder mundial no ramo da energia, que lançou uma plataforma de 'compliance' com a tecnologia *blockchain*, em conjunto com a Associação de Registradores, a Deloitte e o Instituto dos Oficiais de Compliance.

A análise revela que, apesar dos desafios na implementação e adaptação da *blockchain*, a tecnologia tem o potencial de melhorar significativamente as práticas de governança corporativa, promovendo um ambiente mais transparente e equitativo.

O estudo conclui que a *blockchain* pode desempenhar um papel crucial na evolução das práticas de governança fornecendo ferramentas para uma gestão mais eficaz e confiável das informações corporativas.

A integração da *blockchain* representa um avanço importante para enfrentar os desafios associados à assimetria de informação.

**Palavras-chave:** Blockchain, Governança Corporativa, Assimetria de Informação, Transparência, Eficiência.

## ABSTRACT

This thesis explores the impact of blockchain technology on reducing information asymmetry and enhancing corporate governance practices. Information asymmetry occurs when one party possesses more or better information than another, leading to imbalances and inefficiencies in corporate management. Blockchain technology, characterized by its decentralization, transparency, and immutability, promises to address these issues by providing solutions to improve transparency and accountability within organizations.

The study examines how blockchain can transform governance practices, focusing on its application for transaction tracking, real-time audits, and record management. The research includes detailed case studies of the Lympid platform, a fintech that uses blockchain to offer decentralized and transparent investments, and Iberdrola, which launched a blockchain technology compliance platform together with the Association of Registrars, Deloitte and the Institute of Compliance Officers.

The analysis reveals that, despite challenges in blockchain implementation and adaptation, the technology has significant potential to enhance corporate governance by fostering a more transparent and equitable environment. The study concludes that blockchain can play a crucial role in the evolution of governance practices, offering tools for more effective and reliable management of corporate information.

The integration of blockchain with corporate governance practices represents a significant advancement in addressing the challenges associated with information asymmetry.

**Keywords:** Blockchain, Corporate Governance, Information Asymmetry, Transparency, Efficiency.

# ÍNDICE

Capítulo 1 – Introdução .....	1
Capítulo 2 - Revisão de Literatura.....	3
2.1. Fundamentos da Governança Corporativa.....	3
2.2. Fit & Proper .....	6
2.3. Teoria da Agência e Assimetria de Informação .....	9
2.4. Relações de confiança.....	11
2.5. Blockchain .....	14
<b>2.5.1 Origem da tecnologia Blockchain</b> .....	14
<b>2.5.2. Funcionamento da Blockchain</b> .....	15
<b>2.5.3. Smart Contracts</b> .....	20
<b>2.5.4. Exemplos da aplicação da Tecnologia Blockchain</b> .....	22
Capítulo 3 – Metodologia.....	25
3.1. O Estudo de Caso.....	25
3.2. Recolha e análise de dados .....	27
Capítulo 4 – Análise Empírica.....	29
4.1. Estudo de caso - Lympid.....	29
<b>4.1.1. Desafios</b> .....	32
<b>4.1.2. Vantagens</b> .....	33
<b>4.1.3. O Futuro da Lympid</b> .....	35
4.2. Estudo de caso – Iberdrola.....	37
4.2.1. Desafios .....	42
<b>4.2.2. Vantagens</b> .....	43
<b>4.2.3. O Futuro da Iberdrola</b> .....	43
Capítulo 5 - Conclusões.....	45
Referências Bibliográficas.....	47

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1. Diferenças entre PoW e PoS .....	20
Tabela 2. Tipos de metodologia .....	26

## **Índice de Figuras**

Figura 1. Funcionamento da blockchain.....	16
Figura 2. Energia por país.....	19
Figura 3. Página principal da Lympid .....	29
Figura 4. Redes sociais da empresa .....	33

## Capítulo 1 – Introdução

A informação desempenha um papel crucial na tomada de decisão organizacional e na eficiência económica das empresas. Nos dias de hoje, acontecimentos externos têm cada vez mais impacto positivo ou negativo no desempenho das organizações, o que torna difícil garantir a integridade da informação em contextos organizacionais. No entanto, com o avanço tecnológico, as organizações dispõem de ferramentas cada vez melhores para lidar com esses desafios.

A tecnologia *Blockchain* tem-se revelado promissora e tem ganhado popularidade não só no mercado das criptomoedas, onde surgiu, mas também em várias outras áreas da sociedade. Trata-se de uma tecnologia de armazenamento de dados que, recorrendo à criptografia, assegura a transação de informações de forma transparente e descentralizada. Embora características como a criptografia e a descentralização já existissem individualmente, a *Blockchain* combina todas essas qualidades simultaneamente, garantindo a fiabilidade e a imutabilidade das transações.

Esta tecnologia pode representar uma solução para diversos problemas no setor financeiro e organizacional, especialmente aqueles que afetam a confiança nas instituições. Neste contexto, o objetivo desta dissertação é analisar como a tecnologia *Blockchain* pode constituir uma nova prática de governança corporativa, mitigando problemas de assimetria de informação nas relações de confiança nas instituições. A pesquisa procura relacionar três tópicos principais: práticas de governança corporativa, assimetria de informação e *Blockchain*, adaptando-os à realidade portuguesa.

Face à falta de estudos que integrem simultaneamente as três componentes-chaves na realidade portuguesa – práticas de governança corporativa, assimetria de informação e tecnologia *Blockchain* –, pretende-se preencher esta lacuna através de uma investigação adaptada ao contexto local.

A ausência de pesquisas que combinem esses elementos específicos no cenário português limita a compreensão completa de como a tecnologia *Blockchain* pode ser aplicada para melhorar a governança corporativa e mitigar problemas de assimetria de informação.

Vários autores defendem o impacto disruptivo da tecnologia *Blockchain* em diversas áreas da sociedade. Assim, o objetivo desta investigação é contribuir para o desenvolvimento científico das práticas de governança corporativa, analisando a aplicabilidade das funcionalidades da tecnologia *Blockchain*. Para alcançar os objetivos propostos, o estudo será dividido em quatro capítulos. Primeiramente, faremos uma introdução ao tema, apresentando o objetivo e as limitações encontradas. Em seguida será realizado um enquadramento teórico sobre os tópicos relevantes, com especial enfoque na tecnologia *Blockchain*, explorando as suas características e funcionalidades. No terceiro capítulo descreveremos qual a abordagem utilizada para sustentar o nosso estudo empírico. E em seguida analisaremos duas empresas com atividade em território nacional recorrendo ao modelo de investigação aplicado.

## Capítulo 2 - Revisão de Literatura

A análise e compreensão aprofundada da governança corporativa, da assimetria de informação e da tecnologia *Blockchain* são fundamentais para avaliar como esta última pode revolucionar as práticas de gestão nas organizações. A revisão de literatura que se segue tem como objetivo fornecer uma visão abrangente dos conceitos e teorias que sustentam a investigação, explorar as interações entre esses elementos e identificar as lacunas existentes na literatura que justificam o presente estudo.

### 2.1. Fundamentos da Governança Corporativa

O surgimento de problemas relacionados com os temas de governança corporativa têm tornado este assunto largamente debatido à escala mundial (Bhagat & Bolton, 2019; Naciti, 2019). É difícil estabelecer-se um conceito único de governança corporativa, quando o mesmo difere de uma jurisdição para outra. Sob a forma de se justificarem os diferentes conceitos relativamente ao tema supramencionado, Weimer e Pape (1999) sugeriram que esses conceitos deviam subdividir-se em dois modelos: o modelo dualista e o modelo de conselho único. O modelo dualista adotado pelos países da Europa continental estabelece que a estrutura organizacional deve ser constituída por dois órgãos de gestão, um responsável pelas decisões mais administrativas e outro responsável apenas pela gestão da empresa, ambos totalmente independentes um do outro. Nos modelos de conselho único, adotados pela maioria dos países anglo-saxónicos, a estrutura organizacional é constituída apenas por um órgão gestão responsável pela tomada de decisões administrativas e de gestão.

Neste sentido, a governança corporativa concentra-se nas relações entre gestores, administradores e acionistas, com o propósito de mitigar os conflitos de interesse que possam surgir entre acionistas e os indivíduos encarregados da gestão da empresa. Esta abordagem coloca o enfoque sobretudo nos acionistas e procura abordar preocupações de natureza financeira, incluindo a avaliação dos riscos associados aos investimentos realizados pelos acionistas, o retorno desses investimentos e a supervisão das operações

da empresa (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico [OCDE], 2015).

Definições mais abrangentes vão para além da proteção dos interesses dos acionistas, abrangendo também as expectativas e interesses de outras partes interessadas (*stakeholders*). Segundo a OCDE (2015), a governação corporativa engloba um conjunto de relações que envolvem a gestão da empresa, o conselho de administração, os acionistas e outros *stakeholders*. A governação corporativa também estabelece uma estrutura por meio da qual são definidos os objetivos da empresa, os meios para alcançá-los e a monitorização do desempenho.

De facto, uma boa governação corporativa contribui para que as empresas operem de forma mais eficaz, melhorando as condições para acesso ao capital, reduzindo riscos e estabelecendo proteções contra erros na gestão. Isso transforma as empresas em entidades mais responsáveis e transparentes perante os investidores, fornecendo-lhes melhores instrumentos para abordar as preocupações dos *stakeholders*.

O setor corporativo é diversas vezes caracterizado por situações onde a confiança e a transparência são postas em causa. E ao longo dos anos, esta área foi muitas vezes destacada pelo significativo número de fraudes e escândalos, muitos deles de conhecimento geral e com consequências que afetaram todo o mundo. Neste sentido, as práticas de governança têm tido grande relevância no que toca a garantir a fiabilidade da informação no ambiente corporativo.

O termo “*corporate governance*” surgiu entre os séculos XX e XXI, tratando-se assim de um termo recente. No entanto, o conceito em si já começou a ser aplicado há mais tempo devido à necessidade de serem alinhadas as necessidades do gestores e acionistas nas organizações. Este termo é caracterizado pela OCDE como:

O sistema, através do qual as organizações empresariais são dirigidas e controladas. A sua estrutura específica, a distribuição dos direitos e das responsabilidades dos diferentes participantes da empresa (o Conselho de Administração, os gestores, os acionistas e outros intervenientes) ditam as regras e os procedimentos para a tomada de decisão nas questões da gestão da empresa.

E desta forma fornece a estrutura, através da qual a empresa estabelece os seus objetivos e as formas de o atingir e monitorizar o seu desempenho<sup>1</sup>.

Deste modo, as práticas de governança corporativa convertem-se em princípios básicos a ser seguidos pelas organizações, que segundo o Instituto de Governança Corporativa, são: a responsabilidade; a prestação de contas; a consciencialização; a imparcialidade e a transparência. Estes princípios incluem a composição adequada de um conselho de administração, o estabelecimento de políticas claras e transparentes para os *stakeholders* e a divulgação de informações financeiras transparentes e precisas.

Existem diversos estudos que comprovam que as utilizações dos princípios supramencionados contribuem para a melhoria dos resultados financeiros das organizações. No entanto, com a constante evolução do sistema organizacional há diversas questões que podem afetar a eficiência destas práticas (Janning & Khlif, 2020; OCDE, 2023, 2024).

Consideram-se dois principais sistemas de governança corporativa: o sistema anglo-saxónico, também designado de sistema de controlo externo, o qual tem como base o conceito do capitalismo de mercado, e o sistema continental, designado de controlo interno, adotado pela Alemanha e pelos países latinos e que se desenvolveu com base na conceção da empresa, isto é, atribuindo maior importância aos acionistas do que ao mercado (Dorweiler & Yakhou, 2007). Esta variação de sistemas de *corporate governance* de país para país constitui-se uma condicionante nas decisões de internacionalização das organizações. São limitações como esta, que conferem a necessidade às organizações de melhorarem e pensarem em novas estratégias e princípios a serem implementados, de forma que os mesmos continuem a ser uma mais-valia nos resultados financeiros das mesmas.

---

<sup>1</sup> Em 1999, atualizado em 2004, a OCDE publicou os “Princípios de Governo das Sociedades”) que, embora não sejam obrigatórios, foram acolhidos pelos países-membros como padrão, e pelo Banco Mundial para avaliação das práticas de *corporate governance* nos mercados emergentes.

## 2.2. Fit & Proper

Com referência à última década, as instituições regulatórias têm dedicado maior atenção ao processo de avaliação para qualificação dos membros dos órgãos sociais das entidades empresariais. Os supervisores das instituições financeiras têm sido dos mais ativos na regulação sobre as qualificações dos seus órgãos sociais (Park & Kim, 2020).

A palavra *Fit* está relacionada com a avaliação da competência técnica (académica e profissional) e a capacidade para cumprir as responsabilidades dos seus cargos como membros dos órgãos sociais. A palavra *Proper* respeita à avaliação da integridade e adequação à função (Ferraz, 2018).

Foram desenvolvidos, e são comumente aceites, princípios e critérios orientadores para a condução do processo de avaliação e seleção dos potenciais membros dos órgãos sociais das sociedades, a saber:

### i. Princípios

O primeiro princípio respeita à **Responsabilidade Primária** que as instituições têm na seleção e nomeação das pessoas para os órgãos sociais, devendo assegurar que cumprem os requisitos de adequação (Fit) e de aptidão (Proper).

O segundo processo refere-se ao conceito de *Gatekeeper*, podendo ser traduzido como o guardião ou vigilante. Tem por objetivo evitar que pessoas com potencial para constituírem um risco no funcionamento correto do órgão de administração e supervisão dos executivos entrem ou mantenham-se em funções quando surja uma questão sobre a sua adequação ou aptidão.

O terceiro princípio diz respeito à **Harmonização**, que se refere à busca por um alinhamento entre os interesses de diferentes partes, acionistas, gestores, empregados, clientes e a sociedade em geral. A ideia é criar um ambiente em que todos os stakeholders possam contribuir para o sucesso da empresa de forma equilibrada e sustentável. Dado que o conceito de harmonização difere de região para região, o mesmo constitui-se um desafio global.

O quarto princípio respeita à **Proporcionalidade**, um critério relacionado com a avaliação feita caso a caso, pois implica que a aplicação dos critérios de adequação possam ser proporcionais à dimensão da entidade e complexidade de atividades, bem como a função específica a ser exercida. No entanto, a aplicação do princípio da proporcionalidade, não deve levar à diminuição dos padrões, podendo resultar numa abordagem diferenciada, dependendo do nível e áreas de conhecimento e da experiência.

O quinto princípio trata do **Processo e Justiça**, como mecanismos de recurso. Este princípio fundamenta-se no facto de a supervisão da adequação e aptidão ser fortemente orientada por procedimentos. As entidades responsáveis pela nomeação e/ou validação têm o dever de decidir com base em informações que possam ser consideradas materiais e relevantes para o ajuste da avaliação equilibrada, considerando os fatores a favor e contra o potencial candidato.

O sexto princípio cuida da **Interação** contínua com a supervisão, considerando que a avaliação de adequação e da aptidão, alimenta a supervisão contínua do governo de uma instituição (Ferraz, 2018).

## ii. Critérios

Foram estabelecidos cinco critérios de avaliação que complementam os seis princípios apresentados. Eles incluem a experiência prática e teórica dos membros dos órgãos sociais, sendo a palavra “experiência”, de sentido amplo, ou seja, abrangendo a experiência prática e profissional adquirida, bem como a experiência teórica através de educação académica e formação profissional. O princípio da proporcionalidade é intrinsecamente aplicável, uma vez que o nível de experiência requerido depende das características da função específica e da instituição. Quanto mais complexa, maior será a experiência requerida, para determinados mercados, como o financeiro. O quadro regulamentar, o planeamento estratégico, a gestão de risco e a auditoria, são capazes de assegurar o governo, supervisão e controlo eficazes. Outro critério respeita à reputação, analisada no âmbito do princípio da proporcionalidade, que está relacionada às garantias dadas num paradigma de uma gestão sã e prudente.

Outro critério, relevante na avaliação do perfil, respeita aos potenciais conflitos de interesse e independência de espírito que, requerem dos membros dos órgãos sociais fazer comentários pragmáticos, informados e realistas, ser objetivos e tomar decisões autónomas, atuando com independência de mente.

Às organizações é exigida, ainda, a capacidade de desafiar os administradores executivos nas decisões que tomam e propõem aos órgãos sociais. As entidades supervisoras, devem ter políticas de governo no sentido de identificar, divulgar, mitigar, gerir e prevenir conflitos de interesse, sejam reais e potenciais ou percebidos pelo público. Ocorre um conflito de interesses se a obtenção dos interesses de um dos membros poder afetar os interesses da sociedade e representar risco material. Contudo, um conflito de interesses não significa, necessariamente, que um nomeado não possa ser considerado adequado, se esse conflito puder ser eliminado ou mitigado de forma adequada.

O compromisso de disponibilidade de tempo para o exercício de funções é, também, considerado indispensável e, conseqüentemente, tem de ser avaliado no processo. O tempo que um membro dos órgãos sociais pode dedicar às funções pode ser afetado por múltiplos fatores. Estes incluem o número de lugares que exerce noutras sociedades, as horas consumidas nessas funções, o tamanho das sociedades, a natureza, escala e complexidade das atividades, bem como o país onde estão localizadas.

São, ainda, considerados outros compromissos profissionais ou pessoais e circunstâncias. Finalmente, a adequação coletiva dos órgãos sociais, envolve a autoavaliação e supervisão contínua do governo da sociedade, sendo que, a sociedade tem a responsabilidade primária de identificar potenciais lacunas da adequação coletiva (Benedito, 2018; Santos, 2022).

Importa reter como a qualidade da governança pode ter impacto na assimetria de informação dentro das organizações. A governança corporativa tem um papel fundamental na gestão da assimetria de informação nas organizações. De facto, práticas robustas de governança são essenciais para minimizar as disparidades de informação entre os gestores e outros stakeholders. Veja-se, então, o ponto seguinte.

### 2.3. Teoria da Agência e Assimetria de Informação

Não seria possível falarmos da assimetria de informação sem nos debruçarmos primeiro no conceito de teoria da agência, que por sua vez assume um papel muito importante no que toca ao fornecimento de uma visão específica sobre os sistemas de informação. A teoria da agência tem aplicações em diversas áreas, desde finanças corporativas até à política pública, e serve como base para a compreensão de muitas questões de governança corporativa complexas.

A Teoria da Agência, formalizada por *Michael Jensen* e *William Meckling*, é um modelo económico que descreve a relação entre dois tipos de partes: o agente e o principal. O principal é a parte que delega a tomada de decisões a outra parte, enquanto o agente é aquele que é contratado para agir em nome do principal (Godoy & Marcon, 2006).

No contexto organizacional, a relação entre principal-agente pode não acontecer inicialmente, porque o principal, isto é, o proprietário da organização tem acesso e controlo exclusivo sobre todas as ações e decisões inerentes à mesma. À medida que o funcionamento da organização se torne mais complexo, o principal terá de dividir esse controlo sobre toda a informação da organização, com o agente ou os agentes. O papel de agente não está apenas restringido ao gestor, poderão também assumir este papel: os clientes, os fornecedores, os colaboradores e o restante sistema que contribui para o bom funcionamento de uma organização (Vaubel, 2006).

Esta simbiose de relações naturalmente originará conflitos quando as necessidades ou objetivos de cada interveniente diverjam entre si e o principal não consiga garantir que o agente ou agentes estejam a agir em conformidade ao que é pretendido. Esta questão leva-nos ao problema de agência, que se caracteriza pelo conflito de interesses inerentes à relação principal-agente, que por sua vez, desencadeia a assimetria de informação (Gwala & Mashau, 2023).

A assimetria de informação é um conceito utilizado nas ciências económicas, que se refere a situações em que uma das partes possui mais informações do que a outra. No contexto corporativo, a assimetria de informação é particularmente relevante porque os gestores geralmente têm acesso a informações detalhadas sobre a operação e o desempenho da empresa que os acionistas não possuem. Isso pode resultar em várias

distorções e problemas, como comportamento oportunista, onde os gestores podem tomar decisões que beneficiem a curto prazo os seus próprios interesses em detrimento dos acionistas (Bergh et al., 2018).

Além disso, a teoria identifica problemas como o risco moral e a seleção adversa. O risco moral refere-se ao comportamento oportunista dos gestores que, sabendo que não serão completamente monitorizados, podem agir em seu próprio interesse. A seleção adversa acontece quando o principal não consegue avaliar completamente as competências ou intenções do agente antes da sua contratação, o que pode levar a escolhas subótimas e a exploração das informações pelo agente (Merrill, 2017; Pratt & Zeckhauser, 1985).

Para mitigar a assimetria de informação e alinhar os interesses dos gestores com os dos acionistas, são implementadas diversas práticas de governança corporativa. Contratos de desempenho que vinculam a remuneração dos gestores ao desempenho da empresa são uma estratégia eficaz, pois criam incentivos para que os gestores divulguem informações precisas e relevantes, uma vez que a sua remuneração está diretamente relacionada ao sucesso da empresa (Cormier et al., 2010; Holmström & Milgrom, 1991).

Além disso, mecanismos de monitorização, como auditorias internas e externas e comités de supervisão, desempenham um papel crucial na verificação da precisão das informações financeiras e na supervisão das atividades dos gestores. Estes mecanismos ajudam a garantir que as informações divulgadas sejam precisas e completas, reduzindo a assimetria de informação (Bui & Krajcsák, 2024).

A transparência e a divulgação de informações detalhadas sobre o desempenho e as operações da empresa também são práticas importantes. Políticas que promovem a transparência ajudam a garantir que todos os stakeholders tenham acesso a dados relevantes e auditados, contribuindo para a redução da assimetria de informação e aumentando a confiança dos investidores e outros *stakeholders* (Reid et al., 2024).

## 2.4. Relações de confiança

As relações de confiança são fundamentais para mitigar os problemas identificados pela Teoria da Agência e pela assimetria de informação. A confiança entre principais e agentes é essencial para o funcionamento eficaz das organizações, pois influencia a qualidade da comunicação e a colaboração entre as partes envolvidas (Nwajei et al., 2022). Quando os acionistas confiam nos gestores, eles estão mais dispostos a aceitar a delegação de decisões, enquanto os gestores, por sua vez, podem sentir-se mais motivados a agir em benefício dos acionistas se acreditarem que serão avaliados de forma justa e transparente (Angwin, 2007).

A confiança reduz a necessidade de mecanismos de controlo excessivo e facilita a cooperação. Num ambiente de alta confiança, os gestores têm mais liberdade para inovar e tomar decisões que possam beneficiar a empresa a longo prazo, sabendo que a sua lealdade e competência são reconhecidas pelos acionistas. Por outro lado, uma falta de confiança pode levar a uma maior necessidade de mecanismos de controlo, como auditorias rigorosas e contratos de desempenho, para assegurar que os gestores estão a agir de acordo com os interesses dos acionistas (Bushman & Smith, 2001).

As relações de confiança desempenham um papel muito importante na nossa sociedade. Segundo Francis Fukuyama, a confiança é um importante lubrificante dos sistemas sociais (*Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity*. New York: Free Press, 1995). Acrescenta ainda que é extremamente eficiente e evitam-se muitos problemas quando existe um bom grau de confiança entre as pessoas (Maskin, 2019).

Partindo desta premissa de *Fukuyama*, a confiança faz todo o sentido não só ao nível social como também político e económico. A ausência de confiança dificulta as relações interpessoais, e sem ela não é possível que as pessoas se sintam seguras tanto nas suas tarefas diárias como também em tarefas mais complexas que exijam a intervenção de um terceiro.

Num contexto organizacional, o estabelecimento de confiança é mais complexo pois envolve mais agentes e tende a funcionar melhor em sistemas fechados, onde se conheçam todas as componentes e variantes que determinam o seu comportamento (Adler & Aycan, 2018).

Verificando-se assim a importância das relações de confiança, é então necessário que se perceba como se estabelecem estas relações e que métodos estão disponíveis para que as ponhamos em prática. Existem dois métodos de se estabelecerem as relações de confiança: o método de confiança direta e o método de confiança intermediada (Msanjila & Afsarmanesh, 2010).

O método de confiança direta caracteriza-se por ser uma aquisição recíproca de informação sem intervenção de terceiros. É o tipo de relação mais comum e está presente em inúmeras situações do nosso cotidiano, como por exemplo em relações de amizade, amorosas e familiares. Neste tipo de relações os agentes adquirem poder igualitário, ou seja, todos detêm o mesmo nível de autonomia e independência na gestão das suas relações. No entanto, este método tende a perder a eficácia quando o número de agentes nessa relação aumenta, porque passa a ser necessário maior investimento no conhecimento das pessoas envolvidas (Msanjila & Afsarmanesh, 2010).

É neste sentido que surge o método da confiança intermediada, onde os intervenientes deixam de se relacionar diretamente e passam a depender apenas de um intermediário que fica responsável por fazer o ponto de ligação entre os mesmos. Nesta situação a relação entre os agentes é centralizada (Msanjila & Afsarmanesh, 2010).

Neste sistema, a delegação de poderes é assimétrica, pois o intermediário assume a responsabilidade de manter a confiança entre todas as partes envolvidas. Este modelo é amplamente utilizado e considerado eficiente nas transações diárias da sociedade. No entanto, apresenta três grandes problemas: lentidão, custos e uma alta probabilidade de falhas.

Tomando o exemplo das transações internacionais, podemos observar que o processo é significativamente mais lento e dispendioso. As transações internacionais envolvem vários intermediários e procedimentos adicionais para garantir a sua execução, o que aumenta o tempo e o custo do processo. Além disso, a dependência desses intermediários introduz a possibilidade de falhas (Li & Fang, 2022).

Historicamente, o ano de 2008 foi um marco global, notoriamente marcado pela crise do *Subprime*. A falência do banco *Lehman Brothers* abalou profundamente a confiança nas

instituições financeiras. Foi também neste período que surgiu uma tecnologia com o potencial de restaurar essa confiança: a tecnologia *Blockchain* (Costa & Aníbal, 2018). A *Blockchain* apresenta uma abordagem inovadora que elimina a necessidade de intermediários, permitindo que as relações de confiança sejam estendidas a objetos e algoritmos. Esta tecnologia trouxe à sociedade novas esperanças, oferecendo um método que poderia ter profundas implicações sociais, políticas e económicas.

## 2.5. Blockchain

### 2.5.1 Origem da tecnologia Blockchain

O conceito de *Blockchain* é relativamente recente, esta tecnologia revolucionária é um dos novos paradigmas nas empresas, uma tendência emergente que permite automatizar processos que não poderiam ser feitos anteriormente sem se alocar vários custos (Buterin, 2014). Esta tecnologia iniciou-se com o surgimento da *Bitcoin* (Nakamoto, 2008), uma forma de dinheiro eletrônico ponto a ponto que pode ser transferido sem o intermédio de outras instituições. Neste sentido, a *blockchain* revelou ser uma tecnologia com potencial não só para os mercados financeiros, como para governos e autoridades centrais (Deloitte, 2017).

A *Blockchain* promete ser o novo grande passo na tecnologia com o poder de influenciar a economia, sistemas de Governance e mudar o conceito de troca, posse e confiança (Buterin, 2014). Esta tecnologia é uma fonte de inovação e base para desenvolvimento de novos modelos de negócio.

A tecnologia *Blockchain* tem 3 fundamentos chave e estes são:

- i. *Distributed Ledger Technology* – O registo partilhado das transações e bases de dados;
- ii. Descentralização – Base de dados distribuída por diversos utilizadores;
- iii. Criptografia – Mecanismo informático de segurança e privacidade.

São estes três fundamentos que conferem à tecnologia o seu carácter disruptivo, porque apesar dos mesmos já existirem em separado e aplicados noutros contextos, a *blockchain*, que surgiu em 2008, foi a primeira tecnologia a possuir estas características em simultâneo.

A *Blockchain* representa uma base de dados partilhada, *peer-to-peer*, ou seja, não tem um ponto central, a informação está incluída em diversos blocos sendo que cada bloco contém um *hash* (um algoritmo que mapeia dados de comprimento variável para dados de comprimento fixo) do bloco anterior. Sendo que cada operação só é confirmada após o consenso entre determinados participantes da rede (Zhu et al., 2023).

A tecnologia *Blockchain* demonstra desde cedo um potencial muito grande para várias indústrias pela sua característica de garantir privacidade, inviolabilidade, irrefutabilidade e auditoria às transações e pelo benefício de existir um único registo acessível a todos os participantes (Deloitte, 2017).

Após o surgimento da *Bitcoin*, surgiram várias implementações da tecnologia *Blockchain* que incluem a não-rastreabilidade, permissão (no uso de redes fechadas), sistema de consenso privados (menor custo computacional) e *Smart contracts* (contratos inteligentes) (Leal et al., 2021).

Na tecnologia *Blockchain* todas as operações são registadas, inclusive informações sobre data, hora, participantes e o valor das transações. Cada nó da rede possui uma cópia completa da *Blockchain* (Nakamoto, 2008). Estas transações são verificadas por *miners*, que são os indivíduos que utilizam o poder computacional para validar e registrar transações e que por sua vez asseguram que os “nós” mantenham um registo e codificação contínua e automática sobre o estado atual dos *ledgers* e todas as suas transações. Caso, exista a tentativa de corromper uma transação, os nós não chegam a consenso, logo o seu registo na rede *blockchain* é recusado pelos utilizadores que constituem essa mesma rede (Leal et al., 2021).

### **2.5.2. Funcionamento da Blockchain**

A tecnologia *Blockchain*, inicialmente desenvolvida para o contexto das criptomoedas, expandiu-se significativamente e agora tem aplicações em várias áreas da nossa sociedade. Para facilitar a compreensão, a figura 1 explica o processo.

O indivíduo A quer enviar dinheiro para o indivíduo B e para realizar esta transação usa a tecnologia *Blockchain*. O indivíduo A inicia o processo criando uma transação que é agrupada num bloco com outras transações recentes, esse bloco é então transmitido para todos os participantes da rede, chamados de nós. Cada participante valida a transação e o bloco usando um protocolo de consenso, que verifica se o indivíduo A tem fundos suficientes e se a transação segue as regras estabelecidas. Uma vez validado, o bloco é adicionado à cadeia de blocos existente, e a transação é registada de forma imutável. Todos os participantes da rede têm acesso a essa atualização, garantindo a transparência e a segurança da transação. Assim, a tecnologia *Blockchain* assegura que a transação entre

os indivíduos A e B seja realizada de forma segura e verificável, sem a necessidade de intermediários (Freire, 2021).

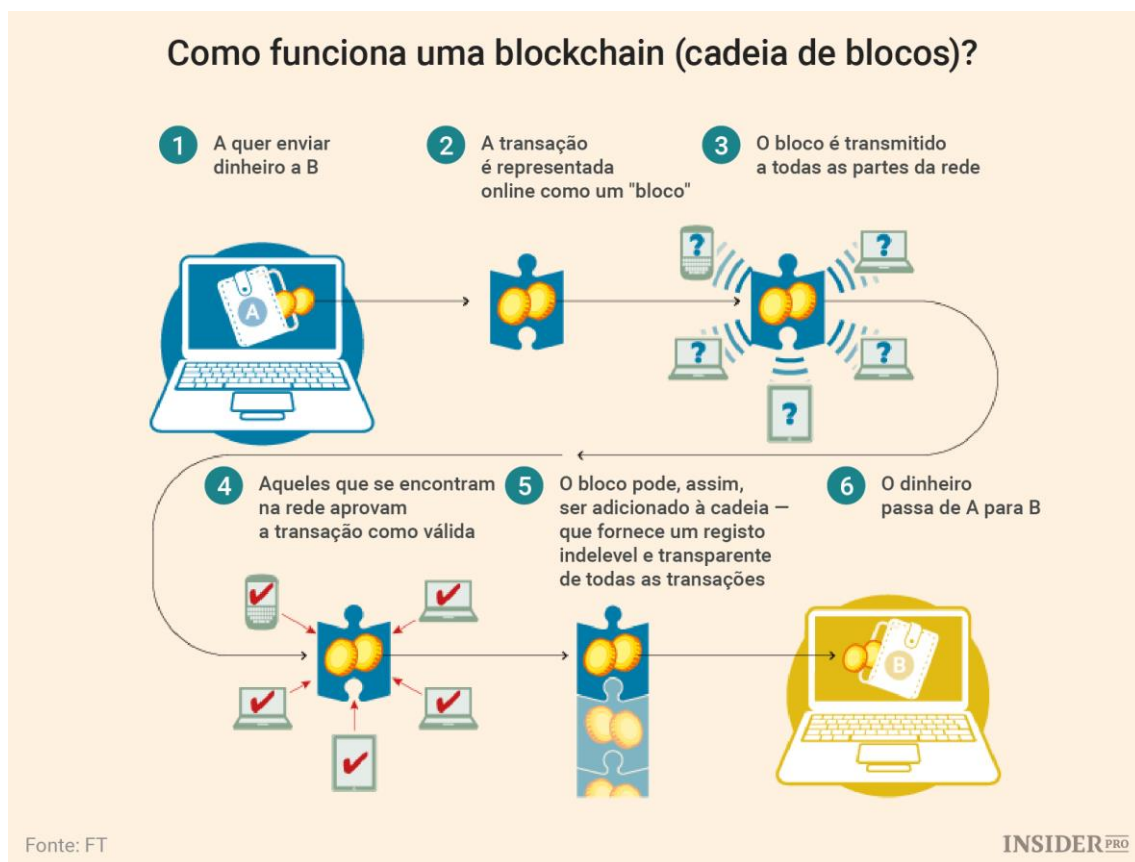


Figura 1. Funcionamento da blockchain

Fonte: <https://pt.ihodl.com/tutorials/2017-06-29/guia-de-blockchain-para-principiantes/>

Resumidamente, a tecnologia *Blockchain* tem este funcionamento, no entanto importa perceber-se como é que todo este mecanismo se desenvolve. Nesse sentido identificámos 3 fatores chave que nos permitem ter uma visão mais detalhada deste processo, os mesmos são:

- 1) O Protocolo
- 2) Os Participantes
- 3) A Validação dos Blocos

Podemos caracterizar o protocolo como sendo “a regra do jogo”. Qualquer pessoa com os conhecimentos criptográficos necessários poderá criar uma *Blockchain* definindo aquando da sua criação, as regras de autogovernarão da mesma (Descentralização). Neste sentido o protocolo de uma *Blockchain* vai depender por exemplo se a mesma é pública ou privada.

A *Blockchain* pública é caracterizada principalmente pela descentralização, ou seja, a informação é partilhada por todos os participantes da rede, em que os mesmos podem também validar a informação armazenada e ter acesso ao histórico completo das informações armazenadas na cadeia de blocos. Sendo pública, a informação não vai depender de nenhuma entidade externa para ser verificada, sendo feita por consenso pelos participantes da rede. Resumidamente todas as características supramencionadas fazem-se presentes numa *Blockchain* pública. Por outro lado, a *Blockchain* privada apesar de operar de forma semelhante à pública, apresenta diferenças significativas. A primeira diferença será a perda do carácter distributivo, ou seja, o acesso à informação é condicionado pelo criador da tecnologia onde apenas alguns participantes têm acesso ao processo de validação e ao histórico das informações. Normalmente, a *Blockchain* privada é controlada por uma organização ou consórcio de organizações (Seth & Rasure, 2024).

Ao contrário da *Blockchain* pública, a *Blockchain* privada pode sacrificar parte da descentralização e da imutabilidade em favor de maior controlo e eficiência. Isso torna-a mais adequada para casos de uso em que as partes envolvidas têm uma relação de confiança direta, mas ainda desejam aproveitar os benefícios da tecnologia para melhorar a eficiência e a transparência em suas operações internas.

Depois, os participantes da rede estão divididos em duas categorias: os *miners* que são responsáveis pela manutenção da *Blockchain* e os utilizadores que usufruem do serviço proporcionado pela mesma. Os *miners* operam em computadores capacitados para armazenar a informação validada e por sua vez essa validação é realizada através da resolução de problemas matemáticos pelos utilizadores da rede (Murtazashvili et al., 2022). Estes problemas matemáticos são desenvolvidos de forma que os mineradores devam encontrar um valor de *hash* que atenda a certos critérios de dificuldade. Isso geralmente envolve a busca de um *nonce* (um número que é usado uma única vez) que,

quando combinado com o *hash* do bloco anterior e os dados do bloco atual, produza um *hash* abaixo de um determinado alvo. Se o valor produzido for superior ao valor alvo determinado, o problema matemático não será resolvido e, por conseguinte, a validação do bloco não é feita.

Por último, para validarmos as transações e adicionarmos blocos ao *ledger*, os intervenientes precisam de estar de acordo em relação ao seu estado atual na *Blockchain*. E para que isto seja possível são utilizados algoritmos de consenso, como o *Proof-of-Work (PoW)* ou *Proof-of-Stake (PoS)*, para garantir que todos consentam com a versão mais recente do *ledger*. Esses algoritmos contribuem para a descentralização, pois impedem que uma única entidade tenha controle total sobre o processo de validação (Lin, 2023).

Apesar de, aos dias de hoje, existirem ainda outros algoritmos alternativos que possam garantir a validação das transações na tecnologia *Blockchain*, o *PoW* e o *PoS* são suficientes para nos ajudarem a perceber o processo de validação das transações neste estudo.

A metodologia do *PoW* é caracterizada pela resolução de problemas matemáticos, de grau de dificuldade crescente, recorrendo à energia computacional para se inserir um novo bloco à cadeia e confirmar transações. Este processo é realizado pelos utilizadores da rede, ou seja, os mesmos realizam transações que são agrupadas num bloco. Posteriormente, os minerados/participantes da rede competem ao resolver o problema matemático proposto pelos utilizadores, um processo chamado de mineração. O primeiro a resolver o problema e cuja resolução seja aprovada pelos utilizadores da rede é recompensado e o bloco é introduzido à cadeia. O *PoW* é considerado eficaz no que toca a garantir a segurança da rede, no entanto é extremamente criticado pelo consumo elevado de energia necessário aquando da sua utilização (Lasla et al., 2022). De acordo com a plataforma Digicomonist a energia utilizada pelos miners para realizar as provas de trabalho é superior a energia utilizada em diversos países.

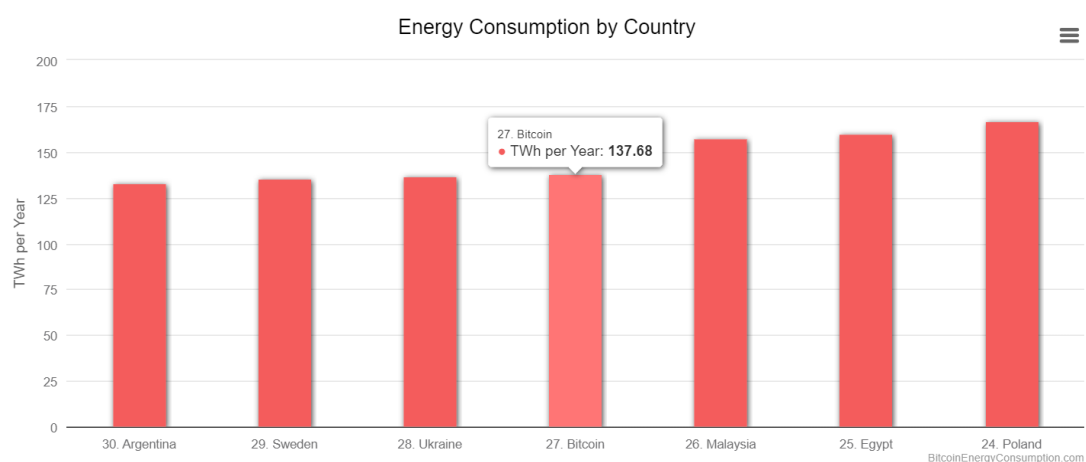


Figura 2. Energia por país

Fonte: <https://www.slideshare.net/slideshow/bitcoin-energy-consumption-index-digiconomist/123263403>

É neste âmbito que surge a metodologia do *PoS*, que ao invés de fazer depender a validação de transações ou a criação de novos blocos de energia computacional, passa a fazê-la depender de uma escolha determinística com base no que o minerador está disposto a alocar ao *Blockchain*. Torna-se mais simples, explicar esta metodologia tendo como base, as criptomoedas (Clemon & Kvilhaug, 2024). Nesta metodologia, os mineradores/participantes da rede alocam à cadeia uma quantidade de criptomoedas como garantia, ou seja, bloqueiam um valor de acordo com as suas possibilidades que simbolizará o comprometimento dos mesmos com o bom funcionamento da rede. Posteriormente os mesmos são escolhidos para validarem uma transação ou criarem um bloco de acordo com a proporção de criptomoedas investidas. O minerador selecionado torna-se responsável pela validação da rede num todo e se agir de forma honesta recebe não só o valor investido, mas também uma remuneração extra; se agir maliciosamente perde o valor investido. Nesta metodologia, a ideia é incentivar os participantes da rede a agirem de forma honesta cientes de que se assim for, receberão não só o valor investido, mas também uma percentagem do valor investido pelos restantes participantes da rede, garantindo a validação da transação de forma mais sustentável (Clemon & Kvilhaug, 2024).

No quadro abaixo, conseguimos verificar as principais diferenças entre as duas metodologias inframencionadas:

Tabela 1. Diferenças entre PoW e PoS

PoW	PoS
Validação por mineração	Validação com garantia de moedas
Processo da validação mais demorado	Processo de validação muito ágil
Mais seguro	O seu grau de segurança ainda é discutido entre os especialistas
Menor consumo de energia eletrónica	Gasta menos energia elétrica que o PoW
Requer equipamentos caros.	Pode ser processo entre computadores comuns.

Fonte: elaborado pelo autor

É importante ressaltar que os dois algoritmos de consenso mencionados estão mais associados às *blockchain* públicas, porque partindo do princípio de que não há uma relação de confiança direta entre os participantes da rede torna-se necessária a utilização destes métodos de validação para que se consiga garantir a confiabilidade das transações. Como o ambiente de confiança nas *blockchain* privadas é maior, os métodos de validação baseados em votações são os mais utilizados.

### 2.5.3. Smart Contracts

No contexto da *Blockchain*, os *smart contracts* caracterizam-se como sendo uma cadeia de blocos de transações que vão além das transações simples de compra / venda e podem ter tipos de instruções mais extensas neles embutidas (Buterin, 2014). Numa definição mais formal, um *smart contract* é um método de utilização da *Ethereum* ou *Bitcoin* para formar acordos com pessoas através da *Blockchain* (Buterin, 2014).

A tecnologia *Blockchain* permite a criação e execução de “*smart contracts*”, um termo introduzido pela primeira vez por Nick Szabo em 1996 quando o mesmo escrevia sobre o surgimento das moedas digitais. Os *smart contracts* são acordos automáticos entre o emissor e o recetor da rede desenvolvidos com base em programas de código que correm na *Blockchain*. Por serem permissivos e criptograficamente verificáveis em programas de

auto execução, dependem de um *trigger* de condições para dar acesso a transferências digitais (Szabo, 1996).

O protocolo dos *smart contracts* pode ser visto como sendo um código informático onde os seus termos e obrigações devem ser cumpridos e executados de acordo com o protocolo pré-definido.

Um contrato no sentido tradicional é um acordo entre duas ou mais partes para se fazer ou não a troca de algum bem ou serviço (Szabo, 1996). Cada parte deve confiar na outra, que irá cumprir o seu lado da obrigação. Os *Smart Contracts* apresentam o mesmo tipo de acordo, mas a diferença é que os mesmos eliminam a necessidade de haver algum tipo de confiança entre as partes envolvidas (Buterin, 2014). Isso ocorre porque um *Smart Contract* é definido por código de programação informática e executado (ou automaticamente sem discriminação). Os elementos característicos de *Smart Contracts* são os seguintes (Buterin, 2014):

- 1) A **Autonomia** que significa que depois de inserido na rede, o seu agente não necessita de estar envolvido diretamente na execução do contrato;
- 2) A **Autossuficiência** quanto à sua capacidade de gerir recursos, ou seja, angariar fundos ou fornecer serviços, e gastá-los em recursos necessários, como o processamento de energia ou armazenamento;
- 3) A **Descentralização**, na medida em que não dependem de um único servidor centralizado; estes são distribuídos e auto executados nos nós da rede que os compõe;
- 4) O **Desenvolvimento de obrigações digitais** onde os *smart contracts* podem ser utilizados para capturar as obrigações entre bancos de modo a assegurar que determinados fundos são corretamente transferidos e eliminar erros operacionais.

Para além disso, a principal motivação das empresas face a esta adaptação da tecnologia *Blockchain* prende-se com o facto de a mesma possuir características como: a desintermediação, a confiança, os utilizadores autorizados, os dados de alta qualidade, a

integridade do processo, a transparência, a imutabilidade, a simplificação do ecossistema e as transações mais rápidas e de menor custo (Deloitte, 2017).

Atualmente, no contexto financeiro, que foi o primeiro a experimentar as funcionalidades disruptivas da tecnologia *blockchain*, verificou-se uma alteração na forma como são aplicadas. A *blockchain* deixou ser utilizada apenas no contexto de transação de criptomoedas e estendeu-se a auxiliar a transação de ações e ativos num mercado financeiro descentralizado; passou a ser utilizada também em processos de validação e liquidação sob a forma de redução de custos e melhoria da eficiência.

À medida que a tecnologia continua a evoluir, é provável que surjam novas aplicações para melhorar a transparência e a eficiência nas transações de informação, por esse motivo torna-se necessário que as organizações comecem a desenvolver soluções como base na tecnologia *blockchain*, pois só assim conseguirão garantir a sobrevivência face a sua evolução tecnológica (Pereira, 2023).

#### **2.5.4. Exemplos da aplicação da Tecnologia Blockchain**

A tecnologia *Blockchain* tem o potencial de transformar os mercados e indústrias financeiras desafiando os limites corporativos e adicionando transparência ao setor público (Swan, 2014). Neste sentido, várias empresas do setor industrial financeiro (Bancos, Seguradoras e Consultoras) estão a investir nesta tecnologia podendo assim fazer mais com menos e baixando os riscos de assimetria de informação (MacDonald et al., 2016).

A tecnologia *blockchain* tem sido aplicada de diversas maneiras no setor financeiro, trazendo inovações significativas para as empresas. Na seguinte pesquisa foram reunidas as seguintes aplicações:

- 1) O processamento de pagamentos e remessas internacionais:

As empresas como a Ripple (empresa que desenvolveu uma plataforma de pagamentos rápidos) utilizam *blockchain* para facilitar pagamentos internacionais. Ao invés de dependerem de intermediários tradicionais, como bancos correspondentes, as transações são processadas de forma quase instantânea e com custos reduzidos utilizando as propriedades presentes na tecnologia.

## 2) Contratos inteligentes (Smart contracts):

Os bancos e seguradoras estão a implementar contratos inteligentes para automatizar processos contratuais. Por exemplo, numa apólice de seguro, um contrato inteligente pode acionar automaticamente um pagamento ao segurado quando certas condições pré-definidas forem cumpridas, como a ocorrência de um desastre natural.

## 3) Liquidação e compensação de transações:

A Bolsa de Valores de Austrália (ASX) está a substituir o seu sistema de liquidação e compensação por um sistema baseado em *blockchain*, o que permite uma maior eficiência e redução de custos operacionais.

## 4) Identidade digital e conformidade Regulatória:

O uso da *blockchain* para criar identidades digitais seguras facilita os processos de conformidade com regulações KYC (Know Your Customer) e AML (Anti-Money Laundering). Os bancos podem partilhar dados KYC através de uma *blockchain* privada, reduzindo a duplicação de esforços e melhorando a precisão.

## 5) Gestão de ativos e tokenização:

As empresas financeiras estão a utilizar a *blockchain* para tokenizar ativos, isto é, converter ativos físicos ou digitais em tokens digitais que possam ser negociados numa *blockchain* permitindo que ações, títulos e até propriedades imobiliárias sejam comprados, vendidos e transferidos de forma mais eficiente. A tokenização facilita a divisão de ativos em partes menores, tornando-os mais acessíveis a um público maior.

## 6) Mercados de derivados e produtos financeiros complexos:

A *Blockchain* permite a criação de plataformas de negociação descentralizadas para derivados e outros produtos financeiros, onde as transações são registadas num ledger distribuído. Isso aumenta a transparência e reduz o risco de contrapartes.

## 7) Sistemas de votação e governança corporativa:

Diversas instituições financeiras estão a explorar o uso de *blockchain* para sistemas de votação em assembleias gerais de acionistas, garantindo a transparência e segurança dos votos, bem como a autenticidade dos eleitores.

Estas aplicações estão a transformar o modo como as empresas do setor financeiro operam, trazendo maior eficiência, transparência e segurança às suas operações.

## Capítulo 3 – Metodologia

Após a realização da fundamentação teórica essencial para enquadrar e contextualizar a temática em estudo, torna-se necessário abordar a fase metodológica. Este capítulo tem como objetivo principal, realizar uma abordagem à metodologia utilizada neste estudo, o estudo de caso, um método qualitativo exploratório, uma vez que não existem hipóteses testadas, nem estudos prévios sobre o tema em análise.

Assim sendo, após um breve enquadramento, antes de abordarmos em concreto a fase da investigação empírica, descreve-se algumas conceções teóricas sobre o estudo de caso, nas suas diferentes perspetivas: situações em que se aplica, objetivos a que se propõe, tipos de estudos, metodologia de trabalho e problemas relacionados com a validade das suas conclusões e, por fim, descrevemos os aspetos metodológicos implícitos ao presente estudo.

### 3.1. O Estudo de Caso

Nesta investigação, o método utilizado para análise será o estudo de caso onde manteremos o rigor das informações recolhidas com os recursos humanos e materiais disponíveis.

O estudo de caso é uma metodologia de investigação científica de cariz qualitativo. A crescente importância das metodologias qualitativas na investigação científica deve-se, por um lado, a uma certa desvalorização da investigação, desenvolvida à luz do paradigma positivista, e, por outro, à necessidade de desenvolver novas abordagens metodológicas que permitam dar resposta a problemáticas emergentes (Campenhoudt et al., 2019).

Também Yin (2009) afirma que o estudo de caso é um método que investiga em profundidade um fenómeno atual, no seu contexto da vida real, no presente, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não são claramente evidentes. O autor define cinco importantes questões, que devem ser colocadas, e às quais a metodologia (em geral) deve responder: “Quem”, “O quê”, “Onde”, “Como” e

“Porquê”. É, ainda, necessário saber se existe controlo sobre os eventos comportamentais, e se o estudo é focado em acontecimentos contemporâneos.

Organiza-se na Tabela 2 as questões a investigar, nas diferentes metodologias, inclusive no estudo de caso onde se deve responder essencialmente a duas perguntas: Como? e Porquê?

Tabela 2. Tipos de metodologia

<b>Metodologia</b>	<b>Questões a investigar?</b>	<b>Controlo sobre os eventos comportamentais?</b>	<b>Foco nos acontecimentos do dia-a-dia?</b>
	Como, Porquê?	Sim	Sim
<b>Experimental</b>			
	Quem, Onde, Quantos?	O quê, Não	Sim
<b>Inquéritos</b>			
	Quem, Onde, Quantos?	O quê, Não	Sim/Não
<b>Análise Documental</b>			
	Como, Porquê?	Não	Não
<b>Pesquisa Histórica</b>			
	Como, Porquê?	Não	Sim
<b>Estudo de Caso</b>			

Fonte: Adaptado de Yin (2009, p. 8)

De acordo com Cohen et al. (2005), o estudo de caso é caracterizado pela análise aprofundada de dados provenientes de várias fontes, podendo envolver observação tanto participante quanto não participante. Este método é não intervencionista e empático, oferecendo uma visão holística do fenómeno estudado e permitindo uma compreensão detalhada de casos específicos. Os objetivos principais incluem a contextualização, análise e interpretação de casos individuais ou situações específicas, entender a complexidade dos comportamentos dentro de um contexto particular, contribuir para ações e intervenções, e proporcionar uma visão imersiva da realidade estudada. Em síntese, o estudo de caso é uma investigação empírica (Yin, 2009) que se baseia no

raciocínio indutivo que depende fortemente do trabalho de campo e que se baseia em fontes de dados múltiplas e variadas.

Iacobucci e Churchill (2002) concluem que, na verdade, os objetivos que orientam um estudo de caso podem ser em tudo coincidentes com os da investigação educativa em geral: explorar, descrever, explicar, avaliar e/ou transformar.

Assim sendo, nos tópicos subsequentes e recorrendo a dois estudos de caso, esta análise vai procurar responder às seguintes questões: Como é que a tecnologia *blockchain* poderá ser uma mais-valia no que toca à minimização da assimetria de informação nas práticas de governança corporativa? E Porque é que a tecnologia *blockchain* tem o potencial de ser uma ferramenta indispensável nas práticas de governança corporativa.

### **3.2. Recolha e análise de dados**

A revisão de artigos e estudos de outros autores foi uma técnica essencial para compreender a integração da tecnologia *blockchain* nas empresas em análise, fornecendo uma visão detalhada sobre a forma como as mesmas utilizam a tecnologia no contexto da governança corporativa. Este processo envolve a análise de uma variedade de documentos relevantes que refletem tanto a implementação quanto o impacto da *blockchain* nas organizações.

Os principais sites da Lympid e da Iberdrola, bem como outros com informações sobre as empresas foram analisados de modo a avaliarmos como a *blockchain* é apresentada e integrada nas práticas de governança. A análise do conteúdo permitiu-nos identificar se e como a tecnologia *blockchain* é mencionada, procurando secções que abordam a inovação tecnológica, governança de TI e as práticas de transparência. Além disso, é importante contextualizar a discussão da *blockchain*, verificando se há menções sobre como a tecnologia melhora a transparência das operações ou se contribui para a eficiência dos processos de auditoria e conformidade. A comparação temporal também foi realizada para se observar a evolução da aplicação da *blockchain* ao longo dos anos, identificando-se tendências e mudanças na abordagem da empresa.

As empresas são relativamente recentes, mas ainda assim foi nos possível reunir diversas informações pertinentes para os estudos de caso em causa.

Por fim, foram estabelecidos critérios de avaliação para garantir que a revisão dos documentos oferece uma visão precisa e abrangente da utilização da *blockchain* nas empresas. A relevância das informações apresentadas foi avaliada para assegurar que os documentos se encontram atualizados e representam com precisão a implementação da tecnologia. A consistência entre diferentes fontes de documentação é verificada para identificar possíveis discrepâncias ou áreas de melhoria. O impacto das práticas descritas nos documentos sobre a governança corporativa das empresas foi medido, considerando melhorias na transparência, eficiência e conformidade.

## Capítulo 4 – Análise Empírica

### 4.1. Estudo de caso - Lympid

A *Lympid* é uma empresa que utiliza a tecnologia *blockchain* para inovar as práticas de governança corporativa e a gestão de dados. Está focada em transformar a governança corporativa e a gestão de dados através da tecnologia *blockchain*. Fundada com o objetivo de aumentar a transparência, eficiência e integridade das práticas corporativas, a *Lympid* aplica soluções inovadoras baseadas na tecnologia para ajudar organizações a gerir as suas operações e dados de forma mais eficaz (Figura 3).

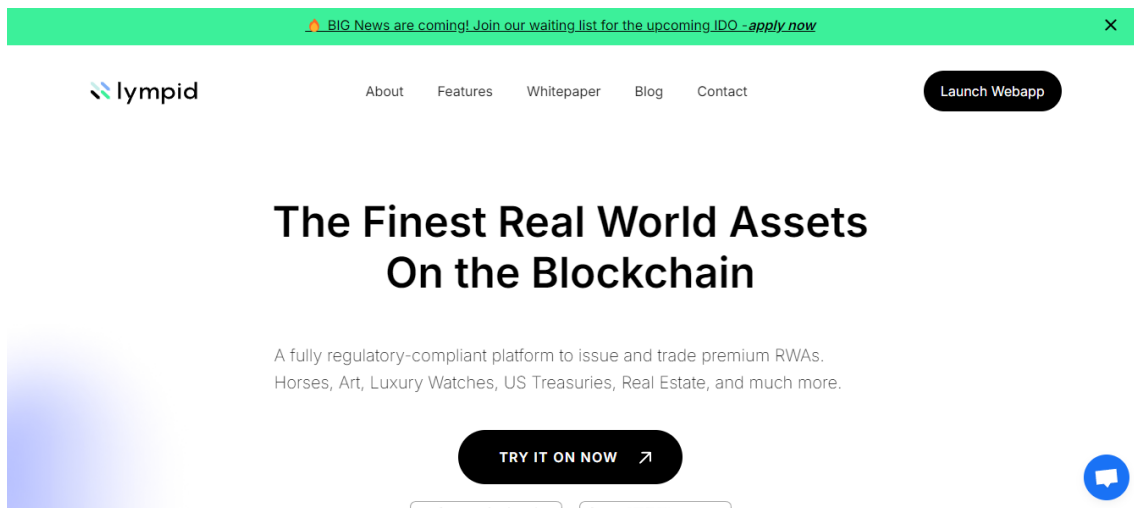


Figura 3. Página principal da Lympid

Fonte: <https://www.lympid.io/>

A missão da *Lympid* é criar um novo padrão para as práticas de governança corporativa ao integrar a *blockchain* nos seus processos. A visão da empresa é fornecer soluções que melhorem a transparência e a segurança dos dados e que também estabeleçam uma nova era de confiança nas práticas de gestão corporativa. A empresa propõe-se a ser um catalisador para mudanças significativas no mercado, promovendo a adoção da *blockchain* para resolver desafios tradicionais na governança e na conformidade.

É num artigo lançado por Paulo Marmé (2 de janeiro de 2024) na revista Forbes que ficamos a conhecer melhor todo o plano de desenvolvimento por de trás da *fintech*

portuguesa. Após o lançamento de uma fase de testes, em março de 2023, a *Lympid* teve a sua estreia pública em junho de 2023. Os dois fundadores da *Lympid*, André Lages e João Lages, referem no artigo que a ideia de criar a empresa surgiu a partir de uma confluência de interesses pessoais e profissionais, bem como de experiências significativas nas suas vidas. André Lages explica também que o interesse pela tecnologia *blockchain* e pelas finanças descentralizadas começou há alguns anos, quando ele e amigos se aprofundaram no tema das criptomoedas, que estava em crescente destaque nas redes sociais. Eles perceberam que estavam diante de uma mudança de paradigma promissora, e não estavam errados. Este entusiasmo, aliado a experiências de voluntariado em países do continente asiático, revelou uma disparidade significativa na acessibilidade a meios e produtos de investimento. Essas experiências destacaram a desigualdade na oportunidade de acesso e rentabilidade financeira, o que motivou a criação da *Lympid* como uma solução para mitigar essa questão.

André Lages menciona que, mesmo em Portugal, uma nação com índices de pobreza relativamente baixos, a literacia financeira continua a ser uma área deficitária, colocando o país entre os menos avançados da União Europeia nesse aspeto. A inflação crescente e a diminuição do poder de compra reforçam a necessidade de melhores soluções financeiras. Assim, a *Lympid* surge como uma plataforma que visa oferecer produtos de investimento alternativos aos mais comuns, num ambiente regulado e confiável. A empresa propõe-se a proporcionar uma experiência de investimento de qualidade, com produtos cuidadosamente selecionados, para utilizadores de todos os níveis de conhecimento e conforto na área.

João Lages, de 32 anos, natural de Esposende e formado em Direito e Finanças, complementa que o seu percurso profissional incluiu mais de seis anos como analista sénior e auditor numa instituição financeira multinacional. Posteriormente, ele co-fundou uma empresa de consultoria em *blockchain*, prestando apoio a vários projetos na área dos criptoativos a nível europeu. Por sua vez, André Lages, de 34 anos e natural de Braga, é advogado de formação e possui uma década de experiência em práticas judiciais e litigância, com atuação na representação de instituições financeiras e bancos comerciais. Além disso, ele ofereceu assessoria jurídica a diversos projetos de *blockchain* na Europa. Juntos, a experiência e as habilidades complementaram-se. André e João Lages foram

fundamentais para a criação da Lympid e o seu compromisso com a inovação das práticas de governança corporativa e das finanças descentralizadas (Marmé, 2024).

Sobre os investidores e acionistas da Lympid, a empresa conta com o apoio de importantes entidades como a Linch e o programa acelerador da Chainlink. Esses investidores são reconhecidos pela sua relevância no ecossistema de criptoativos e Web3, o que confere uma validação significativa ao projeto da Lympid. Além disso, o reconhecimento da Fintech House, uma iniciativa da Portugal Fintech em parceria com o SITIO, reforça o potencial da Lympid, dado o histórico de apoio a algumas das maiores fintechs portuguesas.

Os fundadores da empresa referem que a Lympid se destaca pelo seu nível de transparência. A Lympid garante que todas as operações dos clientes são realizadas na *blockchain*, permitindo uma auditoria em tempo real das contas e do movimento dos fundos. Além disso, todos os fundos dos clientes são segregados dos fundos da empresa, o que impede a utilização indevida dos recursos dos clientes sem autorização.

O modelo de negócios da Lympid é descrito por André Lages como uma tentativa de unir a economia tradicional às finanças descentralizadas. Embora a Lympid utilize moedas estabilizadas como o US Dollar Coins (USDC), a inovação vai além disso. A plataforma da Lympid oferece uma curadoria cuidadosa de produtos financeiros, permitindo aos utilizadores acesso simplificado a investimentos descentralizados sem a necessidade de lidar com a complexidade técnica e de segurança envolvida na criação de carteiras e na conversão de moedas. Assim, os utilizadores podem investir diretamente em produtos de rendimento passivo utilizando euros, facilitando o acesso a oportunidades de investimento inovadoras e rentáveis.

Atualmente, a Lympid oferece produtos como dívida dos EUA tokenizada, gerando uma rentabilidade de 5% ao ano. Além disso, os clientes podem comprar e vender criptomoedas e ganhar juros sobre elas. Em breve, a plataforma expandirá para incluir produtos como empréstimos peer-to-peer e dívida de estados europeus tokenizadas. O processo para os utilizadores é simples: transferem euros para a plataforma, convertem-nas em USDC, e então investem em produtos como T-Bills tokenizadas. Os juros são

pagos em USDC, mas os utilizadores podem converter esses fundos para euros a qualquer momento, conforme as suas necessidades.

A Lympid não se limita apenas à dívida dos EUA. Também oferece produtos de rendimento em criptomoedas como a Ethereum e a BNB e está a planear incluir a dívida de estados europeus tokenizada, permitindo rendimento em euros tokenizados. A tecnologia *blockchain* é a base de toda a operação da Lympid, proporcionando segurança, controlo e transparência nas transações. A plataforma garante que os utilizadores tenham uma visão clara e auditável das suas operações e um nível de transparência sem precedentes no setor financeiro.

#### **4.1.1. Desafios**

André Lages e João Lages enfrentaram diversos desafios significativos desde o lançamento da Lympid. O principal obstáculo foi estabelecer o modelo de negócios da empresa dentro de uma estrutura regulada e acreditada. Desde o início, a Lympid procurou diferenciar-se por operar dentro de um ambiente regulamentado, o que é crucial para garantir a confiança dos investidores e a integridade das operações. A empresa formou parcerias com entidades licenciadas na Estónia e na Alemanha, obtendo as autorizações necessárias para operar em euros e contas vIBAN, além de assegurar a conformidade com normas rigorosas contra o branqueamento de capitais e o financiamento de terrorismo, de acordo com a regulação vigente no Espaço Económico Europeu.

Outro desafio relevante enfrentado pela Lympid foi o crescimento e a manutenção de uma base de utilizadores robusta. A empresa conseguiu alcançar a meta de 5.500 utilizadores registados ou em processo de registo até o final de 2023, com uma presença marcante no mercado português, que representa mais de 50% do total de utilizadores. A Lympid está concentrada em estratégias digitais para alcançar novas audiências, utilizando canais como Telegram, X (anteriormente Twitter) e Reddit, além de manter um canal ativo no LinkedIn para aumentar a visibilidade do projeto (figura 4).

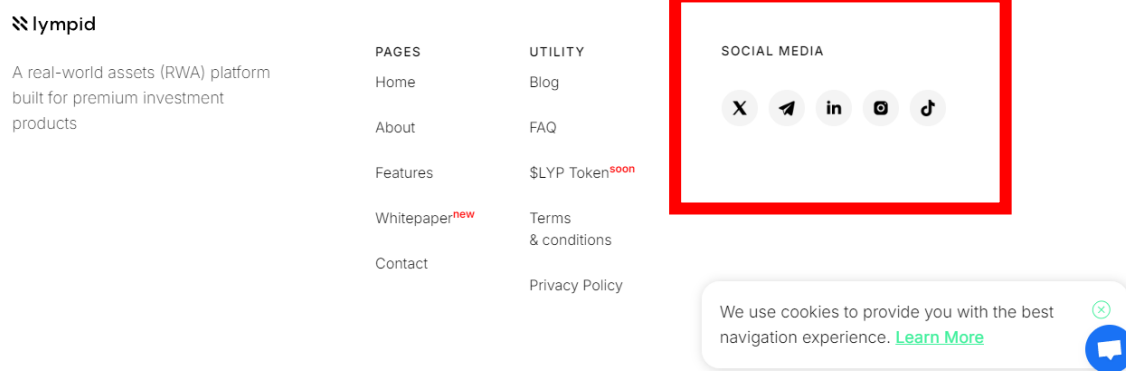


Figura 4. Redes sociais da empresa

Fonte: <https://www.lympid.io/features>

A expectativa é processar mais de 20 mil operações e atingir um volume total de transações de cerca de 10 milhões de euros na plataforma até ao fim de 2024.

A Lympid também enfrentou o desafio de formar e expandir a sua equipa. Atualmente, a empresa conta com dez pessoas, incluindo André e João Lages, e João Gonçalves, um engenheiro de software com ampla experiência em fintechs e a *blockchain*. A Lympid planeia expandir, com a contratação de aproximadamente 10 novos colaboradores, focando-se principalmente no desenvolvimento tecnológico e de áreas essenciais para o crescimento sustentável da startup.

Para 2024, a Lympid estabeleceu como objetivo principal alcançar o *breakeven*. Apesar de ser uma meta ambiciosa, os fundadores estão otimistas com as perspetivas de alcançar esse objetivo, baseando-se no progresso contínuo e nas conquistas da empresa. Manter o foco na melhoria contínua da plataforma e no crescimento da comunidade, oferecendo produtos que proporcionem uma experiência intuitiva e de fácil acesso (Marné, 2024).

#### 4.1.2. Vantagens

A Lympid utiliza a tecnologia blockchain para oferecer uma série de soluções para as empresas, incluindo:

- A transparência aumentada: A tecnologia *blockchain* é empregue para garantir que todas as transações e registos sejam imutáveis e verificáveis, proporcionando uma camada adicional de transparência nas operações corporativas;

- A gestão de dados: A plataforma da Lympid permite a gestão eficiente de dados através de registos distribuídos e *smart contracts*, assegurando que os dados estejam sempre atualizados e acessíveis de maneira segura;

- A governança e conformidade: A empresa oferece soluções para melhorar a governança e a conformidade corporativa, utilizando *blockchain* para automatizar processos e assegurar que as práticas estejam em conformidade com regulamentações e políticas internas.

Os principais benefícios que a Lympid oferece através da tecnologia *blockchain* incluem:

- Imutabilidade: Todos os registos e transações são imutáveis uma vez que são adicionados à *blockchain*, o que ajuda a evitar fraudes e manipulações;

- Segurança: A tecnologia *blockchain* oferece um alto nível de segurança através da criptografia avançada, garantindo a proteção dos dados contra acessos não autorizados;

- Eficiência: A automatização de processos e a eliminação de intermediários ajudam a reduzir o tempo e os custos associados à gestão de dados e processos de governança.

A Lympid tem demonstrado um impacto significativo na melhoria da eficiência e transparência das práticas de governança nas suas organizações parceiras. Ao integrar a *blockchain*, a empresa ajuda a resolver problemas comuns relacionados com a rastreabilidade, auditoria e a integridade dos dados, promovendo um ambiente corporativo mais transparente e seguro.

A Lympid está na vanguarda da inovação das práticas de governança corporativa, utilizando a tecnologia *blockchain* para transformar a maneira como as empresas gerem os seus dados e processos. Com foco na transparência, segurança e eficiência, a empresa

está posicionada para desempenhar um papel significativo na evolução das práticas de governança corporativa<sup>2</sup>.

#### **4.1.3. O Futuro da Lympid**

Desde o seu lançamento público em Junho de 2023, a Lympid tem demonstrado um desempenho notável, superando várias expectativas e conquistando a aceitação positiva do mercado. A plataforma conta com 1.500 utilizadores registados concluídos, refletindo um impressionante crescimento de 600% (entre janeiro de 2024 e o trimestre anterior). Além disso, mais de 5.000 utilizadores estão em processo de finalização de registo, o que representa um aumento de 250% em comparação com o mesmo período anterior. Esses números demonstram que a Lympid está no caminho certo para atingir o seu objetivo de um volume de negócios de 10 milhões de euros a curto prazo.

Embora a equipa da Lympid esteja maioritariamente baseada em Braga, a visão para o futuro é ambiciosa. O projeto já possui uma presença significativa em toda a União Europeia, incluindo países como Reino Unido, Suíça, Islândia, Liechtenstein e Noruega. A intenção é expandir ainda mais, com planos de estabelecer uma presença de recursos humanos em todo o espaço europeu, o que permitirá um crescimento mais robusto e uma maior capacidade de atender a uma base de utilizadores diversificada e em expansão.

Entre os planos futuros da Lympid, destaca-se o lançamento de um inovador produto de tokenização de relógios de luxo. A primeira oferta será um Rolex Daytona PANDA, cuja tokenização permitirá a propriedade fracionada. Isso significa que múltiplos investidores poderão possuir uma parte do relógio, tornando acessíveis itens colecionáveis e de alto valor para investidores com menor capital. Este passo visa democratizar o acesso a investimentos em bens de valor significativo e oferece uma nova dimensão ao mercado de luxo.

A Lympid também está atenta ao futuro das finanças tradicionais e descentralizadas. A curto e médio prazo, a expectativa é que ambas as áreas se desenvolvam em paralelo, com as finanças tradicionais incorporando inovações das finanças descentralizadas e estas últimas adaptando-se a regulamentações e princípios do setor financeiro tradicional. A

---

<sup>2</sup> Com base em informação disponível em. <https://www.lympid.io/about>

longo prazo, a Lympid acredita que a tecnologia *blockchain* se tornará uma parte essencial do sistema financeiro, além de impactar outros setores da economia e serviços. A *blockchain*, com o seu potencial disruptivo, pode transformar diversos sistemas de registo de informação e operações.

Em suma, a Lympid está bem posicionada para um futuro promissor, com planos de expansão e inovação contínuos. O foco permanece em melhorar a plataforma, alcançar o breakeven e continuar a crescer, oferecendo produtos de alta qualidade e uma experiência intuitiva para todos os investidores (Link to Leaders, 2024).

## **4.2. Estudo de caso – Iberdrola**

A Iberdrola é uma das maiores empresas de energia do mundo, com sede em Bilbao, Espanha. Fundada em 1994, a Iberdrola formou-se a partir da fusão de duas empresas elétricas históricas espanholas: Hidroeléctrica Española e Iberduero. A empresa é líder global no setor de energia renovável, especialmente em energia eólica, e tem uma presença significativa em mercados internacionais, incluindo Europa, América do Norte e América Latina.

Está envolvida em várias atividades dentro do setor de energia, incluindo a geração de energia renovável, a distribuição e comercialização, a inovação e sustentabilidade.

A empresa é pioneira em energia eólica e solar, e está comprometida com a transição energética para reduzir as emissões de carbono. É uma das maiores operadoras de energia eólica do mundo. Opera redes de distribuição de eletricidade em vários países e oferece serviços de comercialização de energia tanto para consumidores residenciais quanto para empresas. Investe significativamente em tecnologias inteligentes, digitalização e redes elétricas avançadas para melhorar a eficiência energética e integrar fontes renováveis.

Tem expandido a sua presença global através de aquisições e desenvolvimento de novos projetos. Nos Estados Unidos, opera sob a marca Avangrid, e no Reino Unido, como ScottishPower. A empresa também tem investimentos significativos no Brasil, onde é controladora da Neoenergia.

A Iberdrola é reconhecida pelo seu compromisso com o combate às mudanças climáticas e pela promoção de um modelo de negócio sustentável. A empresa está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas e visa alcançar a neutralidade de carbono até 2050.

A par disto, é uma empresa cotada na bolsa de valores de Madrid e faz parte do índice IBEX 35. Com uma estratégia focada na transição energética, a empresa continua a expandir a sua capacidade de energia renovável e a melhorar as suas infraestruturas, posicionando-se como um ator chave na energia global do futuro.

Resumidamente, a Iberdrola é uma empresa líder no setor de energia, com forte presença global, compromisso com a sustentabilidade e foco na inovação tecnológica (Iberdrola, 2024a).

Com o foco na transformação da governança corporativa, o grupo Iberdrola implementou um projeto-piloto baseado no uso da tecnologia *blockchain* para garantir em tempo real que a energia fornecida e consumida é 100 % renovável. Graças a esta tecnologia, a empresa conseguiu unir as instalações onde se produz a eletricidade com os pontos de consumo e, assim, rastrear a sua origem, aumentando a transparência e, em última instância, favorecendo o uso da energia renovável (figura 5).

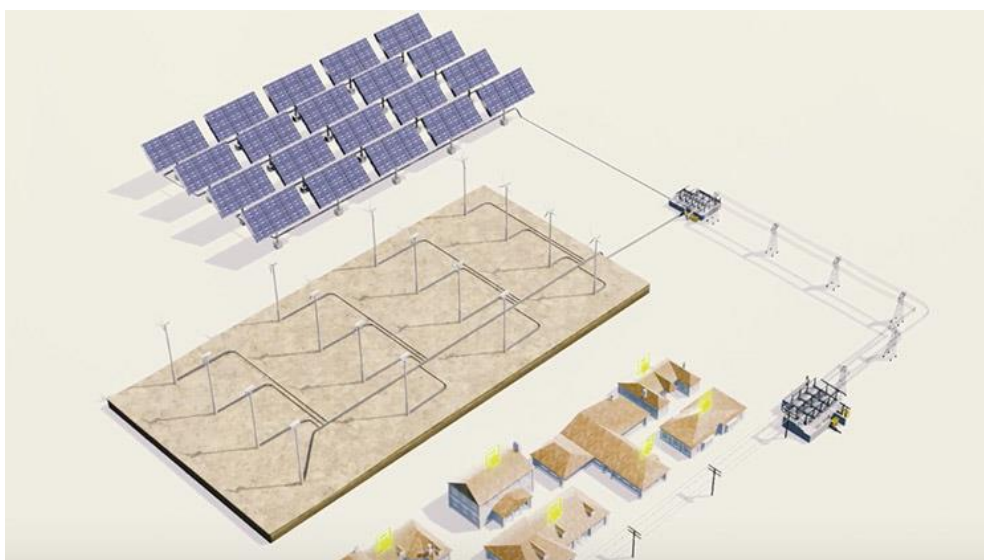


Figura 5. Simulação da inovação através da tecnologia 'blockchain'  
Fonte: Iberdrola (2024b)

A *blockchain* chegou para revolucionar o mercado da energia elétrica. Esta tecnologia permite atribuir de forma ágil os ativos de geração ao ponto de consumo e, inclusive, estabelecer uma hierarquia de prioridades nas fontes de origem. Desta forma, consegue-se acelerar e automatizar os processos de certificação de energia renovável pois há um grau mais elevado de rastreabilidade.

Este ponto é crucial quando existem contratos de compra e venda de energia de longo prazo (*Power Purchase Agreement, PPA*) que tomam como base ativos renováveis, dado que um dos requisitos que estabelecem é a necessidade de comprovar a origem 100% verde da eletricidade fornecida. Atualmente, estes acordos desempenham um papel

fundamental, porque promovem o crescimento da energia renovável ao fomentar a contratação deste tipo de energia por parte de grandes empresas.

A tecnologia *blockchain* também garante a transparência e a segurança da transação, pois esta fica registada na plataforma de forma fixa, permitindo que todas as partes auditem os resultados. Esta tecnologia torna possível trabalhar com contratos inteligentes, que se autoexecutam quando as duas partes cumprem o que foi acordado, eliminando intermediários e simplificando o processo. Reduzem-se, assim, os custos e aumenta-se a privacidade.

O grupo Iberdrola considera a *blockchain* uma ferramenta chave para acelerar o processo de descarbonização da economia, pois proporciona rastreabilidade, segurança e rapidez nas transações. Esta tecnologia permite que o fornecimento verde de energia seja mais eficiente, flexível e transparente, incentivando a produção e o consumo de energia 100 % renovável.

Conforme já referido, a empresa lançou um projeto-piloto destinado a conectar os parques eólicos de Oiz (Vizcaya) e Maranchón (Guadalajara) à usina hidroelétrica de San Esteban (Ourense) com as sedes do banco Kutxabank e da empresa Euskaltel (no País Basco), bem como com a Torre Iberdrola de Bilbao e com o Campus Iberdrola de Madrid. Graças à *blockchain*, estes clientes têm a garantia de que a eletricidade que recebem e consomem nos seus edifícios é 100 % limpa e podem rastrear a sua proveniência.

O grupo Iberdrola situa a *blockchain* como um dos pilares da sua estratégia de transformação digital e é a primeira companhia energética privada da Europa e a segunda do mundo em investimento em Pesquisa Desenvolvimento e Inovação (P+D+I), onde investiu 2 bilhões de euros na última década e se comprometeu a investir 385 milhões de euros por ano até 2026.

A empresa, além de utilizar esta tecnologia para certificar a origem da energia renovável, também o faz para garantir as transações eletrônicas e os medidores inteligentes contra os ciberataques e para agilizar os contratos entre as empresas do grupo (figura 6).



Figura 6. Para que serve o blockchain na Iberdrola

Fonte: Iberdrola (2024b)

Entre outras iniciativas, a Iberdrola participa com outras corporações do setor num projeto para testar o uso do *blockchain* em operações de compra e venda nos mercados grossistas de energia e gás natural. O objetivo é que dois agentes (*peer-to-peer*) possam realizar operações sem necessidade de uma terceira parte ou intermediário. Estes agentes comprarão e venderão energia de forma direta, sem mercado organizado, e as suas transações serão registadas na plataforma de forma anónima e encriptada para que possam ser verificadas pelos restantes agentes.

Outro exemplo do uso do *blockchain* pela Iberdrola é, a sua utilização para certificar as participações na Assembleia Geral de Acionistas. Para que se entenda, os acionistas que

participem através do Portal de Participação podem verificar se a sua delegação ou voto eletrónico foi registado corretamente na rede de *blockchain*.

A Iberdrola dá mais um passo adiante para tornar a sua assembleia mais transparente, acessível, digital e participativa. A empresa fortaleceu os seus canais com os seus mais de 600.000 acionistas para promover a sua participação nas decisões mais importantes do grupo, fazendo uso de ferramentas digitais e inovadoras. Assim, tornou-se a primeira empresa do índice Ibex 35 a implementar esta tecnologia.

Com os tokens instalados em Madrid, Barcelona, Bilbao, Santander, Valladolid, San Sebastián, Zaragoza e Valência, num evento da empresa, os acionistas tiveram de simplesmente digitalizar os seus cartões de identificação para serem credenciados e poderem participar através do site. Cada voto ou delegação recebida através do Portal da Iberdrola foi armazenado na rede da *blockchain* de forma segura e inalterável, garantindo a sua confidencialidade.

Uma das grandes vantagens do *blockchain* é que uma vez que os dados são registados, é impossível modificá-los. Na verdade, o banco de dados tem um histórico de cada transação desde a criação da tecnologia. A revolução tecnológica do *blockchain* permite transações de valor mais inteligentes e mais seguras.

Para incentivar a participação, a companhia propôs um “dividendo de participação” à Assembleia Geral de Acionistas de 0,005 euros brutos por ação (um euro bruto para cada 200 ações).

Tal é o compromisso da empresa com a inovação da tecnologia que há uma década a Iberdrola foi a primeira empresa do Ibex 35 a ter uma aplicação de telemóvel específica para investidores e acionistas: a **Iberdrola Relación con Inversores**. Através dela, os investidores podem consultar todas as informações relevantes sobre o desempenho económico-financeiro da empresa a partir dos seus dispositivos móveis. Os investidores também podem utilizar este aplicativo para acompanhar as apresentações de resultados da Iberdrola via Webcast, bem como a realização da Assembleia Geral de Acionistas. A evolução do preço das ações também é oferecida em tempo real, assim como o acesso aos gráficos de preços das ações.

Todas essas iniciativas são complementadas por canais presenciais, tais como os pontos de atendimento aos acionistas, que após dois anos fechados devido à pandemia, voltaram com um aumento de 50% no número de localidades (Iberdrola, 2022).

#### **4.2.1. Desafios**

A Iberdrola enfrenta diversos desafios ao tentar implementar a tecnologia *blockchain* nas suas operações. Um dos principais obstáculos é a escalabilidade e desempenho das redes *blockchain*, que ainda têm limitações para processar o grande volume de transações que uma empresa de energia deste porte exige. Além disso, a integração com sistemas existentes representa um desafio significativo, pois os atuais sistemas da Iberdrola são complexos e a interoperabilidade entre soluções antigas e novas é tecnicamente exigente e dispendiosa.

Outro ponto crítico é a regulamentação e conformidade, uma vez que o ambiente regulatório para o uso de *blockchain* no setor de energia ainda está em evolução. A Iberdrola precisa garantir que as suas soluções estejam de acordo com as leis e regulamentos, o que pode ser complicado devido à natureza descentralizada e global da tecnologia. A segurança e privacidade também são preocupações importantes, visto que, embora a tecnologia seja segura, a proteção dos dados dos consumidores é um desafio num sistema descentralizado (Cardoso, 2018).

Os custos e o consumo de energia associados à implementação e manutenção de redes *blockchain* são outra preocupação, especialmente para uma empresa comprometida com a sustentabilidade como a Iberdrola. Por fim, há o desafio de adaptação cultural e organizacional, já que a adoção de *blockchain* exige mudanças internas significativas, incluindo a formação de equipas e a adaptação a novos processos, o que pode enfrentar resistência dentro da empresa. Estes desafios sublinham que, apesar do potencial transformador do *blockchain*, a sua implementação pela Iberdrola exige superar barreiras técnicas, regulatórias e organizacionais significativas.

#### **4.2.2. Vantagens**

A nova plataforma veio facilitar o intercâmbio de informações entre empresas durante os processos de *due diligence* relacionados aos riscos de *compliance*. Como as empresas poderão publicar voluntariamente a documentação dos seus sistemas de *compliance* de forma estruturada, torna-se possível substituir o atual dispendioso processo de envio e recebimento de informações, que atualmente deve ser feito de forma manual, empresa por empresa, por uma simples consulta a esta plataforma digital.

O uso da tecnologia *blockchain* garante a imutabilidade da documentação depositada, assim como a sua data de criação ou modificação, e permite a rastreabilidade total de cada documento. Este aspeto é de particular importância para os *compliance officer*, uma vez que, graças a este registo, é possível provar a existência de um sistema de *compliance* numa data específica durante um possível processo legal.

Em todo o momento, cada empresa poderá controlar qual a documentação que deseja tornar pública sem nenhum tipo de restrição ou se, ao contrário, o acesso a certos documentos requer a autorização expressa, uma vez que o pedido tenha sido recebido de outro utilizador. Além disso, para garantir que os utilizadores estejam autorizados a agir em nome de uma empresa ou organização, a plataforma realiza automaticamente as verificações apropriadas no registo de empresas (Iberdrola, 2022).

#### **4.2.3. O Futuro da Iberdrola**

Através da consulta do Plano Estratégico 2024-2026, verificou-se que a Iberdrola anunciou um investimento recorde de 41 mil milhões de euros até 2026 para impulsionar a transição energética, promovendo um futuro energético seguro e sustentável. Este plano estratégico visa a eletrificação da economia e a antecipação de novas fontes de procura de eletricidade, com foco em redes em mercados estáveis, tecnologias renováveis de maior valor e aumento da capacidade de armazenamento. Com 85% dos investimentos concentrados em países com classificação de crédito alta, a empresa espera melhorar a sua solidez financeira, prevendo um EBITDA de 16,5 a 17 mil milhões de euros até 2026. Além disso, a Iberdrola compromete-se com objetivos ambientais, sociais e de governança, destacando a redução de emissões de CO<sub>2</sub>, a criação de empregos e a liderança em ética e transparência. O sucesso das operações corporativas, como a venda

de centrais no México, reforça a sua posição para atingir metas ambiciosas, assegurando valor a longo prazo para os seus stakeholders (Iberdrola, 2024c).

Em Portugal desde 2003, a Iberdrola tem vindo a aumentar o seu portfólio de produção de energia renovável no país. Só nas três barragens do Alto Tâmega, a empresa investiu mais de 1.600 milhões de euros (Silva, 2024).

No âmbito das suas iniciativas de inovação, a Iberdrola reconhece o potencial transformador da tecnologia para o futuro da energia. A integração da *blockchain* nas suas operações pode fornecer soluções avançadas para a monitorização e gestão de energia, facilitando uma transição energética mais transparente e eficiente. Através da *blockchain*, a Iberdrola pode garantir a rastreabilidade da energia renovável desde a sua origem até ao consumidor final, promovendo uma maior confiança e transparência nas transações de energia.

Além disso, a *blockchain* oferece a possibilidade de desenvolver novos modelos de negócio, como redes de energia descentralizadas, onde os consumidores podem também ser produtores de energia, participando ativamente no mercado através de contratos inteligentes. Estes contratos permitem transações automáticas e seguras, sem a necessidade de intermediários, aumentando a eficiência e reduzindo os custos operacionais.

A aposta em tecnologias inovadoras como a *blockchain* reforça o compromisso da Iberdrola com a digitalização e a sustentabilidade, essenciais para enfrentar os desafios futuros do setor energético. Ao integrar estas tecnologias nas suas operações, a Iberdrola não só consolida a sua posição como líder em energias renováveis, mas também prepara o caminho para um sistema energético mais resiliente, adaptado às necessidades de um mundo cada vez mais digital e interconectado.

Este enfoque na inovação e na adaptação às novas realidades tecnológicas é crucial para que a Iberdrola continue a liderar a transição energética global, alinhando os seus objetivos de crescimento sustentável com as necessidades emergentes da sociedade e do mercado energético.

## Capítulo 5 – Conclusões

A tecnologia *Blockchain* é sem sombra de dúvidas uma tecnologia que surgiu para revolucionar a nossa atualidade. Também é impossível negar o carácter promissor que a mesma possui não só na área da governança corporativa, mas em qualquer setor da nossa sociedade. As características que esta tecnologia possui, combinadas parecem garantir aquilo que tem sido um desafio para as organizações, manter a transparência e fiabilidade das suas informações.

Não obstante que, sendo uma tecnologia emergente, a maioria das empresas teria de adaptar completamente a sua cultura organizacional, o que requer elevados custos operacionais iniciais. Estes custos seriam compensados pelo tempo, produtividade e ganhos adquiridos com o uso da tecnologia, mas ainda assim não seriam imediatos dado que as organizações iriam precisar de tempo para a mudança de *mindset* e adaptação à tecnologia.

De acordo com a pesquisa realizada, conseguimos perceber que a questão da adaptação à tecnologia pode ser facilmente ultrapassada, pelo facto de existirem já empresas como a Lympid cujo a sua função passa por oferecer a possibilidade de as organizações adaptarem as funcionalidades da *Blockchain* à sua cultura sem precisarem de lidar com a complexidade técnica e de segurança envolvida na mesma, garantindo assim uma visão clara e auditável das suas operações e informações.

A tecnologia *Blockchain*, já aplicada pela *Iberdrola* demonstrou-nos que as suas características têm efetivamente contribuído na melhoria da fiabilidade e transparência das informações e por conseguinte a estabilidade financeira da empresa. No entanto, conseguimos verificar que o custo elevado da implementação da tecnologia e a inexistência de regulamentação referente à aplicabilidade da mesma, no setor, são definitivamente um problema.

A percepção obtida ao realizarmos este estudo, foi que a *Blockchain*, por ser uma tecnologia ainda em ascensão, precisa ainda de ser amadurecida e melhor compreendida, principalmente pelas organizações dado que este tema aparenta ser mais estudado pelas áreas de TI do que propriamente nas restantes.

Este aspeto por si só, constituiu-se uma limitação ao estudo dado que foi sentida uma grande dificuldade em perceber-se de que forma os três tópicos abordados se relacionavam e qual seria a real implicação da *Blockchain* nas práticas de governança corporativa. Também tivemos dificuldade em encontrar dados quantitativos que analisados pudessem ajudar-nos a perceber as reais implicações da tecnologia, nesse sentido optámos pela realização de dois estudos de caso, que neste âmbito ajudaram-nos a obter o resultado esperado na conclusão desta pesquisa. É de ressaltar que os dados recolhidos nesta pesquisa, foram em contexto nacional. Esse fator também contribuiu para a limitação da informação reunida.

Contudo, concluímos que depois de ultrapassadas as questões supramencionadas, a tecnologia *Blockchain* poderá sim constituir-se uma nova prática de governança corporativa, mas o que terá de continuar a estudar é se a mesma tem potencial para apenas complementar as práticas já existentes ou se as substituirá por completo.

Neste sentido, sugerimos que em pesquisas futuras sejam avaliadas as implicações jurídicas que a tecnologia *Blockchain* possa ter nas práticas de governança corporativa, para que se possa garantir que a sua implementação não se torne inexecutável devido a questões jurídicas. Também ressaltámos a importância da constante formação que deve existir nas organizações sobre o tema para uma futura implementação mais consciente e informada.

Considerando a complexidade e volatilidade deste tema, importa referir que o tema abordado nesta investigação está suscetível a constante evolução pelo que é fundamental atualizarem-se os conteúdos abordados nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adler, N. & Aycan, Z. (2018). Cross-Cultural Interaction: What We Know and What We Need to Know. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 5(1), 307-333. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-032117-104528>
- Aduda, J. & Kalunda, E. (2012). Financial Inclusion and Financial Sector Stability With Reference To Kenya: A Review of Literature. *Journal of Applied Finance & Banking*, 2 (6), 95-120.
- Angwin, D. (2007). Agency Theory Perspective. In: *Advanced Strategic Management* (pp.113-131). [https://doi.org/10.1007/978-0-230-24896-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-0-230-24896-0_8)
- Antonopoulos, A. (2014). *Mastering Bitcoin. Unlocking Digital Cryptocurrencies*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Benedito, A. (2018). *O corporate governance na rota de colisão da gestão empresarial irregular, assimétrica e opaca. Estudo sobre casos de empresas de topo com fragilidades de Corporate Governance*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Gestão, Lisboa.
- Bergh, D. D., Ketchen, D. J., Orlandi, I., Heugens, P. P. M. A. R., & Boyd, B. K. (2018). Information Asymmetry in Management Research: Past Accomplishments and Future Opportunities. *Journal of Management*, 45(1), 122–158. <https://doi.org/10.1177/0149206318798026>
- Bhagat, S. & Bolton, B. (2019). Corporate governance and firm performance: The sequel. *Journal of Corporate Finance*, 58, 142-168. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.04.006>
- Boyd, J., Levine, R. and Smith, B. (2001). The impact of inflation on financial sector performance. *Journal of Monetary Economics*, 47(2), 221-248.
- Bui, H. & Krajcsák, Z. (2024). The impacts of corporate governance on firms' performance: from theories and approaches to empirical findings. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 32(1), 18-46. <https://doi.org/10.1108/JFRC-01-2023-0012>

- Bushman, R. M., & Smith, A. J. (2001). *Financial accounting information and corporate governance*. *Journal of Accounting and Economics*, 32(1-3), 237-333. [https://doi.org/10.1016/S0165-4101\(01\)00027-7](https://doi.org/10.1016/S0165-4101(01)00027-7)
- Buterin, V. (2014). *A next generation smart contract & decentralized application platform*. [https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum\\_white\\_paper-a\\_next\\_generation\\_smart\\_contract\\_and\\_decentralized\\_application\\_platform-vitalik-buterin.pdf](https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf)
- Campehouth, L., Quivy, R. & Marquet, J. (2019). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.
- Cardoso, L. (2018). *Aplicação da tecnologia blockchain nos sistemas elétricos de energia* [Dissertação de Mestrado, ISEP]. Repositório do IPP. [https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/12676/1/DM\\_LuisCardoso\\_2018\\_MEESE.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/12676/1/DM_LuisCardoso_2018_MEESE.pdf)
- Clemon, D. & Kvilhaug, S. (2024). *What Does Proof-of-Stake (PoS) Mean in Crypto?* Disponível em: <https://www.investopedia.com/terms/p/proof-stake-pos.asp>
- Cohen, L, Manion, L, Morrison, K. (2005). *Research methods in education* (5th Ed). Londo: Routledge Falmer.
- Cormier, D., Ledoux, M.-J., Magnan, M. & Aerts, W. (2010). Corporate governance and information asymmetry between managers and investors. *Corporate Governance* 10(5), 574-589. <https://doi.org/10.1108/14720701011085553>
- Costa, V. & Aníbal, S. (2018). *Falência do Lehman Brothers foi o “gatilho” que fez tudo “cair completamente”, diz Teixeira dos Santos*. Disponível em: <https://www.publico.pt/2018/09/15/economia/entrevista/falencia-do-lehman-brothers-foi-o-gatilho-que-fez-tudo-cair-completamente-1843346>
- Deloitte (2017). *Blockchain Enigma. Paradox. Opportunity*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-uk-blockchain-full-report.pdf>
- Dorweiler, V. & Yakhou, M. (2007). *Corporate governance: an international comparison*. Disponível em: [https://www.virtusinterpress.org/IMG/pdf/10-22495\\_cocv5i1c1p6.pdf](https://www.virtusinterpress.org/IMG/pdf/10-22495_cocv5i1c1p6.pdf)

- Ferraz, D. (2018). *Fit and Proper: evitar um cisne negro ou há um elefante na sala?*. Disponível em: <https://blog.exed.novasbe.pt/artigos/fit-and-proper-evitar-um-cisne-negro-ou-ha-um-elefante-na-sala>
- Freire, J. (2021). *Blockchain e Smart Contracts: Implicações Jurídicas*. Coimbra: Almedina.
- Garay, J.A., Kiayias, A. & Leonardos, N. (2015). The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications. *IACR Cryptology ePrint Archive* 2014, 7.
- Godoy, P. & Marcon, R. (2006). Teoria da Agência e os conflitos organizacionais: A influência das transferências e das promoções nos custos de agência em uma instituição bancária. *RAM – Revista de administração Mackenzie*, 7(4), 168-210.
- Gwala, R. S., & Mashau, P. (2023). Tracing the Evolution of Agency Theory in Corporate Governance. In *Advances in Public Policy and Administration* (pp. 260–285). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6966-8.ch013>
- Holmström, B., & Milgrom, P. R. (1991). Multitask principal-agent analyses: Incentive contracts, asset ownership, and job design. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 7(Special Issue), 24-52. [https://doi.org/10.1093/jleo/7.special\\_issue.24](https://doi.org/10.1093/jleo/7.special_issue.24)
- Iacobucci, D. & Churchill, G. (2018). *Marketing Research: Methodological Foundations* (12.<sup>a</sup> ed.). Nashville, TN: Earlie Lite Books, Inc.
- Marné, Paulo (2024). Lympid, a fintech portuguesa que usa a blockchain para criar oportunidades de investimento para não especialistas. <https://www.forbespt.com/lympid-a-fintech-portuguesa-que-usa-a-blockchain-paracriar-oportunidades-de-investimento-para-nao-especialistas/>
- Iberdrola (2022). *Lançamos uma plataforma de 'compliance' com a tecnologia 'blockchain' junto com a Associação de Registradores, a Deloitte e o Instituto de Oficiais de Compliance*. <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacao/noticia/detalhe/lancamos-uma-plataforma-de-compliance-com-a->

[tecnologia-blockchain-junto-com-a-associacao-de-registradores-a-deloitte-e-o-instituto-de-oficiais-de-compliance](#)

Iberdrola (2024a). *Nossa história: mais de 180 anos de crescimento.*

<https://www.iberdrola.com/quem-somos/nossa-empresa/nossa-historia>

Iberdrola (2024b). *'Blockchain' no mercado energético. Como pode o 'blockchain' confirmar a origem da energia verde?.*

<https://www.iberdrola.com/inovacao/blockchain-energia>

Iberdrola (2024c). *Plano estratégico 2024-2026. Investimento recorde para impulsionar a transição energética.*

<https://www.iberdrola.com/quem-somos/iberdrola-plano-estrategico>

Janning, F. & Khelif, W. (2024). Transparency Is (Full) Disclosure in Corporate Governance. In *The Illusion of Transparency in Corporate Governance* (pp.57-82).

[https://doi.org/10.1007/978-3-030-35780-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35780-1_3)

Lasla, N., Al-Sahan, L., Abdallah, M., & Younis, M. (2022). Green-PoW: An energy-efficient blockchain Proof-of-Work consensus algorithm. *Computer Networks*,

109118. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.109118>

Leal, F., Chis, A. & González-Vélez, H. (2021). Multi-service model for blockchain networks. *Information Processing & Management*, 58 (3), 1-11.

Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of Economic Literature*, 35(2), 688-726.

Li, C.-Y., & Fang, Y.-H. (2022). The more we get together, the more we can save? A transaction cost perspective. *International Journal of Information Management*,

62, 102434. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102434>

Lin, S. (2023). Proof of Work vs. Proof of Stake in Cryptocurrency. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 39,

953–961. <https://doi.org/10.54097/hset.v39i.6683>

Link to Leaders (2024). *Entrevista/ “Acreditamos que a grande fatia do sistema financeiro passará a estar assente em tecnologia blockchain”*. Disponível em:

<https://linktoleaders.com/acreditamos-que-a-grande-fatia-do-sistema-financeiro-passara-a-estar-assente-em-tecnologia-blockchain-andre-lages-lympid/>

- Msanjila, S. & Afsarmanesh, H. (2010). FETR: A Framework to establish trust relationships among organizations in VBEs. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 21(3), 251-265. <https://doi.org/10.1007/s10845-008-0178-1>
- Murtazashvili, I., Murtazashvili, J., Weiss, M. & Madison, M. (2022). Blockchain Networks as Knowledge Commons. *International Journal of the Commons*, 16(1), 108-119. <https://doi.org/10.5334/ijc.1146>
- Naciti, V. (2019). Corporate governance and board of directors: The effect of a board composition on firm sustainability performance. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117727. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117727>
- Nwajei, U., Bølviken, T. & Hellström, M. (2022). Overcoming the principal-agent problem: The need for alignment of tools and methods in collaborative project delivery. *International Journal of Project Management*, 40(7), 750-762. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.08.003>
- Marmé, P. (2024). *Lympid, a fintech portuguesa que usa a blockchain para criar oportunidades de investimento para não especialistas*. Disponível em: <https://www.forbespt.com/lympid-a-fintech-portuguesa-que-usa-a-blockchain-para-criar-oportunidades-de-investimento-para-nao-especialistas/>
- Maskin, E. (2019). The Economics of Kenneth J. Arrow: A Selective Review. *Annual Review of Economics*, 11, 1-26.
- MacDonald, T., Allen, D. & Potts, J. (2016). *Blockchains and the Boundaries of Self-Organized Economies: Predictions for the Future of Banking*. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2749514](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2749514)
- Merrill, H. (2017). *Consequences of Information Asymmetry on Corporate Risk Management*. Applied Economics Theses. 21. [https://digitalcommons.buffalostate.edu/economics\\_theses/21](https://digitalcommons.buffalostate.edu/economics_theses/21)
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

- OCDE (2015). *G20/OECD Principles of Corporate Governance*. Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264236882-en>
- OCDE (2019). *The Potential for Blockchain Technology in Corporate Governance*. Disponível em: [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/06/the-potential-for-blockchain-technology-in-corporate-governance\\_3f26824e/ef4eba4c-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/06/the-potential-for-blockchain-technology-in-corporate-governance_3f26824e/ef4eba4c-en.pdf)
- OCDE (2023). *V. The responsibilities of the board*. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ed750b30-en/1/2/5/index.html?itemId=/content/publication/ed750b30-en&\\_csp\\_=7a1eca165fad928a70a0300d1e07c36f&itemIGO=oecd&itemContentType=book](https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ed750b30-en/1/2/5/index.html?itemId=/content/publication/ed750b30-en&_csp_=7a1eca165fad928a70a0300d1e07c36f&itemIGO=oecd&itemContentType=book)
- OCDE (2024). *Recommendation of the Council on OECD Legal Instruments Principles of Corporate Governance*. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/322/322.en.pdf>
- Park, H. & Kim, J. (2020). Transition towards green banking: role of financial regulators and financial institutions. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 5, no. 5. <https://doi.org/10.1186/s41180-020-00034-3>
- Pereira, R. (2023). *Tecnologias emergentes na deteção de anomalias e fraude*. Dissertação de Mestrado em Auditoria Empresarial e Pública. ISCAC, Coimbra.
- Pilkington, M. (2016). *Blockchain Technology: Principles and Applications*. Disponível em: [https://www.kennisdcllogistiek.nl/system/downloads/attachments/000/000/319/original/Pilkington\\_Blockchain\\_applications\\_KP\\_2017.pdf?1516280496](https://www.kennisdcllogistiek.nl/system/downloads/attachments/000/000/319/original/Pilkington_Blockchain_applications_KP_2017.pdf?1516280496)
- Pratt, J. W., & Zeckhauser, R. J. (1985). *Principals and agents: An overview*. In J. W. Pratt & R. J. Zeckhauser (Eds.), *Principals and Agents: The Structure of Business* (pp. 1-35). Harvard Business School Press.
- Reid, A., Ringel, E. & Pendleton, S.M. (2024). Transparency reports as CSR reports: motives, stakeholders, and strategies. *Social Responsibility Journal*, 20(1), 81-107. <https://doi.org/10.1108/SRJ-03-2023-0134>

- Santos, G. (2022). *O papel e responsabilidades dos administradores não Executivos na gestão das sociedades*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Direito, Universidade Católica Portuguesa.  
<https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/39035/1/203060636.pdf>
- Seth, S. & Rasure, E. (2024). *Public, Private, and Permissioned Blockchains Compared*. Disponível em: <https://www.investopedia.com/news/public-private-permissioned-blockchains-compared/>
- Silva, B. (2024). *Duas novas centrais solares da Iberdrola no Algarve já estão a injetar energia da rede*.  
<https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/duas-novas-centrais-solares-da-iberdrola-no-algarve-ja-estao-a-injetar-energia-da-rede>
- Szabo, N. (1996). *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*.  
[https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)
- The Economist (2015). *The great chain of being sure about things*. Disponível em: <https://www.economist.com/briefing/2015/10/31/the-great-chain-of-being-sure-about-things>
- Varottil, U. (2018). Proliferation of corporate governance codes in the backdrop of divergent ownership structures. *Competition & Change*, 24(5), 471-492.  
<https://doi.org/10.1177/1024529418813832>
- Vaubel, R. (2006). Principal-agent problems in international organizations. *Rev Int Org.*, 1, 125–138. <https://doi.org/10.1007/s11558-006-8340-z>
- Yin, R. (2009). *Case Study Research: design and methods* (4 ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zhu, C., Li, J., Zhong, Z., Yue, C. & Zhang, M. (2023). A Survey on the Integration of Blockchains and Databases. *Data Sci. Eng.* 8, 196–219.  
<https://doi.org/10.1007/s41019-023-00212-z>