

**FACULDADE DAMAS DA INSTITUIÇÃO CRISTÃ  
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**CARLOS MAGNO DE FIGUEREDO LEMOS FILHO**

**ESTRATÉGIAS DA TESLA EM CRIPTOMOEDAS**

**Recife**

**2025**

CARLOS MAGNO DE FIGUEREDO LEMOS FILHO

ESTRATÉGIAS DA TESLA EM CRIPTOMOEDAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Faculdade Damas da Instituição Cristã, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Administração, sob orientação do  
Professor Dr. Pedro Paulo Procópio de  
Oliveira Santos.

Recife

2025

**Catalogação na fonte**  
**Bibliotecário Ricardo Luiz Lopes CRB-4/2116**

L557e Lemos Filho, Carlos Magno de Figueiredo.  
Estratégias da tesla em Criptomoedas / Carlos Magno de  
Figueiredo Lemos Filho. - Recife, 2025.  
31 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Paulo Procópio de Oliveira Santos.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia - Administração) –  
Faculdade Damas da InSTRUÇÃO Cristã, 2025.  
Inclui bibliografia.

1. Tesla. 2. Criptomoedas. 3. Estratégias financeiras. 4. Bitcoin. 5.  
Dogecoin. I. Santos, Pedro Paulo Procópio de Oliveira. II. Faculdade  
Damas da InSTRUÇÃO Cristã. III. Título

658 CDU (22. ed.)

FADIC(2025.1- 017)

CARLOS MAGNO DE FIGUEREDO LEMOS FILHO

ESTRATÉGIAS DA TESLA EM CRIPTOMOEDAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Faculdade Damas da Instrução Cristã, como  
requisito parcial para obtenção ao título de  
Bacharel em Administração

Defesa Pública em Recife, 25 de junho de 2025.

BANCA EXAMINADORA

---

Orientador: Prof. Dr. Pedro Paulo Procópio de Oliveira Santos

---

Professora Convidada: Profa. Dra. Ana Lúcia Neves de Moura

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Faculdade Damas de Instituição Cristã, que, por anos, foi minha segunda casa e me proporcionou todos os meios necessários para me tornar profissionalmente quem sou hoje e quem almejo ser.

Sobretudo, agradeço ao professor Pedro Procópio, que me orientou nesta finalização acadêmica e se fez presente nos percalços do processo, como suporte e com disposição.

Gostaria também de agradecer à minha família, que sempre me encorajou e não soltou a minha mão durante essa fase transitória mas de extrema importância, que me compreendeu nas ausências e me encorajou nos momentos turbulentos.

Em especial, aos meus sobrinhos, Cecília e Bento, dedico esse trabalho de conclusão de curso e torço para que também encontrem, um dia, uma profissão que os encha de entusiasmo e felicidade.

## **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo analisar as estratégias adotadas pela Tesla Inc. em relação à adoção de criptomoedas como parte de sua política financeira e comercial. A transformação acelerada e os avanços tecnológicos têm remodelado o setor financeiro, possibilitando novas formas de investimento, gestão de caixa e posicionamento estratégico corporativo. Por meio de um estudo de caso qualitativo e exploratório, examina-se a incorporação do Bitcoin como ativo de reserva de caixa, a aceitação e posterior recusa da criptomoeda como meio de pagamento, bem como o uso do Dogecoin como ferramenta de marketing. A pesquisa também discute os riscos financeiros, regulatórios e ambientais associados ao uso corporativo de criptoativos. Os resultados indicam que a Tesla utilizou as criptomoedas de forma estratégica e tática, refletindo tanto uma postura de inovação quanto de adaptação diante das oscilações do mercado e das pressões externas. O estudo contribui para a compreensão do papel das criptomoedas na gestão financeira contemporânea, bem como dos desafios e oportunidades que elas representam para grandes corporações.

**Palavras-chave:** Tesla; criptomoedas; estratégia financeira; bitcoin; dogecoin.

## **ABSTRACT**

This study aims to analyze the strategies adopted by Tesla Inc. regarding the adoption of cryptocurrencies as part of its financial and commercial policy. Accelerated transformation and technological advances have reshaped the financial sector, enabling new forms of investment, cash management and corporate strategic positioning. Through a qualitative and exploratory case study, the research examines the incorporation of Bitcoin as a reserve asset, the initial acceptance and later rejection of the cryptocurrency as a means of payment, as well as the use of Dogecoin as a marketing tool. The study also discusses the financial, regulatory, and environmental risks associated with the corporate use of crypto assets. The findings indicate that Tesla approached cryptocurrencies both strategically and tactically, reflecting a posture of innovation as well as adaptation in response to market fluctuations and external pressures. This research contributes to the understanding of the role of cryptocurrencies in contemporary financial management and the challenges and opportunities they present for large corporations.

**Keywords:** Tesla; cryptocurrencies; financial strategy; bitcoin; dogecoin.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Gráfico 1- Capitalização de mercado global das criptomoedas (2016 a 2024) .....	12
Gráfico 2 - Evolução da capitalização de mercado do Bitcoin e Ethereum (2016 a 2024) ...	17
Gráfico 3 – Linha do tempo das ações da Tesla relacionadas ao Bitcoin .....	21
Gráfico 4 – Variação semanal do preço do Bitcoin entre 2020 e 2022 .....	23

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AWS – Amazon Web Services

BaaS – Soluções de *Blockchain* como Serviço

BCG – *Boston Consulting Group*

CFTC – *Commodity Futures Trading Commission*

ESG – *Environmental, Social and Governance*

ETFs – *Exchange Traded Funds*

Inc. – *Incorporated*

IA – Inteligência Artificial

MiCA – *Markets in Crypto-Assets*

ML – *Machine Learning*

SEC – U.S. *Securities and Exchange Commission*

TMS – Sistemas de Tesouraria

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>12</b>
1.2.1	Objetivo geral .....	13
1.2.2	Objetivos específicos .....	13
<b>1.3</b>	<b>Estrutura do trabalho .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Fundamentos das criptomoedas e blockchain.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Aplicações corporativas e estratégias financeiras.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Expansão global e impacto no setor financeiro .....</b>	<b>17</b>
<b>2.4</b>	<b>Implicação tecnológicas e transformações econômicas .....</b>	<b>18</b>
<b>2.5</b>	<b>Desafios regulatórios e insegurança jurídica .....</b>	<b>18</b>
2.6	Stablecoins e moedas digitais de bancos centrais .....	18
2.7	Criptomoedas e sustentabilidade .....	19
2.8	Adoção institucional e crescimento dos investimentos .....	19
<b>2.9</b>	<b>Tokenização de ativos e Finanças descentralizadas .....</b>	<b>19</b>
<b>2.10</b>	<b>O papel das big techs e fintechs na expansão cripto.....</b>	<b>20</b>
<b>2.11</b>	<b>RESULTADOS E ANÁLISE .....</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODO .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>A Tesla como empresa de inovação financeira.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2</b>	<b>Impactos da implementação de criptomoedas na Tesla.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Efeitos negativos.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Riscos corridos.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Aspectos positivos e justificativas estratégicas .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3</b>	<b>Principais críticas ambientais à Tesla .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Contradição com os valores sustentáveis da marca .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Alto consumo de energia da mineração de Bitcoin .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Repercussão negativa e recuo da Tesla .....</b>	<b>28</b>
<b>4.4</b>	<b>Até quando a estratégia foi vantajosa? .....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica no setor financeiro tem proporcionado profundas transformações na forma como empresas lidam com investimentos, gestão de caixa e posicionamento estratégico. Entre elas se destacam:

a) Inteligência Artificial (IA) e *Machine Learning* (ML)

- Adoção ampla: Publicações da *The Economist* apontam que mais de 80% dos bancos já implementaram IA em áreas como detecção de fraudes, atendimento e automação de operações financeiras.
- Eficiência na tesouraria: Relatórios do JPMorgan indicam que IA pode eliminar até 90% do trabalho manual na gestão de caixa, resultando em maior rapidez e precisão.
- Riscos relevantes: Há preocupações sobre vieses algorítmicos, privacidade e impacto sobre a força de trabalho, assim como regulação por conta da coleta massiva de dados.

b) *Blockchain* e Contratos Inteligentes

- Maior transparência: A *blockchain* cria registros imutáveis e públicos, reduzindo fraudes e eliminando intermediários em operações financeiras.
- Automação via *smart contracts*: Contratos inteligentes executam acordos automaticamente — útil em financiamentos, seguros e *trade finance*.
- Desafios ainda presentes: Questões regulatórias, infraestrutura robusta e integração com sistemas tradicionais limitam o uso em larga escala por enquanto.

c) *Open bank* e contratos Inteligentes

- Integração sistêmica: Há avanço no uso de APIs que conectam bancos, *fintechs* e corporações, oferecendo visão de saldo e movimentações em tempo real.
- Digitalização financeira: O modelo aberto está impulsionando produtos customizados e pagamentos instantâneos.
- Riscos técnicos: Segurança de dados e interoperabilidade entre diferentes sistemas são pontos críticos a serem gerenciados.

d) Computação em Nuvem e Arquitetura de Microserviços

- Escalabilidade e flexibilidade: A adoção da nuvem permite às empresas expandirem serviços conforme demanda, com menor custo de infraestrutura.
- Inovação ágil: Microserviços e APIs facilitam o desenvolvimento rápido e integração de novas funcionalidades.
- Preocupações com compliance: Gestão de múltiplos ambientes de nuvem exige controle rigoroso de segurança e conformidade.

e) Sistemas de Tesouraria (TMS)

- Automação avançada: Ferramentas modernas incorporam IA, *big data* e automação para relatar fluxo de caixa e fazer pagamentos com mínima intervenção humana.
- Eficiência mensurável: O JPMorgan afirma que sua solução de *Cash Flow Intelligence* reduziu em até 90% as tarefas manuais de clientes corporativos
- Barreiras de adoção: Implementação exige esforços de integração, treinamentos e mudança organizacional.

Uma das mais relevantes dessas inovações é o advento das criptomoedas, como a bitcoin, que vêm sendo incorporadas por instituições em diferentes contextos.

As criptomoedas representam uma das inovações mais disruptivas do século XXI no setor financeiro. Criadas a partir de tecnologias de criptografia e da estrutura descentralizada do *blockchain*, elas vêm sendo cada vez mais incorporadas por empresas, investidores e governos em múltiplos contextos — desde reservas financeiras até formas de pagamento e investimentos especulativos (Nakamoto, 2008).

As criptomoedas são moedas digitais baseadas em sistemas criptográficos que operam sem a necessidade de um intermediário central, com bancos ou governos. A primeira e mais conhecida criptomoeda é a bitcoin, lançado por Satoshi Nakamoto, (cujo sua verdadeira identidade ainda é desconhecida) em 2008 com o artigo *Bitcoin: A Peer-to Electronic Cash System*. O objetivo era criar transações digitais diretas, rápidas e sem necessidade de confiança em terceiros (Nakamoto, 2008).

Diferente das moedas fiduciárias (como Real, Dólar ou Euro) as moedas digitais não possuem lastros físicos ou controle estatal. Em vez disso, são validadas e registradas por meio de tecnologia *blockchain*.

As principais características das moedas digitais são:

- a) Descentralização: há uma ausência de autoridade central.
- b) Segurança: transações são validadas por criptografia avançada.
- c) Escassez programada: Algumas criptomoedas, como a bitcoin, têm emissão limitada, nesse caso são 21 milhões de unidades, o que simula uma característica semelhante ao ouro.
- d) Imutabilidade: Registros não podem ser alterados após sua validação.
- e) Pseudonimato: Embora públicas, as transações não estão diretamente ligadas à identidade real dos usuários.

Assim, nos últimos anos, grandes empresas começaram a incorporar criptomoedas como parte de suas estratégias financeiras. Empresas como MicroStrategy, Square, PayPal passaram a realizar investimentos ou permitiram o uso dessas moedas em suas plataformas. Bancos como Goldman Sachs e JP Morgan, passaram a oferecer fundos atrelados a criptoativos (Exame, 2023; MicroStrategy, 2023; PwC, 2022).

Entre essas empresas, a Tesla Inc., sob a liderança de Elon Musk, tornou-se uma das primeiras grandes empresas a investir significativamente em criptomoedas, impactando tanto o mercado financeiro quanto o debate sobre o papel institucional desses ativos digitais. O CEO da Tesla, Elon Musk, exerce forte influência sobre o mercado de criptomoedas, especialmente o Dogecoin. Suas declarações em rede sociais, (especialmente a sua rede X) tem histórico de provocar oscilações significativas nos ativos digitais. Essa influência é considerada parte da estratégia informal da Tesla de manter-se relevante e conectada ao ecossistema digital.

Portanto, as criptomoedas estão gradualmente deixando de ser apenas uma especulação digital para se consolidarem como componente legítimo do sistema financeiro global. Ainda que cercada por riscos, sua capacidade de inovação, descentralização e disruptão tecnológica tem implicações estratégicas para empresas, governos e investidores (Bloomberg, 2023; CoinMarketCap, 2024; Yermack, 2015).

## 1.1 Justificativa

A relevância do presente estudo justifica-se, ainda, pelo impacto que as ações da Tesla causaram nos mercados financeiros e de criptomoedas. A decisão de investir em Bitcoin, aceitá-lo como meio de pagamento e, posteriormente, recuar de algumas dessas ações trouxe à tona discussões sobre volatilidade, responsabilidade socioambiental e inovação financeira.

Analizar essas estratégias oferece subsídios para compreender o comportamento de grandes corporações diante de ativos não tradicionais. Até que ponto pode ser vantajoso ou não para uma organização.

A transformação acelerada e os avanços tecnológicos têm remodelado o setor financeiro, possibilitando novas formas de investimento, gestão de caixa e posicionamento estratégico corporativo (McKinsey, 2023; Trapscott, 2017; WEF, 2022).

De acordo com relatórios da PwC (2022), 61% dos executivos financeiros consideram essencial a adoção de tecnologias baseadas em blockchain e ativos digitais nos próximos anos. Já a consultoria BCG (2023) estima que mais de 1 bilhão de pessoas adotarão criptomoedas nos próximos oito anos, o que demonstra a tendência de crescimento desse mercado.

O gráfico abaixo ilustra o aumento expressivo de mercado das criptomoedas nos últimos anos:

Gráfico 1- Capitalização de mercado global das criptomoedas (2016 a 2024)



Fonte: CoinMarketCap (2024)

Além disso, segundo dados da Chainalysis (2023), o volume global das transações com criptoativos ultrapassou US\$ 15 trilhões em 2022, impulsionado tanto por investidores individuais quanto institucionais. A entrada de grandes empresas como a Tesla reforça a legitimidade das moedas digitais.

A Tesla Inc. ao incorporar o Bitcoin ao seu caixa e adotar o Bitcoin ao seu caixa e adotar o Dogecoin em operações comerciais, tornou-se um caso emblemático de inovação e risco calculado. Essas decisões influenciariam o mercado corporativo, aumentando sua visibilidade e contribuindo para sua institucionalização.

Portanto, estudar a estratégia da Tesla é uma oportunidade de compreender os impactos práticos e simbólicos da adoção de criptomoedas no ambiente empresarial. A análise permite avaliar os desafios regulatórios, contábeis, ambientais e estratégicos relacionados a essa nova realidade.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Este estudo tem como objetivo geral analisar as estratégias da Tesla Inc. em relação à adoção de criptomoedas como parte de sua política financeira e comercial.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Investigar as motivações da Tesla para aquisição de Bitcoin;
- b) Avaliar os impactos da aceitação e posterior recusa do Bitcoin como meio de pagamento;
- c) Analisar o uso do Dogecoin como ferramenta de marketing;
- d) Compreender os riscos e benefícios percebidos pela empresa com o uso de criptomoedas.

## **1.3 Estrutura do trabalho**

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. A introdução apresenta o tema, justificativas, objetivos e estrutura geral. O referencial teórico explora os conceitos de criptomoedas, estratégias financeiras e inovação e impactos. O capítulo do método descreve

as estratégias metodológicas adotadas na pesquisa. Em seguida, os resultados e a análise de dados discutem o caso da Tesla. Por fim, são apresentadas as conclusões, com destaque para os principais resultados da pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo contextualizar, com base na literatura especializada e em dados recentes, os fundamentos, aplicações e implicações do uso de criptomoedas e da tecnologia *blockchain* no ambiente corporativo. Além disso, serão explorados aspectos regulatórios, ambientais e estudos de caso complementares para aprofundar a análise sobre a adoção institucional desses ativos digitais.

### 2.1 Fundamentos das criptomoedas e *blockchain*

A tecnologia *blockchain*, tem sido amplamente discutida por sua capacidade de descentralização, imutabilidade e segurança criptográfica. Segundo Mongayar (2016), essa tecnologia não apenas permite a criação de moedas digitais, mas também representa uma nova camada da infraestrutura da internet, permitindo aplicações em contratos inteligentes, identidade digital e rastreabilidade de cadeia de suprimentos.

A adoção de criptomoedas por empresas tem despertado interesse crescente na literatura acadêmica e no mercado financeiro. As criptomoedas são moedas digitais descentralizadas, cuja operação é baseada em tecnologia *blockchain* — uma estrutura de dados que permite o registro seguro e imutável de transações (Narayanan *et al.*, 2016).

De acordo com Nakamoto (2008), criador do Bitcoin, a principal motivação para sua criação foi oferecer um sistema de pagamento eletrônico *peer-to-peer* que não dependesse de intermediários financeiros. Desde então, o Bitcoin tem sido avaliado não apenas como uma alternativa ao dinheiro fiduciário, mas também como um ativo de reserva de valor, muitas vezes comparado ao ouro digital.

### 2.2 Aplicações corporativas e estratégias financeiras

Diversos estudos apontam que a adoção corporativa de criptomoedas e *blockchain* está diretamente relacionada à busca por vantagem competitiva e inovação. De acordo com o relatório da Deloitte (2021), 76% dos executivos entrevistados afirmam que os ativos digitais serão uma alternativa sólida às moedas fiduciárias dentro de cinco a dez anos.

Casos como o da IBM, que utiliza *blockchain* para rastreamento de produtos em cadeias globais, e da Amazon Web Services (AWS), que oferece soluções de *blockchain* como

serviço (BaaS), demonstram que a tecnologia está sendo integrada em diferentes setores econômicos, além do financeiro.

No âmbito empresarial, a adoção de criptoativos é compreendida como parte de estratégias de inovação financeira e *hedge* contra a inflação. Segundo Yermack (2015), o uso de moedas digitais por empresas pode aumentar a eficiência das transações internacionais e melhorar a liquidez de portfólios financeiros. Catalini e Gans (2016) reforçam que o *blockchain* pode reduzir drasticamente os custos de transação e a necessidade de confiança em terceiros, promovendo maior transparência e segurança.

Michael Saylor, CEO da MicroStrategy, é um dos principais defensores da inclusão do Bitcoin em balanços corporativos. Ele argumenta que empresas precisam de ativos que preservem valor frente à inflação monetária. Essa visão se alinha com a decisão da Tesla, que adotou o Bitcoin como parte de sua reserva de caixa (Saylor, 2021).

### **2.3 Expansão global e impacto no setor financeiro**

Além do crescimento do valor de mercado, o número de usuários de criptomoedas também aumentou significativamente. Segundo a Crypto.com (2024), o total de usuários globais de criptoativos ultrapassou 580 milhões no início de 2024, contra apenas 100 milhões em 2020. Esse aumento está ligado tanto à acessibilidade das plataformas digitais quanto à busca por proteção contra instabilidades macroeconômicas.

O mercado também observou um aumento no número de ETFs (*Exchange Traded Funds* ou fundos negociados em bolsa) de Bitcoin e Ethereum aprovados por reguladores nos EUA e Europa, o que impulsionou a entrada de investidores institucionais e elevou a legitimidade dos criptoativos como classe de investimento (Bloomberg, 2023).

O mercado de criptomoedas representa uma das maiores revoluções recentes no sistema financeiro global. De acordo com dados da CoinMarketCap (2024), o valor de mercado das criptomoedas ultrapassa US\$ 2,5 trilhões, com milhares de ativos digitais em circulação. O Bitcoin sozinho representa mais de 45% desse valor.

Segundo o relatório do *Boston Consulting Group* (BCG, 2023), espera-se que mais de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo estejam expostas a ativos digitais até 2030. Além disso, estudos da PwC (2022) revela que 61% dos líderes financeiros globais consideram relevante incorporar *blockchain* ou ativos digitais em seus negócios nos próximos cinco anos.

O gráfico 2 demonstra a crescente adoção das criptomoedas por investidores institucionais e a valorização acumulada de ativos como bitcoin e o Ethereum desde 2016.

Gráfico 2 - Evolução da capitalização de mercado do Bitcoin e Ethereum (2016 a 2024)



Fonte: CoinMarketCap (2024).

Esse dado evidencia que criptomoedas têm impactado o setor financeiro ao proporcionar novas formas de serviços financeiros.

Além da Tesla, outras empresas têm desempenhado papel de destaque na adoção institucional de criptoativos. A MicroStrategy, por exemplo, alocou mais de US\$ 5 bilhões de seu patrimônio em Bitcoin como reserva estratégica. A empresa acredita que o criptoativo é uma proteção eficaz contra a desvalorização monetária (MicroStrategy, 2023).

O PayPal, desde 2020, passou a permitir a compra e venda de criptomoedas em sua plataforma e recentemente começou a permitir o uso de criptos como meio de pagamento. No Brasil, o banco digital Nubank também passou a oferecer Bitcoin e Ethereum para seus clientes, promovendo o acesso ao mercado cripto de forma ampla (Exame, 2023).

## 2.4 Implicações tecnológicas e transformações econômicas

De acordo com o Fórum Econômico Mundial (WEF, 2022), o *blockchain* está entre as tecnologias que mais contribuirão para a chamada Quarta Revolução Industrial. Estima-se que, até 2030, cerca de 10% do PIB mundial esteja armazenado em *blockchains*. Isso representa uma transformação estrutural nas formas de governança econômica, contratos e auditoria.

Estudos da McKinsey (2023) também sugerem que empresas que adotam *blockchain* para automação de processos e melhoria de eficiência operacional podem reduzir seus custos entre 15% e 45%, especialmente em setores como logística, seguros e finanças.

Outros autores, como Trapscott (2017), apontam que o *blockchain* pode redefinir a confiança no sistema econômico global, substituindo intermediários tradicionais por sistemas autorizados e auditáveis.

Com base nesse fundamento teórico, é possível perceber que a adoção de criptoativos por empresas é um fenômeno multifacetado, com implicações que vão da modernização tecnológica à reformulação de estratégias financeiras e de marketing corporativo.

## **2.5 Desafios regulatórios e insegurança jurídica**

Apesar do crescente impacto no sistema financeiro (CoinMarketCap, 2024), a ausência de uma regulamentação clara e uniforme sobre criptoativos representa um obstáculo para a expansão segura do setor.

Nos Estados Unidos, por exemplo, há divergências entre órgãos como a *Securities and Exchange Commission* (SEC) e a *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) sobre a natureza jurídica de criptoativos, como o Ethereum (CoinDesk, 2023). A União Europeia deu um passo relevante com a aprovação do *Markets in Crypto-Assets* (MiCA), que estabelece um marco legal para o uso de moedas digitais no bloco, incluindo regras para *stablecoins* e plataformas de negociação (European Commission, 2023).

## **2.6 Stablecoins e moedas digitais de bancos centrais**

*Stablecoins*, como USDT (*Tether*) e USDC (*Circle*), têm ganhado popularidade por oferecerem estabilidade de preço atrelada a moedas fiduciárias. Esses ativos são cada vez mais utilizados por empresas em pagamentos internacionais e controle de caixa, minimizando a volatilidade dos criptoativos tradicionais (IMF, 2022).

Paralelamente, diversos bancos centrais têm desenvolvido suas próprias moedas digitais (CBDCs), como o yuan digital (China), o euro digital (União Europeia) e o real digital (Brasil), com potencial para integrar novas formas de pagamentos mais seguros e rastreáveis (BIS, 2023).

## 2.7 Criptomoedas e sustentabilidade

Uma das principais críticas à adoção de criptomoedas, especialmente o Bitcoin, está no seu elevado consumo energético. Estudos comparativos indicam que, em determinados períodos, o consumo da rede Bitcoin superou o de países inteiros, como a Argentina (Cambridge Centre for Alternative Finance, 2022). Essa questão levou a Tesla a suspender temporariamente os pagamentos em Bitcoin, alegando preocupações ambientais, e a condicionar futuros usos à comprovação de uso de energia limpa.

Além disso, a agenda ESG também chegou ao universo cripto. Projetos que operam com menor impacto ambiental, como o Ethereum 2.0 (*proof-of-stake*), e *tokens* verdes como o Chia estão atraindo atenção de investidores institucionais preocupados com sustentabilidade. O Fórum Econômico Mundial (2023) destaca que a rastreabilidade e a transparência do *blockchain* favorecem práticas alinhadas a critérios ambientais e sociais.

## 2.8 Adoção institucional e crescimento dos investimentos

A aprovação de ETFs de Bitcoin nos Estados Unidos e Europa reforçou a institucionalização dos ativos digitais. Segundo a Bloomberg (2024), esses produtos atraíram bilhões de dólares em poucos meses, tornando o acesso ao Bitcoin mais seguro e regulamentado para investidores tradicionais.

Gestoras como *BlackRock*, *Fidelity* e *Grayscale* estão entre as líderes na estruturação de fundos baseados em criptoativos. A *Fidelity Digital Assets* (2023) aponta que 74% dos investidores institucionais globais consideram os criptoativos como classe de investimento válida e pretendem ampliar sua exposição nos próximos cinco anos.

## 2.9 Tokenização de Ativos e Finanças Descentralizadas

A conversão de ativos físicos ou financeiros em tokens digitais é apontada como uma das próximas grandes inovações do setor financeiro. Essa tecnologia permite maior liquidez, acessibilidade e automação de investimentos, sendo fortemente impulsionada por *blockchain*. Segundo relatório do *World Economic Forum* (2022), estima-se que até 10% do PIB global poderá estar tokenizado até 2030, o que altera significativamente a forma como empresas gerenciam e acessam capital.

## 2.10 O Papel das *big techs* e *fintechs* na expansão cripto

Empresas têm utilizado criptomoedas como proteção (hedge) contra a inflação, sobretudo em economias com moedas instáveis. O Bitcoin, com oferta limitada e natureza descentralizada, é percebido como alternativa ao dinheiro fiduciário. Segundo a Chainalysis (2022), empresas na América Latina e em países africanos têm aumentado sua exposição a ativos digitais como estratégia de preservação de capital.

## 2.11 Integração com Web3 e o ecossistema digital

A evolução para a Web3, marcada pela descentralização, contratos inteligentes e ativos digitais com identidade própria, também impacta o modo como empresas se posicionam estrategicamente. A Tesla, por exemplo, mesmo não sendo diretamente parte do ecossistema Web3, atua em um ambiente digital que conversa com essas tendências, sobretudo ao se posicionar em debates sobre identidade digital, redes abertas e inovação em pagamentos descentralizados.

A seguir, serão apresentadas as estratégias metodológicas do TCC e, mais adiante, no capítulo dos Resultados e Análise dos Dados, o estudo se aprofundará nas estratégias específicas adotadas pela Tesla Inc. no contexto dessa transformação.

### 3 MÉTODO

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva. O método escolhido foi o estudo de caso único, centrado na análise das estratégias da Tesla Inc. na adoção de criptomoedas, com ênfase no Bitcoin.

Os dados utilizados foram secundários, obtidos a partir de uma pesquisa documental em fontes públicas e confiáveis, como relatórios financeiros da Tesla disponíveis na *U.S. Securities and Exchange Commission*, comunicados oficiais da empresa, entrevistas com executivos e especialistas da área, além de artigos acadêmicos e notícias de fontes jornalísticas reconhecidas como Bloomberg, CNBC e Reuters.

A análise dos dados foi conduzida de forma interpretativa, com foco nos fatores que motivaram a decisão, nas implicações mercadológicas e nos efeitos contábeis e financeiros da adoção do Bitcoin pela Tesla (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Linha do tempo das ações da Tesla relacionadas ao Bitcoin



Fonte: <https://bitcointreasuries.net/entities/tesla>

A imagem acima ilustra a linha do tempo das principais ações da Tesla relacionadas ao Bitcoin. Desde a compra da criptomoeda, passando pela sua aceitação temporária como meio de pagamento, até a revogação dessa decisão e a posterior venda parcial dos ativos, é possível observar a dinâmica da estratégia.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 A Tesla como empresa de inovação financeira

A Tesla Inc. não se limita à inovação automotiva ou energética. Seu comportamento financeiro e seu uso estratégico do mercado de capitais evidenciam uma cultura corporativa voltada ao risco e à disruptão. Em 2020, por exemplo, a Tesla obteve mais receita com créditos regulatórios de carbono do que com a venda de veículos em alguns trimestres, o que demonstra sua habilidade em explorar nichos financeiros complementares à sua operação principal.

A empresa também é conhecida por adotar estratégias que se beneficiam da alta exposição à mídia e da volatilidade de ativos. A alocação em Bitcoin e o uso do Dogecoin são exemplos dessa postura: mesmo diante dos riscos, a empresa obteve ganhos simbólicos e de imagem, reforçando seu posicionamento como símbolo de inovação.

A introdução de criptomoedas no caixa de grandes empresas levantou debates importantes sobre transparência, risco contábil e responsabilidade fiduciária. A Tesla, ao divulgar publicamente a compra de Bitcoin, enfrentou questionamentos de analistas e investidores sobre a gestão de risco e o alinhamento com boas práticas de governança corporativa. Esses episódios evidenciam a necessidade de protocolos claros de auditoria e *compliance* quando empresas operam com ativos digitais voláteis.

O impacto das ações da Tesla também pode ser analisado sob a ótica da psicologia econômica. A compra de Bitcoin e a aceitação de Dogecoin geraram reações em cadeia no mercado, muitas vezes baseadas mais em sentimento e comportamento coletivo do que em fundamentos econômicos, um fenômeno conhecido como "efeito manada". Elon Musk, como figura pública, exerce influência direta no comportamento de investidores, potencializando movimentos especulativos.

A figura de Elon Musk representa um novo perfil de liderança empresarial: o CEO que atua também como influenciador digital com grande impacto nos mercados financeiros. Diversas movimentações no mercado de criptoativos foram diretamente influenciadas por suas postagens em redes sociais, especialmente no Twitter. Estudos recentes apontam que líderes com grande presença online podem funcionar como *market movers*, gerando oscilações abruptas nos preços de ativos voláteis como o Bitcoin e o Dogecoin (<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.024>).

Foi nesse cenário que, em fevereiro de 2021, a Tesla anunciou à SEC a compra de US\$ 1,5 bilhão em Bitcoin como parte de sua estratégia de diversificação e maximização de retorno sobre caixa não utilizado. Essa informação gerou ampla repercussão nos mercados, elevando o preço do Bitcoin e sinalizando uma nova fase na aceitação institucional do ativo (Tesla, 2021).

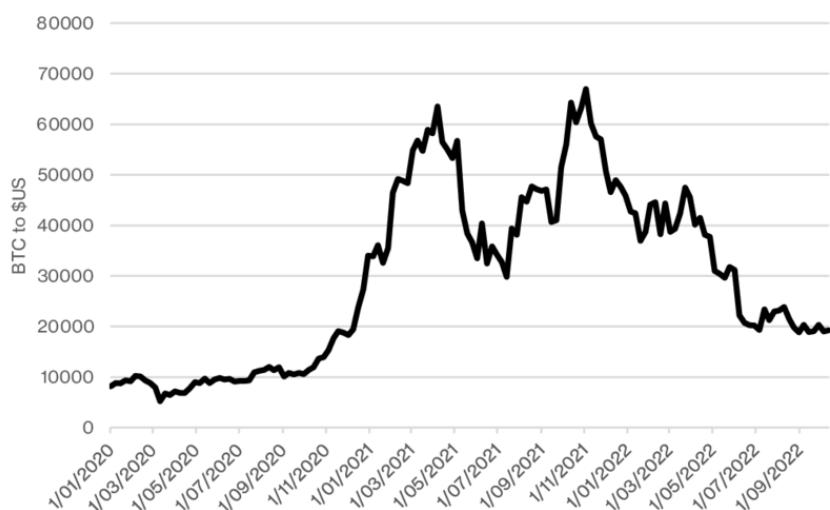
Pouco tempo depois, a empresa declarou que passaria a aceitar Bitcoin como forma de pagamento por seus veículos, embora tenha suspendido essa política devido a preocupações ambientais com a mineração do ativo.

No segundo trimestre de 2022, a Tesla vendeu aproximadamente 75% de seus Bitcoins, arrecadando cerca de US\$ 936 milhões. Elon Musk afirmou que a venda foi motivada por preocupações com liquidez, especialmente diante da incerteza nos mercados chineses devido à pandemia da COVID-19.

Essa sequência de ações revela que a estratégia da Tesla foi tanto simbólica quanto tática. Simbólica, ao validar o Bitcoin como reserva de valor em uma grande empresa de capital aberto e tática, ao ajustar rapidamente sua posição em resposta ao cenário macroeconômico.

Analistas como Cathie Wood, da *ARK Invest* (2021), destacam que a decisão da Tesla representou um marco na legitimidade do Bitcoin como ativo institucional, abrindo caminho para outras empresas, como Square (hoje Block Inc.) e PayPal, seguirem o mesmo caminho.

Gráfico 4 – Variação semanal do preço do Bitcoin entre 2020 e 2022



Fonte: Adaptado de CoinMarketCap (2023).

Conforme demonstra o Gráfico 4, o Bitcoin apresentou alta volatilidade entre 2020 e 2022, com fortes picos e quedas expressivas, o que impactou diretamente a estratégia da Tesla.

#### **4.2 Impactos da implementação de criptomoedas na Tesla: riscos, recompensas e limites temporais**

A decisão da Tesla Inc. de alocar US\$1,5 bilhão de seu caixa em Bitcoin, anunciada em fevereiro de 2021, representou um marco importante na adoção institucional de criptomoedas. No entanto, essa iniciativa apresentou efeitos ambíguos, tanto positivos quanto negativos, que merecem análise detalhada.

##### **4.2.1 Efeitos Negativos**

Do ponto de vista contábil e financeiro, a Tesla sofreu impactos negativos diretos em seus balanços:

- a) Perdas contábeis não realizadas: Devido às normas contábeis americanas (U.S. GAAP), a Tesla teve que reconhecer prejuízos no valor de seu investimento em Bitcoin quando o preço caiu, mas não pôde reconhecer lucros enquanto não vendesse o ativo. Isso resultou em uma redução artificial do lucro líquido em vários trimestres de 2021 e 2022 (Tesla, 2022).
- b) Volatilidade do ativo: O preço do Bitcoin caiu drasticamente após atingir picos históricos. Essa instabilidade afetou diretamente a avaliação da posição da Tesla, evidenciando que o ativo não funcionava bem como reserva de valor no curto prazo, especialmente em períodos de incerteza macroeconômica.
- c) Percepção do mercado: A estratégia foi criticada por investidores mais conservadores. Analistas de bancos como JPMorgan e Morgan Stanley destacaram que a iniciativa aumentou o risco sistêmico da empresa ao atrelar parte de seu caixa a um ativo altamente especulativo e com liquidez limitada em situações de crise.

#### 4.2.2 Riscos Corridos

- a) Risco de mercado: a altíssima volatilidade do Bitcoin expõe o capital da empresa a perdas abruptas e imprevisíveis. O risco de mercado refere-se à possibilidade de perdas associadas à flutuação no valor dos ativos financeiros. No caso do Bitcoin, essa flutuação é notoriamente intensa. Desde sua criação, o ativo apresentou ciclos de alta e baixa extremamente voláteis. Em 2021, por exemplo, o preço do Bitcoin variou de cerca de US\$ 30.000 a mais de US\$ 60.000, retornando a valores próximos de US\$ 20.000 no ano seguinte. Essa instabilidade compromete o uso do Bitcoin como reserva de valor confiável nos curto e médio prazos.

*(Amberdata (Marshall, 2025))*

- b) Risco regulatório: a ausência de regulamentações claras nos EUA e em outras jurisdições criou incertezas sobre a conformidade legal e fiscal dessa operação, a indefinição sobre a natureza jurídica do Bitcoin, se é uma *commodity*, uma moeda ou um valor mobiliário, cria um ambiente de incerteza. Além disso, questões fiscais, contábeis e de *compliance* dificultam a incorporação segura desses ativos no caixa das empresas. O próprio Elon Musk já demonstrou preocupação com a evolução do cenário regulatório, sobretudo após a intensificação das discussões na *Securities and Exchange Commission* e nas propostas de regulação feitas pelo *Federal Reserve* e pelo Tesouro americano. O risco de futuras sanções, mudanças nas leis fiscais ou restrições à custódia institucional do ativo são elementos que limitam a previsibilidade da estratégia adotada.

*(Aman Saggu 2024.)*

- c) Risco de reputação: a associação com criptomoedas também pode ser vista como controversa, especialmente em contextos em que se discute o impacto ambiental da mineração de Bitcoin, aspecto que gerou, inclusive, mudanças no discurso do próprio Elon Musk, que passou a condicionar a aceitação de Bitcoin à utilização de energia renovável.

*(Renée Cho 2021)*

#### 4.2.3 Aspectos Positivos e Justificativas Estratégicas

Apesar dos riscos, a iniciativa também gerou ganhos relevantes:

- a) Marketing e posicionamento de marca: a estratégia serviu como demonstração de inovação e reforço da imagem da Tesla como empresa disruptiva, alinhada com novas tecnologias. O anúncio da compra de Bitcoin por uma grande empresa listada na bolsa causou impacto global, sendo noticiado por veículos como *CNN*, *Bloomberg*, *Forbes* e *The Wall Street Journal*. Isso gerou um enorme efeito de mídia espontânea gratuita. Com isso, a Tesla reforçou sua imagem de empresa visionária e alinhada com a inovação tecnológica — algo que faz parte da sua estratégia de marca desde o início.
- b) Lucros financeiros pontuais: no primeiro trimestre de 2021, a Tesla vendeu parte de seus Bitcoins e obteve lucro de aproximadamente US\$ 101 milhões (SEC, 2021), provando que o ativo poderia ser explorado de forma tática.
- c) Influência institucional: a ação da Tesla impulsionou a legitimidade do Bitcoin perante o mercado tradicional, atraindo a atenção de outras corporações e fundos institucionais para o ativo.

Por outro lado, a volatilidade do ativo e as críticas ambientais levaram a empresa a rever sua posição parcialmente em 2022, o que mostra que os ganhos foram mais táticos do que sustentáveis no longo prazo.

### **4.3 Principais Críticas Ambientais à Tesla**

#### **4.3.1 Contradição com os valores sustentáveis da marca**

A Tesla é conhecida por promover tecnologias limpas e sustentáveis, como veículos elétricos e sistemas de energia solar. Ao investir pesadamente em Bitcoin, uma criptomoeda que consome muita energia, a empresa foi acusada de hipocrisia ambiental.

“Como pode uma empresa que combate o uso de combustíveis fósseis financiar uma moeda que gasta energia como um país inteiro?” (Nathan Reiff, 2024) essa foi uma crítica

majoritária entre os principais portais da imprensa e entre especialistas em ESG (*Environmental, Social and Governance*).

#### **4.3.2 Alto consumo de energia da mineração de Bitcoin**

O processo de mineração do Bitcoin é baseado em provas de trabalho (Proof of Work), que exige grandes quantidades de energia elétrica para validar transações e manter a segurança da rede. Estimativas da época indicavam que a rede do Bitcoin consumia mais energia do que países inteiros como a Argentina ou a Suécia (Cambridge University, 2021).

Grande parte dessa energia era, e ainda é, proveniente de fontes não renováveis, como carvão na China, onde estavam os maiores centros de mineração.

#### **4.3.3 Repercussão negativa e recuo da Tesla**

A pressão ambiental foi tão forte que, em maio de 2021, Elon Musk anunciou no Twitter que a Tesla iria suspender os pagamentos com Bitcoin.

Em maio de 2021, Elon Musk anunciou pelo Twitter: “Tesla suspendeu a compra de veículos usando Bitcoin. Estamos preocupados com o uso crescente de combustíveis fósseis para mineração e transações de Bitcoin, especialmente carvão”.

#### **4.4 Até quando a estratégia foi vantajosa?**

A estratégia mostrou-se mais eficaz no curto prazo, principalmente entre fevereiro e abril de 2021, quando o Bitcoin valorizou significativamente e a Tesla conseguiu realizar lucros. Contudo, com o início do ciclo de baixa em meados de 2021 e o agravamento da instabilidade global, como guerras, inflação e políticas monetárias restritivas, a empresa recuou parcialmente, vendendo cerca de 75% de seus Bitcoins em julho de 2022 (Tesla, 2022).

Segundo Elon Musk, essa decisão foi tática, para preservar liquidez frente à incerteza do mercado chinês e da pandemia, não significando um abandono total da tese do Bitcoin (Musk, 2022).

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo geral analisar as estratégias adotadas pela Tesla Inc. em relação à adoção de criptomoedas como parte de sua política financeira e comercial.

A partir de uma abordagem qualitativa e de caráter descritivo e exploratório, foi possível examinar, de forma aprofundada, o contexto, as motivações e os impactos dessa decisão empresarial, evidenciando os riscos e oportunidades inerentes ao uso corporativo de criptoativos.

Foi demonstrado que a estratégia da Tesla em relação ao Bitcoin foi pautada por dois pilares, inovação e precaução. Os objetivos específicos também foram plenamente atendidos ao longo do trabalho. Primeiramente, investigou-se as motivações da Tesla para aquisição de Bitcoin, demonstrando-se que a empresa visava tanto a diversificação de sua reserva de caixa, quanto o fortalecimento de sua imagem como marca inovadora. Em seguida, foram analisados os efeitos da aceitação e posterior recusa do Bitcoin como meio de pagamento, revelando-se que a decisão esteve atrelada a preocupações ambientais e à alta volatilidade do ativo.

O uso do Dogecoin como ferramenta de marketing também foi explorado, mostrando-se como uma ação simbólica voltada à comunidade cripto e à amplificação da presença da Tesla nas mídias digitais.

Por fim, os riscos e benefícios percebidos pela empresa foram discutidos com base em relatórios financeiros, declarações públicas e análises de mercado, evidenciando uma postura tática e adaptativa diante das condições econômicas globais.

A estratégia da Tesla, embora inovadora e de grande repercussão, foi adotada de forma pragmática, sendo ajustada conforme os riscos financeiros, regulatórios e de reputação se tornaram mais evidentes. A experiência da Tesla serve como referência relevante para outras organizações que consideram a inserção de ativos digitais em sua estrutura financeira.

A presente análise reforça que a adoção de criptomoedas no ambiente corporativo é uma decisão complexa, e tem influência direta de fatores macroeconômicos, contábeis, regulatórios e de imagem. O caso Tesla tem destaque por ser um exemplo emblemático de como grandes corporações estão navegando neste novo território da criptomoeda.

Em vista disso, esta pesquisa contribui para a compreensão crítica do papel das criptomoedas no ambiente corporativo contemporâneo, abrindo espaço para estudos comparativos futuros e reflexões sobre a evolução das estratégias financeiras em um contexto digitalizado.

## REFERÊNCIAS

ARK INVEST. Cathie Wood on Institutional Bitcoin Adoption. 2021. Disponível em: <https://ark-invest.com/>

CAMBRIDGE UNIVERSITY. Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index. 2021. <https://ccaf.io/cbeci/index>

CATALINI, C.; GANS, J. S. Some Simple Economics of the Blockchain. MIT Sloan Research Paper No. 5191-16, 2016.

MUSK, Elon. Declarações públicas na conferência “B Word”. 2022.

MUSK, Elon. Twitter Post. 12 maio 2021. Disponível em: <https://twitter.com/elonmusk>

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

NARAYANAN, A. et al. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. Princeton: Princeton University Press, 2016.

SAYLOR, M. Bitcoin for Corporations. MicroStrategy World Now, 2021. Disponível em: <https://www.microstrategy.com/>.

SEC. Tesla Inc. Form 10-K 2021. U.S. Securities and Exchange Commission. Disponível em: <https://www.sec.gov>

TESLA. Form 10-K Annual Report 2021. U.S. Securities and Exchange Commission. Disponível em: <https://ir.tesla.com/>.

TESLA. *Form 10-K and Quarterly Reports*. U.S. Securities and Exchange Commission, 2021-2022. MUSK, Elon. Declarações públicas sobre Bitcoin e Dogecoin. Twitter, 2021-2024. The Economist. *Tesla, Bitcoin and the future of corporate crypto*. Londres, 2023.

TESLA INC. Quarterly Report – Form 10-Q. U.S. Securities and Exchange Commission, 2022. Disponível em: <https://ir.tesla.com>

YERMACK, D. Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. In: Handbook of Digital Currency. Elsevier, 2015. p. 31–43.[investopedia.com+10impact.economist.com+10bcg.com+10](https://investopedia.com+10impact.economist.com+10bcg.com+10).

BOSTON CONSULTING GROUP. Global Wealth Report 2023. Disponível em: <https://www.bcg.com/publications/2023/global-wealth-report>.

CAMBRIDGE CENTRE FOR ALTERNATIVE FINANCE. Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index. 2022. Disponível em: <https://ccaf.io/cbeci/index>.

CHAINALYSIS. Geography of Cryptocurrency Report 2023. Disponível em: <https://www.chainalysis.com/reports>.

CHRISTENSEN, Clayton. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business School Press, 1997.

PWC. Global Crypto Survey 2022. PricewaterhouseCoopers. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/assets/pwc-global-crypto-survey.pdf>.

KAPLAN, Andreas M.; HAENLEIN, Michael. The Role of CEOs as Social Media Influencers. *Journal of Business Research*, v. 148, p. 74–84, 2022

DELOITTE. 2023 Global Blockchain Survey. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/global-blockchain-survey.html>.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. *The Truth About Blockchain*. Harvard Business Review, jan.–fev. 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>.

THE ECONOMIST. *Why Elon Musk Matters to Crypto Markets*. The Economist, 2021. Disponível em: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/05/15/why-elon-musk-matters-to-crypto-markets>.

WORLD ECONOMIC FORUM. Crypto Sustainability Report 2023. Disponível em: <https://www.weforum.org>.

CATALINI, Christian; GANS, Joshua S. Some Simple Economics of the Blockchain. MIT Sloan Research Paper, 2016. NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> NARAYANAN, Arvind et al. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. Princeton University Press, 2016. TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World. Penguin, 2017. YERMACK, David. Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. In: Handbook of Digital Currency, 2013.

[https://arxiv.org/abs/1912.05228?utm\\_.com](https://arxiv.org/abs/1912.05228?utm_.com)

SAGGU, Aman; ANTE, Lennart; KOPIEC, Kaja. *Uncertain Regulations, Definite Impacts: The Impact of the US Securities and Exchange Commission's Regulatory Interventions on Crypto Assets*. *Finance Research Letters*, 2024.

THE ECONOMIST / ACADEMIC STUDIES. Bitcoin mining consumes more energy than entire nations, posing reputational risk to environmentally-conscious companies.