



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO - CSE  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS - CNM  
CURSO CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Eduardo Henrique Gaspar Alcantara

**Tecnologia *Blockchain*:** Aplicações no mercado imobiliário e seus impactos na dinâmica dos fundos de investimento imobiliário no Brasil

FLORIANÓPOLIS - SC

2022



EDUARDO HENRIQUE GASPAR ALCANTARA

**Tecnologia *Blockchain*:** Aplicações no mercado imobiliário e seus impactos na dinâmica dos fundos de investimento imobiliário no Brasil

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas do Campus Florianópolis da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador(a): Prof. Dr Gilson Geraldino Silva Junior.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Alcantara, Eduardo Henrique Gaspar  
Tecnologia Blockchain : Aplicações no mercado  
imobiliário e seus impactos na dinâmica dos fundos de  
investimento imobiliário no Brasil / Eduardo Henrique  
Gaspar Alcantara ; orientador, Gilson Geraldino Silva  
Junior, 2022.  
61 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio  
Econômico, Graduação em Ciências Econômicas, Florianópolis,  
2022.

Inclui referências.

1. Ciências Econômicas. 2. imóveis. 3. fundos de  
investimento imobiliário. 4. blockchain. I. Junior, Gilson  
Geraldino Silva. II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Graduação em Ciências Econômicas. III. Título.

EDUARDO HENRIQUE GASPAR ALCANTARA

**Tecnologia blockchain:** Aplicações no mercado imobiliário e seus impactos na dinâmica dos fundos de investimento imobiliário no Brasil

Florianópolis, 01 de dezembro de 2022.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi avaliado e aprovado pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Gílson Geraldino da Silva Junior, Dr.(a)  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Pedro Luiz Paulino Chaim, Dr.(a)  
Universidade Federal de Santa Catarina

Rafael Jasper Feltrin  
Universidade Federal de Santa Catarina

Certifico que esta é a versão original e final do Trabalho de Conclusão de Curso que foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Economia por mim e pelos demais membros da banca examinadora.

---

**Prof.(a) Gilson Geraldino Silva Junior, Dr.(a)**

**Orientador**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço e dedico este trabalho à minha família e minha namorada, que me deram suporte durante toda a minha trajetória na UFSC e ao meu orientador, Professor Gilson, por acreditar em mim, pela primordial orientação e intensa disponibilidade na realização deste trabalho.

## RESUMO

Neste trabalho buscou-se realizar uma revisão dos principais entraves do mercado imobiliário tradicional e dos fundos de investimentos imobiliários e identificar em quais pontos a tecnologia *blockchain* pode ser aplicada. Os eventuais benefícios e desafios decorrentes da adoção do sistema são elencados com base na bibliografia nacional e internacional. O objetivo é identificar os possíveis benefícios e desafios que a tecnologia *blockchain*, aplicada ao mercado imobiliário, pode trazer em comparação aos fundos de investimento imobiliários. A pesquisa é realizada por meio do método qualitativo para atingir este objetivo. A abordagem do presente estudo é abordado de forma descritiva diante da perspectiva do *blockchain* no mercado imobiliário brasileiro associado aos FIIs. A metodologia do trabalho envolve a pesquisa bibliográfica e documental para o levantamento de dados sobre o objeto de estudo, aqui sobre o mercado brasileiro de imóveis que usa a tecnologia em questão por meio da tokenização, trazendo um caso real de utilização. A partir deste estudo e análise dos dados, constata-se que é possível obter diversos benefícios, como diminuição dos custos de transação, diminuição das barreiras de entrada e ampliação do acesso por diferentes investidores

**Palavras-chave:** Imóveis; Fundos de investimento imobiliários; blockchain.

## **ABSTRACT**

In this work, we sought to carry out a review of the main obstacles in the traditional real estate market and real estate investment funds and identify at which points blockchain technology can be applied. The possible benefits and challenges resulting from the adoption of the system are listed based on national and international bibliography. The objective is to identify the possible benefits and challenges that blockchain technology, applied to the real estate market, can bring in comparison to real estate investment funds. The research is carried out using the qualitative method to achieve this objective. The approach The present study is approached in a descriptive way from the perspective of blockchain in the Brazilian real estate market associated with FIIs. The methodology of the work involves bibliographical and documentary research to collect data on the object of study, here on the Brazilian real estate market that uses the technology in question through tokenization, bringing a real case of use. From this study and analysis of the data, it appears that it is possible to obtain several benefits, such as reducing transaction costs, reducing entry barriers and expanding access by different investors.

**Keywords:** Real estate; Real estate investment fund; blockchain.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Variáveis que influenciam na demanda imobiliária.....	14
Quadro 2 - Agentes Intermediários que podem estar envolvidos na transação imobiliária .....	15
Quadro 4 - Número de investidores por tipo.....	19
Quadro 5 - Vantagens dos Fundos Imobiliários .....	21
Quadro 6 - Classificação ANBIMA de FIIs.....	22
Quadro 8 - Diferença entre Token securitizado e Valor Mobiliário tokenizado .....	31
Quadro 9 - Tipos de criptoativos.....	31
Quadro 13 - Comparação entre modalidades de investimento em imóveis .....	36
Quadro 10 - Aplicações da tecnologia no mercado imobiliário.....	37
Quadro 11 - Categorização dos principais benefícios .....	38
Quadro 12 - Categorização dos principais desafios de acordo com a bibliografia .....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Valor estimado dos tipos de investimento .....	10
Figura 2 - Evolução da Composição da Carteira do IFIX.....	26
Figura 3 - Funcionamento da transação na rede .....	29
Figura 4 – Funcionamento de um Contrato inteligente .....	34
Figura 5 - Estrutura de um Security Token Offering (STO) .....	42
Figura 6 – Etapas da Oferta.....	43
Figura 7 - Custos eliminados na estrutura .....	43
Figura 8 - STO da perspectiva do usuário/cliente .....	44

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução do valor de mercado dos REITS (US\$ Bilhões) (1975-2021) ....	18
Gráfico 2 - Evolução do número de investidores em Fundos Imobiliários .....	20
Gráfico 3 – Comparação entre SELIC x IFIX em um período de 10 anos .....	<b>Erro!</b>

**Indicador não definido.**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANBIMA de Capitais	Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e
B3	Brasil, Bolsa, Balcão
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CCI	Cédulas de Crédito Imobiliário
CEPAC	Certificado de Potencial Adicional de Construção
CRI	Certificado de Recebíveis Imobiliários
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
D+2	Dois dias após a operação
FIDC	Fundos de Investimento em Direitos Creditórios
FII	Fundos de Investimento Imobiliário
FINMA	Financial Markets Authority
FIPs	Fundos de Investimento em Participação
FOFs	Fundo de Fundos
IFIX	Índice Fundos de Investimentos Imobiliários
IPOs	Ofertas Públicas Iniciais
LCI	Letra de Crédito Imobiliário
LH	Letras Hipotecárias
REITs	Real Estate Investment Trust Act
REITs	Real Estate Investment Trusts
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SPE	Sociedade de Propósito Específico
STOs	Security Token Offering
Tri	Trilhões
WDI	World Development Indicators

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
1.1. <i>TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA .....</i>	7
1.2. <i>OBJETIVOS .....</i>	8
1.3. <i>JUSTIFICATIVA .....</i>	8
1.4. <i>ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</i>	10
<b>2. MERCADO IMOBILIÁRIO .....</b>	<b>14</b>
2.1. <i>SEGMENTAÇÃO E ENTRAVES COMUNS .....</i>	14
2.2. <i>FUNDOS DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO.....</i>	18
2.3. <i>ÍNDICE DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS (IFIX) E SUA COMPOSIÇÃO</i> 25	
2.4. <i>ESTRUTURA DE CUSTOS.....</i>	26
<b>3. BLOCKCHAIN.....</b>	<b>28</b>
3.1. <i>TOKENIZAÇÃO.....</i>	30
3.2. <i>CONTRATOS INTELIGENTES .....</i>	32
3.3. <i>APLICAÇÃO DA TOKENIZAÇÃO EM ATIVOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO.....</i>	34
3.4. <i>BENEFÍCIOS E DESAFIOS .....</i>	36
<b>4. CENÁRIO INTERNACIONAL E O CASO BRASILEIRO .....</b>	<b>41</b>
4.1. <i>ASPECTO REGULATÓRIO .....</i>	44
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>46</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>48</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

A tecnologia está cada vez mais inserida dentro do mercado imobiliário. Dentro dos últimos dez anos, mais de 9000 empresas do segmento *proptech* apareceram no mundo inteiro. Conhecidas como *Proptechs*, ou tecnologia de propriedade, são todas as ferramentas tecnológicas que são utilizadas para otimizar a maneira como as pessoas compram, vendem, pesquisam, e gerenciam uma propriedade. É vista, com frequência, como um novo impulsionador da inovação, e considerada o remédio moderno para especialistas do mercado imobiliário que sofrem com burocracias e intermediários (ASCENDIXTECH, 2022).

O mercado de Fundos Imobiliários, no Brasil, contou com um aumento de quase 16 vezes em seu número de investidores no período entre os anos de 2009 e 2022 B3 (2022), sugerindo um forte crescimento do interesse dos investidores pela classe de ativos, com um mercado que se expande mesmo em cenários de altas taxas de juros Bianchi (2022)

Uma possível alternativa aos Fundos de Investimentos Imobiliários surgiu com as plataformas de descentralização baseadas em *blockchain* que, com as características que distinguem, permitiu a criação e disseminação dos tokens digitais, abrindo portas para novas oportunidades. Neste trabalho analisaremos a possível aplicação desta tecnologia no mercado imobiliário: a tokenização de ativos. O sucesso desta inovação está sobretudo nos benefícios que pode trazer, como maior eficiência, maior acesso de investidores ao mercado e melhor liquidez, só para citar alguns (LA ROSA, 2021).

Observando este movimento tecnológico nos mecanismos de negociação do mercado imobiliário, como uma forma de digitalização, desburocratização, elevação de liquidez e agilidade na compra e venda de imóveis, a recuperação dos conceitos que envolvem a presente pesquisa e a verificação destes mecanismos utilizados fornecerão um panorama do movimento, na prática, que acontece atualmente no Brasil.

Neste sentido, torna-se imperativo realizar estudo acerca da aplicação da tecnologia *blockchain* nas negociações no setor imobiliário, bem como seus impactos

atuais, no propósito de demonstrar o panorama em comparação aos fundos de investimentos imobiliários no Brasil.

Para tanto, com a presente pesquisa, busca-se resposta para a seguinte pergunta de pesquisa:

**1ª) Quais os possíveis benefícios e desafios que a tecnologia *blockchain* aplicada ao mercado imobiliário podem trazer em comparação aos fundos de investimento imobiliário? ;e**

**2ª) A tecnologia apresentada pode aumentar o nível de eficiência do mercado apresentado?**

## 1.2. OBJETIVOS

Com o intuito de delimitar a compreensão do tema e de responder o problema explicitado, traçou-se um objetivo geral e dois objetivos específicos, os quais norteiam o presente estudo.

### 1.2.1. OBJETIVO GERAL

Identificar os possíveis benefícios e desafios que a tecnologia *blockchain*, aplicada ao mercado imobiliário, pode trazer em comparação aos fundos de investimento imobiliários.

### 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar os possíveis entraves das modalidades: Investimento direto em imóveis e FIIs
- b) Revisar o panorama histórico dos Fundos de Investimentos Imobiliários e *blockchain*, apresentando dados da indústria;
- c) Apresentar um caso real de adoção da tecnologia no Brasil.

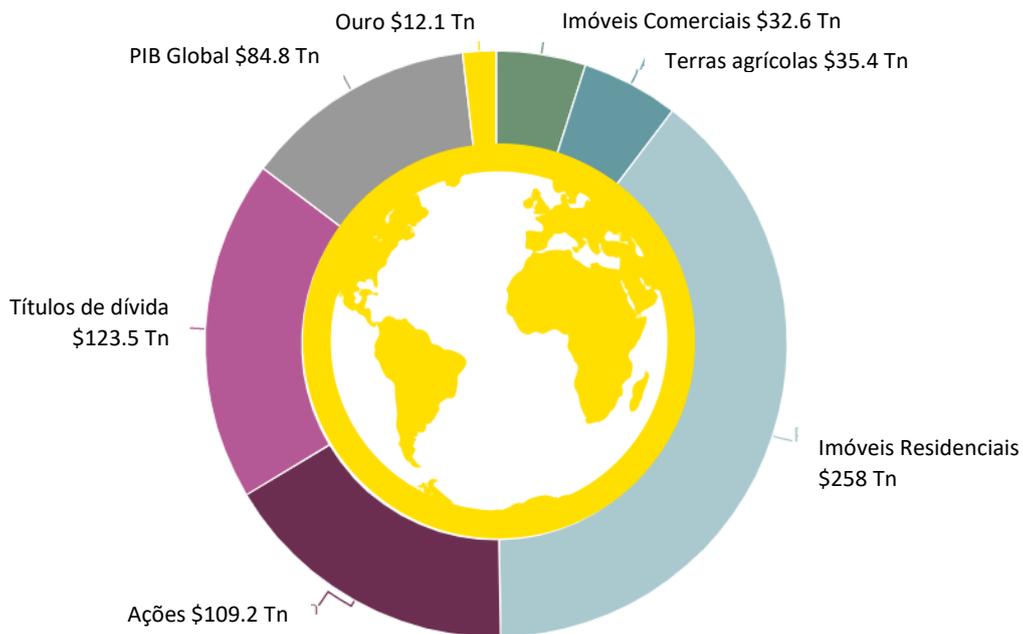
## 1.3. JUSTIFICATIVA

A inserção da tecnologia no mercado imobiliário acontece desde o acesso aos imóveis, sua construção, até mesmo em sua comercialização. Uma tecnologia que está servindo de base para transações financeiras também está sendo aplicada a tokens intangíveis através do *Blockchain*. Com essa inserção, empresas de tecnologia estão lançando produtos digitais focadas na tokenização de imóveis e na exploração dos mesmos diante da oportunidade para investidores como uma forma de diversificação de investimentos fácil, fracionada e desburocratizada (MILAGRE, 2021). A adoção da tecnologia pode trazer benefícios para a economia, visto que uma diminuição dos custos de transação relacionados com a modalidade pode ajudar a obtenção de um sistema mais eficiente (GUIMARÃES FILHO, 2019).

O estudo se justifica devido à relevância do mercado imobiliário tanto em território nacional como também estrangeiro, sendo considerado a maior reserva de riqueza ao redor do mundo, totalizando, em 2020, U\$326.5 trilhões, sendo U\$258 trilhões no segmento residencial, U\$35.4 trilhões em terras agrícolas e U\$32.6 trilhões em imóveis comerciais, quantia maior do que o valor de todas as ações e títulos de dívida somados (Figura 1), e aproximadamente quatro vezes o PIB global (TOSTEVIN, 2021). Além da grande representatividade, o mercado imobiliário possui diversas características atrativas, como a baixa volatilidade, capacidade de proteção contra a inflação, durabilidade, presença de fluxo de caixa e alta possibilidade de diversificação dentro de uma carteira de investimentos (LA ROSA, 2020).

Com a recorrente diminuição das barreiras de entrada, desintermediação e desburocratização possibilitada pela utilização da tecnologia, a demanda dos investidores poderá ser mais bem atendida, possibilitando também, sob a ótica do mercado real, uma maior quantidade de recursos captados, traduzindo em um maior nível de atividade e eficiência da economia (PARETO, 1919).

Figura 1 - Valor estimado dos tipos de investimento



Fonte: Tostevin (2021), tradução própria.

## 1.4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 1.4.1. Definição da estratégica metodológica

O presente estudo utiliza o método **qualitativo** para atingir os objetivos propostos. As análises qualitativas baseiam-se em conhecimentos teóricos-empíricos, o que os fornece cientificidade (ZENELLA, 2009). Para Prodanov e Freitas (2013), este tipo de estudo possui planejamento flexível, comportando sua relação com a natureza dinâmica do tema, que está em constante mudança.

Com a intenção de atingir os objetivos expostos, o presente estudo é abordado de forma **descritiva**, pois, segundo Gil (2002), este tipo de pesquisa tem como propósito descrever um fenômeno de determinada realidade buscando informações sobre o que já se definiu como problema a ser investigado. Para Triviños (2008), as pesquisas descritivas têm por objetivo descrever criteriosamente os fatos e fenômenos de determinada realidade buscando informações sobre o que já se definiu como problema a ser investigado. Por fim, Zanella (2009) aponta que a pesquisa qualitativa é descritiva uma vez que tem sua atenção voltada para a descrição dos fenômenos através dos significados manifestados em seu ambiente.

#### 1.4.2. Objeto de estudo e instrumento de coleta de dados

A metodologia do trabalho envolve a **pesquisa bibliográfica e documental** para o levantamento de dados sobre o objeto de estudo, aqui sobre o mercado brasileiro de imóveis que usa a tecnologia *blockchain*. Koche (1997) aponta que a pesquisa bibliográfica utiliza o conhecimento disponível em fontes bibliográficas, com destaque para aquelas que se encontram em livros e artigos científicos, essa prática faz com que o conhecimento na área possa ser ampliado e aplicado ao modelo teórico que sustenta o problema de pesquisa apontado, bem como descreve e sistematiza o objeto de estudo.

O foco da pesquisa bibliográfica e documental está restrito ao campo de atuação no que tange seu levantamento e discussão da produção bibliográfica. Segundo Gil (2007, p. 60) as etapas que envolvem este processo de pesquisa são: “escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar, formulação do problema, elaboração do plano provisório de assunto, busca das fontes, leitura do material, fichamento, organização lógica do assunto e redação do texto”.

Sobre a pesquisa documental, Zanella (2009) aponta que ela se assemelha com a pesquisa bibliográfica a qual se utiliza dos chamados dados secundários. Os dados secundários são dados documentais de natureza quantitativa e/ou qualitativa que podem ser encontrados junto a empresa ou instituição a qual está se pesquisando, seja de forma física ou virtual, eles são caracterizados por já estarem previamente coletados, tabulados, ordenados, sistematizados e, algumas vezes, já analisados.

A coleta de dados ocorre com o intuito de aprofundar fatos e fenômenos através de pesquisa bibliográfica em livros e artigos científicos em portais de periódicos eletrônicos da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO, em inglês), e pesquisa documental em sites governamentais e institucionais de modo a identificar os aspectos do mercado imobiliário que utilizam ou podem utilizar a tecnologia *blockchain*.

#### 1.4.3. Organização do trabalho

Este trabalho está organizado em 7 capítulos, sendo que no capítulo 1 contextualiza-se o tema deste trabalho com a dinâmica do mercado imobiliário por meio de indicadores de relevância nacional e internacional, conjuntamente com os mecanismos de tokenização e seus possíveis impactos na dinâmica do mercado. Evidenciou-se também no capítulo, os objetivos gerais e específicos, justificou-se o presente estudo, bem como delimitação metodológica, ou seja, o ferramental metodológico que o desenvolvimento deste estudo se sustenta, e em sua sequência apresenta-se a organização do trabalho.

No capítulo 2 apresenta-se inicialmente o mercado imobiliário tradicional, destacando os entraves dentro do processo de compra e venda, de maneira direta, em imóveis, descrevendo as variáveis que influenciam em sua demanda e explicando os pontos de ineficiência. Na sequência, são apresentados os aspectos sobre os Fundos de Investimento Imobiliários, fornecendo uma perspectiva histórica de seu surgimento, dados da indústria de FIIs e REITs, apontando as principais vantagens desta modalidade em comparação à modalidade tradicional e trazendo também possíveis pontos de ineficiência.

No capítulo 3 é introduzido o conceito de *blockchain* e contratos inteligentes, descrevendo como a tecnologia se iniciou e seu funcionamento. É também analisada as aplicações da tecnologia no mercado imobiliário por meio da tokenização, o qual destaca os principais benefícios e desafios de sua implantação de acordo com a bibliografia analisada.

No Capítulo 4 é realizada a exposição da revisão de um caso real no Brasil da aplicação de tokenização de imóveis e um acompanhamento da evolução do quadro regulatório em território nacional. Por fim, no capítulo 5 discorre-se sobre as considerações finais deste estudo e no capítulo são apresentadas as referências bibliográficas.

## 2. MERCADO IMOBILIÁRIO

### 2.1. SEGMENTAÇÃO E ENTRAVES COMUNS

De maneira geral, a segmentação do mercado imobiliário é realizada em dois grupos diferentes, são eles: Os que tem interesse em utilizar o imóvel para satisfação final e aqueles que utilizam os imóveis para fins de investimento (ARRAES; DE SOUSA FILHO, 2008).

Conforme exposto no Quadro 1, as variáveis que influenciam na determinação da demanda por imóveis, tanto no contexto de usufruto como também para investimentos, são: variações demográficas; variações na renda; variações no preço do imóvel; condições de financiamento; e, Relação entre os custos de aquisição e os preços de aluguel (LUCENA, 1981).

Quadro 1 - Variáveis que influenciam na demanda imobiliária

Variáveis	Descrição
Variações Demográficas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aumentos de população</li><li>- Variações na composição etária</li><li>- Variações no número, tipo e tamanho das famílias</li></ul>
Variações na Renda	<ul style="list-style-type: none"><li>- Renda disponível passada, presente e esperada</li><li>- Distribuição da renda</li><li>- Hiato de produto ou desemprego</li></ul>
Variações no preço do imóvel	<ul style="list-style-type: none"><li>- Custos de aquisição</li></ul>
Condições de Financiamento	<ul style="list-style-type: none"><li>- Taxas de juros</li><li>- Nível de crédito disponível</li></ul>
Relação entre os custos de aquisição e os preços de aluguel	<ul style="list-style-type: none"><li>- Condições de oferta e demanda</li></ul>

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (LUCENA, 1981)

Dentre as variáveis mencionadas, os custos de aquisição representam, no contexto imobiliário, um fator de forte representação para o presente trabalho, visto que é um relevante influenciador no preço final. A influência se dá, de maneira geral, pelos intermediários que fazem parte da negociação (Quadro 2). Isto acontece pois, no processo de compra de um imóvel, são exigidos também diversos documentos para uma transação segura, o que acaba exigindo a contratação de terceiros e intermediários, elevando consideravelmente os custos de transação e gerando ineficiência (GUIMARÃES FILHO, 2019).

Quadro 2 - Agentes Intermediários que podem estar envolvidos na transação imobiliária

<b>Agente</b>	<b>Breve Descrição</b>
Imobiliárias	Empresa do mercado imobiliário que atua na intermediação de locação ou vendas de imóveis
Corretoras de Imóveis Autônomas	Funcionam como as imobiliárias, mas de maneira autônoma
Corretor de imóveis	Profissional responsável por intermediar negociações de compra e venda de imóveis.
Advogados	Intermediando os aspectos legais da transação
Empreiteiras de Mão de Obra	Trabalham com serviços gerais da construção civil, executando todas as tarefas necessárias em uma construção
Prestadoras de serviços de Propaganda	Auxiliam na divulgação do imóvel
Empresas de Construção Civil	Empresas e grupos que estão autorizados pelo governo a construir um imóvel
Agentes Financeiros	Caracterizado por qualquer instituição financeira capaz de ajudar na operação de compra de um imóvel

Fonte: Elaborado pelo autor, feito com base em (LIMA *et al.*, 2017).

Guimarães Filho (2019) lista uma série de documentos e ações necessários para a realização do processo de compra segura, são eles: (i) Certidão do distribuidor cível; (ii) Certidões relativas aos feitos de competência da Justiça Federal; (iii) Certidão negativa de títulos protestados; (iv) Certidão Criminal; (v) Certidão Trabalhista; (vi) Certidões fiscais; (vii) Certidão de interdição, tutelas e curatelas; (viii) Certidões negativas de débitos relativos ao IPTU, para os imóveis urbanos, e o ITR, para os imóveis rurais; (ix) Verificar no Procon a existência de eventuais queixas; e, (x) Certidão negativa de débitos do vendedor com o condomínio.

Dentro do conceito de custos de transação North (1990) define como custos de *measurement* as dificuldades dos agentes econômicos em ter conhecimento sobre o objeto da transação, fato geralmente ocasionados pela assimetria de informação, que colabora para a ineficiência na economia. A redução, ou até eliminação destes custos, levaria a uma aproximação da economia ao modelo de competição perfeita, pois haveria uma utilização dos fatores de produção de maneira mais eficaz (PARETO, 1919). O atrito, no contexto das transações imobiliárias, está ligado principalmente aos custos de intermediação para se obter as informações que possibilitam uma melhor tomada de decisão. Esta situação exige a contratação de terceiros, aumentando o custo e contribuindo para que o processo seja ineficiente (GUIMARÃES FILHO, 2019).

A própria revolução tecnológica tem o potencial de tornar os mercados mais competitivos, aproximando-os aos modelos de competição perfeita abordado nos livros-texto, pois aumenta a quantidade de informação para ambas as partes compradora e vendedora (LITAN; RIVLIN, 2001, p.315). Dentro do contexto imobiliário, um dos problemas são as consideráveis demandas para a realização de transferência de títulos de um imóvel, em comparação ao mercado de ações, por exemplo.

No mercado imobiliário, é necessária a intervenção de vários profissionais, que atuam como intermediários no processo (Quadro 2), como corretores e advogados, além do pagamento de diversos impostos e taxas (PITTA, 2000). Esses entraves são uma das principais razões que contribuem, tradicionalmente, para a demora e custo do processo de comprar ou vender um imóvel relativamente a outros ativos. Com o intuito de diminuir ou solucionar o problema, Pitta (2000, p. 13) sugere que “a unitização e securitização

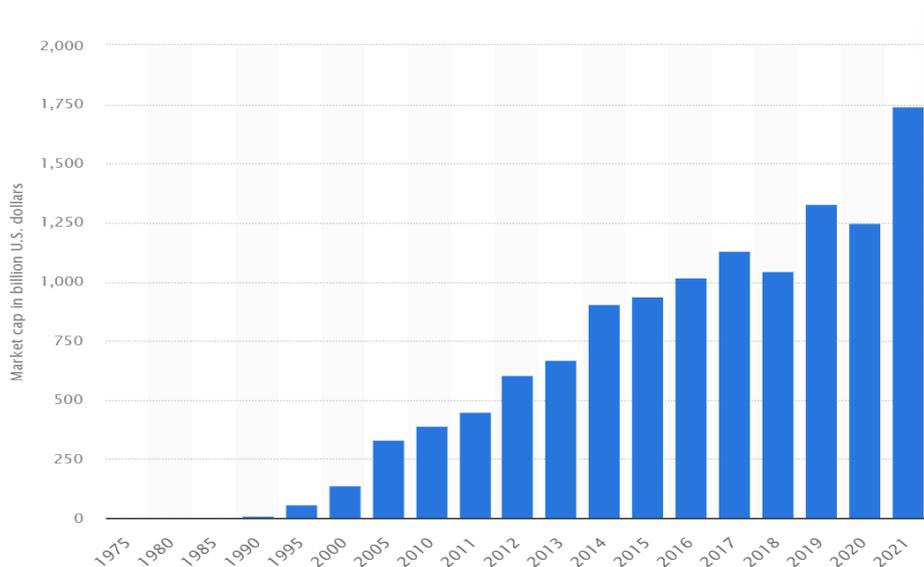
desse tipo de investimento propiciam as condições para que se evitem essas características dos investimentos diretos nos imóveis”.

Neste contexto, um produto que possui as características de securitização e unitização citadas anteriormente e que resolveu boa parte dos problemas (Quadro 5), que se encontra no investimento direto em imóveis, são conhecidos como Fundos de Investimentos Imobiliários (PITTA,2000).

## 2.2. FUNDOS DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO

O surgimento do conceito de Fundos que adquirem imóveis ocorreu aproximadamente no ano de 1850, em Massachussets, Estados Unidos da América, como uma tentativa de contornar a proibição do governo americano de que empresas adquirissem imóveis para investimento (MORAES; SERRA, 2017). A partir 1960, o congresso dos Estados Unidos aprovou o *Real Estate Investment Trust Act* (REITs), que providenciou tratamento fiscal diferenciado das corporações. A criação dos chamados REITs permitiu com que investidores de pequeno porte unissem suas poupanças e aplicassem em imóveis como shopping centers e escritórios. Nos Estados Unidos, o investimento teve grande crescimento a partir da década de 1990, passando de U\$8,7 bilhões (1990) de valor de mercado para aproximadamente U\$1,750 tri (2021) (Figura 2) (MORAES; SERRA, 2017).

Gráfico 1 - Evolução do valor de mercado dos REITS (US\$ Bilhões) (1975-2021)



Fonte: Statista (2022).

No Brasil, os Fundos de Investimento Imobiliário foram instituídos pela Lei nº 8.668/93 em 1993 sob a forma de condomínios fechados de investidores, destinados exclusivamente a aplicações em empreendimentos imobiliários (MORAES; SERRA, 2017). O produto foi criado para possibilitar o acesso de qualquer tipo de investidor, seja

institucional ou de varejo, ao mercado imobiliário, remunerando os investidores através da renda da locação ou alienação dos ativos.

De acordo com a B3 (2022), desde o ano de 2009, a indústria de Fundos de Investimento Imobiliários teve um crescimento de aproximadamente dezesseis mil por cento, atingindo o número de 1.909.943 investidores em set/22, frente à aproximadamente 12 mil em dez/09 (Gráfico 2).

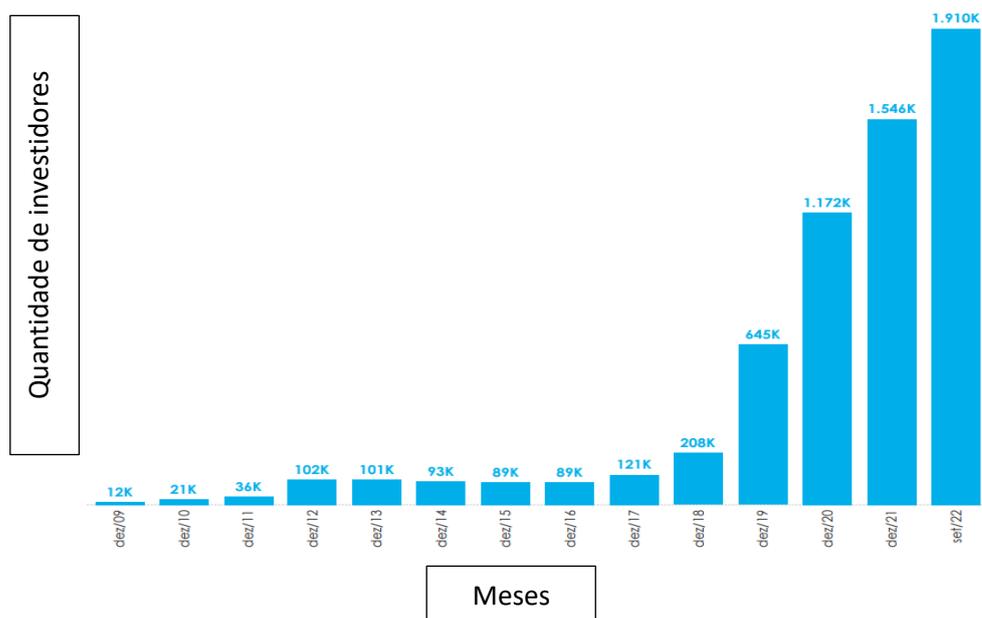
Assim como mostra o Quadro 4, o investidor Pessoa Física representa, atualmente, mais de 99% da indústria em número de investidores e 74,3% em custódia. O número de Fundos Listados pela B3, a bolsa de valores oficial brasileira, é de 431 e o total de Fundos Registrados na CVM, a comissão de valores mobiliários, é de 721. Juntos, representam um patrimônio líquido de R\$188 Bilhões (B3, 2022). A custódia em relação ao PIB representa aproximadamente 2,33% no Brasil, em comparação com 5,98% nos Estados Unidos, indicando ainda uma possível tendência de crescimento da indústria em território nacional (MANDA, 2019).

Quadro 3 - Número de investidores por tipo

<b>Tipo de Investidor</b>	<b>Número de investidores</b>
Pessoa Física	1.903.939
Outros	3.495
Investidor Institucional	2.343
Investidores Não Residentes	129
Instituições Financeiras	37

Fonte: B3 (2022).

Gráfico 2 - Evolução do número de investidores em Fundos Imobiliários



Fonte: B3 (2022).

Moraes e Serra (2017) abordam que o veículo de investimento permite não só o acesso de diversos segmentos do mercado imobiliário como também o acesso à diversos valores mobiliários por pessoas físicas e jurídicas. De maneira semelhante aos Estados Unidos, o Brasil permite que o patrimônio dos Fundos Imobiliários seja composto não apenas por imóveis, mas também por alguns tipos de ativos financeiros que estão ligados ao mercado imobiliário.

Segundo Parkinson (2009 apud DE CASTRO, 2012) os fundos imobiliários fomentam a indústria imobiliária e promovem o aporte de recursos em imóveis para locação ou venda, facilitando e estimulando o acesso à habitação e serviços urbanos. A maior parte da negociação das cotas ocorre dentro do ambiente da bolsa de valores (sendo a B3 a maior intermediária no processo), permitindo que diversas tipologias de investidores participem e fomentem a indústria, representando, portanto, um importante instrumento de longo prazo para captação de poupança e desenvolvimento do setor imobiliário. No primeiro momento, os Fundos Imobiliários só podiam ter em sua carteira, imóveis ou patrimônios já performados, ou seja, já construídos. Uma mudança na sua lei de constituição permitiu desenvolver Fundos com o patrimônio ainda a ser performado.

A referida ação da Comissão de Valores Mobiliários deu uma maior flexibilidade à ferramenta de investimento. Além disso, foram liberados para investir também em papéis imobiliários, tais como: Debêntures Imobiliárias, Letras Hipotecárias e Certificado de Recebíveis Imobiliários aumentando ainda mais a flexibilidade dos fundos. O investidor pode escolher em que tipo de FII alocará a sua poupança e qual o tipo de imóvel ou qual tipologia de investimento imobiliário deseja fazer (PARKINSON, 2009 apud DE CASTRO, 2012).

Os Fundos de Investimento Imobiliário (FII) no Brasil foram criados pela lei 8.668 de 25 de junho de 1993 e regulamentado Instrução normativa da CVM 205/1994 e 206/1994. Para a operação deste instrumento de investimento, alguns anos foram necessários para que efetivamente ele estivesse completo para ser utilizado pelo mercado. A lei 8.668/93 foi promulgada com o fim específico de fomentar a indústria imobiliária, estimulando a aplicação de recursos em imóveis, ou ainda em empreendimentos imobiliários, de forma a impulsionar o acesso à habitação e serviços urbanos. O primeiro FII foi criado em 1995 (PARKINSON, 2009 apud DE CASTRO, 2012).

O veículo de investimento resolve um grande problema em relação ao investimento tradicional em imóveis: A pouca praticidade, a elevada barreira de entrada e o elevado nível de imobilização do capital, o que obriga a uma aposta no mercado Imobiliário. Uma tentativa inicial de superar o obstáculo à entrada de investidores de varejo neste mercado foi a formação dos Fundos de Investimentos Imobiliários (LA ROSA, 2020).

As principais vantagens de se investir em um fundo imobiliário (Quadro 5), conforme a B3 (2022), são: Acessibilidade, Diversificação, praticidade, Flexibilidade, Ganho tributário e transparência.

Quadro 4 - Vantagens dos Fundos Imobiliários

<b>Vantagem</b>	<b>Descrição</b>
Acessibilidade	Baixas barreiras de entrada. Como o produto é uma comunhão de recursos, permite o acesso a imóveis que sozinho o investidor

	não teria acesso. A partir de R\$10, já é possível ter exposição a diversos imóveis de alto padrão
Diversificação	Acesso à empreendimentos em todo o território nacional, de diversos segmentos diferentes
Praticidade	Administração e Gestão terceirizadas, sendo responsabilidade destes toda a estratégia e documentação do Fundo
Flexibilidade	Permite que o investidor entre ou saia aos poucos, com prazo de liquidação D+2 (dois dias após a operação)
Ganho Tributário	Respeitadas as condições, os Rendimentos são isentos de Imposto de renda. O incentivo fiscal nos fundos imobiliários se dá apenas através da isenção do imposto de renda nos rendimentos que foram recebidos e se aplica apenas aos Fundos que são listados e com mais de 50 cotistas
Transparência	Supervisão realizada pela CVM exige a divulgação de documentos com períodos definidos. São eles: informes mensais, trimestrais e anuais para a manutenção da transparência diante dos investidores

Fonte: Elaborado pelo autor com base em B3 (2022).

De maneira geral, a ANBIMA (2015) classifica os FIIs em mandatos e tipos de gestão, conforme quadro 6:

Quadro 5 - Classificação ANBIMA de FIIs

Mandato	Tipo de Gestão
a) FII de Desenvolvimento para Renda; b) FII de Desenvolvimento para Venda; c) FII de Renda; d) FII de Títulos e Valores Mobiliários; e) FII Híbrido;	a) Gestão Passiva; b) Gestão Ativa.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ANBIMA (2015).

Os mandatos são classificados pela ANBIMA (2015, p. 2-3) em 5 categorias:

- a) Desenvolvimento para renda: Fundos que investem acima de dois terços do seu patrimônio líquido em desenvolvimento/incorporação de empreendimentos imobiliários em fase de projeto ou construção, para fins de geração de renda com locação ou arrendamento.
- b) Desenvolvimento para venda: Fundos que investem acima de dois terços do seu patrimônio líquido em desenvolvimento de empreendimentos imobiliários em fase de projeto ou construção, para fins de alienação futura a terceiros.
- c) Renda: Fundos que investem acima de dois terços do seu patrimônio líquido em empreendimentos imobiliários construídos, para fins de geração de renda com locação ou arrendamento.
- d) Títulos e valores mobiliários: Fundos que investem acima de dois terços do seu patrimônio líquido em título e valores mobiliários como: ações, cotas de sociedades, FIPs e FIDCs.
- e) Híbridos: Fundos cuja estratégia de investimento não observa nenhuma concentração das classificações anteriores.

A ANBIMA (2015) define os tipos de gestão como passiva e ativa. A gestão passiva confere a fundo que especificam em seus regulamentos o imóvel ou o conjunto de imóveis que comporão sua carteira de investimento, ou, aqueles que têm por objetivo acompanhar um *benchmark* do setor. Já a gestão ativa confere aos fundos que não possuem gestão passiva.

Existe também uma definição para os tipos de fundos segundo ClubeFII (2022) que compreendem os fundos de tijolo, papel, fundos de fundos, desenvolvimento e híbridos:

Os fundos de tijolo como objetivo o investimento em imóveis físicos. Este tipo de fundo utiliza os recursos para investir em construções ou compras de propriedades com a intenção de vender com lucro ou alugar (sua principal fonte de rendimento, em geral) (ANBIMA, 2015). Dentro desse tipo, existe uma diversidade de imóveis os quais a ANBIMA (2015) aponta que se pode investir, como:

- a) Agências: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em imóveis destinados a agências bancárias;
- b) Educacional: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em imóveis destinados a atividades educacionais
- c) Híbrido: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, em imóveis relacionados a mais de um segmento;
- d) Hospital: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis destinados a receber instalações hospitalares;
- e) Hotel: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis destinados a atividades hoteleiras, incluindo unidades integrantes de flats que tenham a mesma atividade;
- f) Lajes Corporativas: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis destinados a escritórios;
- g) Logística: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis provenientes do segmento logístico.
- h) Imóveis destinados a sediar instalações de centros de distribuição, armazenamento e logística;
- i) Residencial: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis residenciais;
- j) Shoppings: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis destinados a sediar centros comerciais - Shoppings Centers, Além da diversificação da categoria do imóvel, ele também pode se concentrar em somente uma localidade ou várias, a depender da estratégia dos gestores.

Os fundos de papel segundo a ANBIMA (2015), realizam a aplicação dos recursos em títulos imobiliários. Nessa categoria, o fundo adquire papéis de investimentos

imobiliários, como Letras de Crédito Imobiliário (LCIs), Letras Hipotecárias (LH) e Certificados de Recebíveis Imobiliários (CRIs). Como a maior parte das aplicações são títulos de renda fixa, este segmento é considerado um dos menos voláteis.

Os fundos de fundos compreendem a modalidade de fundo imobiliários que investe em outras aplicações do mesmo gênero. O gestor realiza aplicações em fundos imobiliários selecionados de acordo com sua estratégia e paga uma parcela dos rendimentos recebidos de proventos e valorizações dos ativos aos seus investidores. Ao comprar cotas de um fundo de fundos (FOFs), uma pessoa está investindo nos fundos imobiliários da carteira de investimentos desse fundo (ANBIMA, 2015).

O fundo de desenvolvimento compreende um tipo de fundo imobiliário que investe em projetos imobiliários em andamento. Nesse caso, eles investem principalmente em terrenos para conseguir alugar ou vender quando a obra estiver finalizada e, assim, obter lucro. A ANBIMA (2015) aponta que diferença entre os fundos de desenvolvimento e de tijolo é o andamento da construção, dessa forma, no primeiro caso, o imóvel não precisa estar pronto.

Os fundos híbridos permitem o agrupamento de diferentes tipos de fundos imobiliários em uma aplicação. Na sua carteira imobiliária, ele pode investir parte dos recursos em um fundo de shoppings e alocar a outra parte em LCIs, por exemplo. A escolha variada dos ativos vai depender da estratégia do gestor.

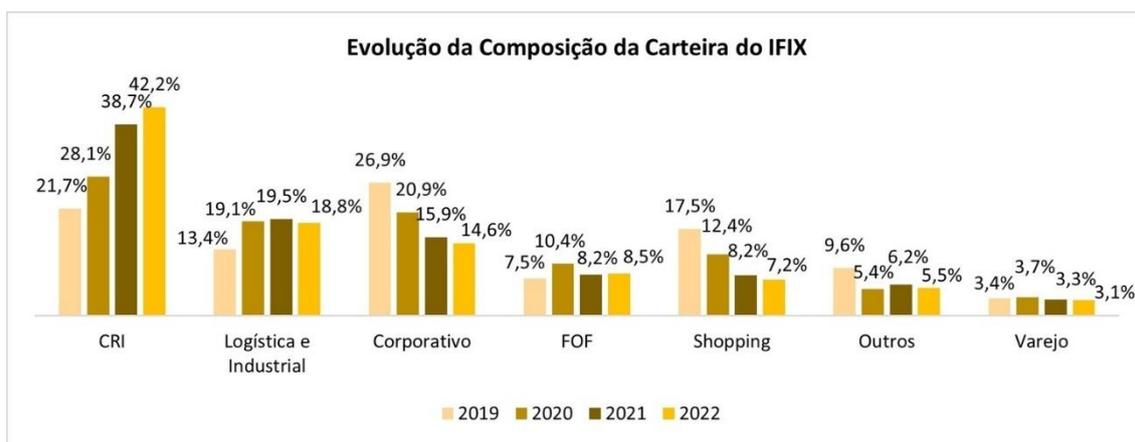
### 2.3. ÍNDICE DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS (IFIX) E SUA COMPOSIÇÃO

O IFIX é uma carteira teórica de ativos e serve como o principal índice de desempenho das cotações dos fundos imobiliários que são negociados nos mercados de bolsa e de balcão organizado da B3. O índice é composto pelas cotas de Fundos de Investimentos Imobiliários listados nos mercados de bolsa e de balcão organizado e possui 108 ativos B3 (2022).

Com a evolução da indústria, principalmente após o ano de 2019, é possível observar uma modificação no tipo de composição dos fundos que fazem parte do índice.

No início do período de 2019 até 2022, a predominância era tida pelos chamados fundos de tijolo, sendo estes os Corporativos, logísticos, e Shoppings, que juntos somavam 57.8% (Figura 4), e, no final, em geral, tiveram uma diminuição de sua participação na composição do índice. Por outro lado, os Fundos de papel, ou Certificados de Recebíveis Imobiliários ganharam espaço, representando sozinhos, em 2022, 42,2% do índice.

Figura 2 - Evolução da Composição da Carteira do IFIX



Fonte: Almeida (2022).

## 2.4. ESTRUTURA DE CUSTOS

Nos Fundos de Investimentos Imobiliários, como o investimento, é uma comunhão de recursos, os custos são arcados e diluídos entre os diversos cotistas, levando a uma maior eficiência em relação ao investimento direto em imóveis. No entanto, mesmo no caso dos FIIs, existe uma estrutura de custos a ser arcada diretamente pelo Fundo e indiretamente pelos seus cotistas (ANBIMA. 2015). Estes ocorrem tanto para a manutenção como para a estruturação do investimento (oferta pública de distribuição de suas cotas). As ofertas públicas podem ser registradas na CVM, nos termos da Instrução CVM nº 400/03, ou serem dispensadas de registro, nos termos da Instrução CVM nº 476/09, quando forem realizadas com esforços restritos de venda (ANBIMA, 2015). Podemos citar, portanto, como alguns dos custos: (i) gastos da distribuição primária de

cotas, bem como com seu registro para negociação em mercado organizado de valores mobiliários; (ii) gastos inerentes à constituição, fusão, incorporação, cisão, transformação ou liquidação do fundo e realização de assembléia-geral; e (iii) taxa de custódia de títulos ou valores mobiliários do fundo; Uma possível solução de modo a minimizar os custos mencionados pode se encontrar na utilização da tecnologia como meio de *desintermediar* o processo (LITAN; RIVLIN, 2001, p. 315).

### 3. BLOCKCHAIN

O início da tecnologia como conhecemos se deu em 2008, quando seu inventor, sob o pseudônimo Satoshi Nakamoto, publicou o artigo “*Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System*” (NAKAMOTO, 2008 apud SHELDON, 2021). O modelo descrito no artigo permite a realização de transações financeiras de maneira descentralizada e que funcionam de ponta a ponta, sem a necessidade dos bancos ou governo. A estrutura descrita no trabalho, introduzida em 2008, utilizou conceitos das últimas três décadas (SHELDON, 2021).

Para o lançamento do que seria a nova tecnologia, Nakamoto (2008 apud SHELDON, 2021) argumenta que o comércio na internet passa quase que sempre exclusivamente por intermédio das instituições financeiras e que apesar do sistema funcionar muito bem na maioria das vezes, possui uma grande fraqueza por ser um modelo baseado em confiança e essa intermediação necessária aumenta os custos de transação.

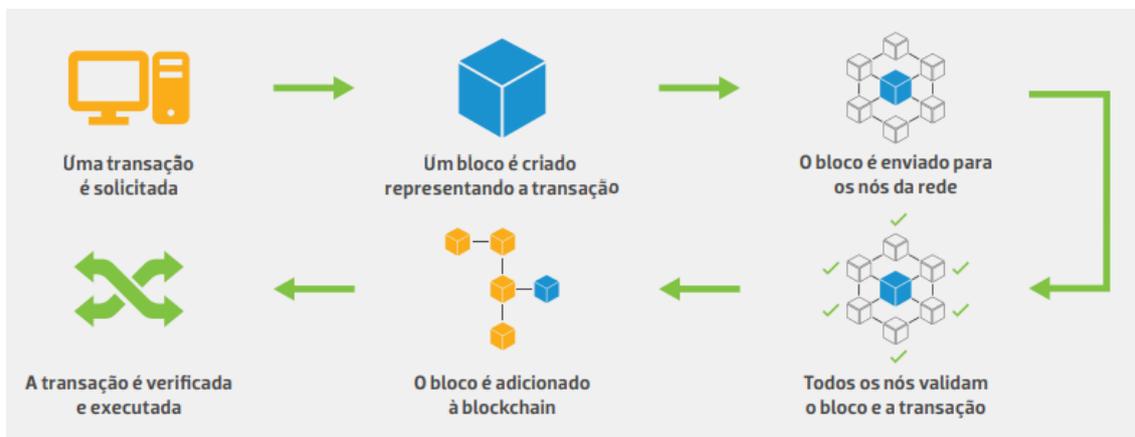
Desta maneira, para resolver o problema, o autor aplica um sistema eletrônico de pagamentos baseado em prova criptográfica ao invés de confiança, permitindo que duas pessoas transacionem de maneira livre entre si sem a necessidade de um terceiro, abrindo um leque de novas possibilidades, pois os custos de mediação aumentam os custos de transação e diminuem a possibilidade de transações (NAKAMOTO, 2008 apud SHELDON, 2021).

A tecnologia *blockchain* é definida como um tipo de registro de dados que é armazenado de maneira descentralizada e permite acordos através de algoritmos que utilizam criptografia (AZEVEDO, 2021). Por conta da descentralização, todos os participantes realizam a manutenção e atualização da base de dados, validando os registros de maneira multilateral. Com a validação consensual, é possível registrar os acordos de maneira segura. Assim que a transação/registro é validada, a publicação na rede é realizada de maneira imediata.

O modelo representa uma modificação em relação ao registro tradicional de titularidade e transação. Para a transação acontecer com sucesso, os participantes resolvem problemas matemáticos de alta complexidade e, assim que o problema é resolvido, os dados são adicionados à rede, através da validação em “blocos” que são somados aos anteriores (Figura 3). Para alterar a informação de um registro anterior, é

necessário obter o consenso entre os participantes. Este sistema mantém a informação segura, impossibilitando a modificação das informações de maneira individual (AZEVEDO, 2021).

Figura 3 - Funcionamento da transação na rede



Fonte: ANBIMA (2022).

Desde o lançamento do artigo de Nakamoto (2008 apud SHELDON, 2021), é possível observar que a tecnologia se disseminou de maneira muito intensa. É possível constatar sua ampla adoção pela capitalização de mercado que o Bitcoin, moeda pioneira, criada por Satoshi Nakamoto, obteve desde sua criação. De acordo com (COIN MARKET CAP, 2022), o valor de capitalização da moeda, obtido pela multiplicação da quantidade de moedas pelo seu respectivo valor de mercado já totaliza U\$407.945.333.250.

Apesar do grande sucesso obtido em um período relativamente curto, a utilização do blockchain não se limita somente à função de um meio de pagamento digital, podendo ser muito mais ampla a sua utilização. Existem três níveis de desenvolvimento da tecnologia, que variam de acordo com suas diferentes aplicações (SWAN, 2015). São eles: (i) o primeiro nível é definido basicamente pela utilização de criptomoedas. Este nível foi iniciado com a invenção do próprio *bitcoin*. Todas as outras criptomoedas também se encaixam nesta faixa; (ii) O segundo nível é a utilização da tecnologia em serviços financeiros e indústrias que incluem ativos financeiros, como por exemplo títulos e ações. Esta camada também introduz os chamados contratos inteligentes. Portanto, enquanto a camada anterior representa a descentralização de controle da moeda e dos pagamentos, este nível de desenvolvimento representa a descentralização dos mercados em geral, com a inserção de diversos tipos de ativos por trás da rede. A tecnologia, neste

nível de desenvolvimento, pode ser utilizada para registrar, confirmar e transferir quaisquer tipos de contratos e propriedades (SWAN, 2015).

O processo de digitalização dos ativos, conhecido popularmente como “tokenização”, protege e facilita a transferência dos ativos. (iii) Por último, o terceiro nível de desenvolvimento, oferece mais segurança comparado com a primeira e segunda camada e também é altamente escalável, pois com a ampla adoção da tecnologia, será possível realizar a comunicação entre as diferentes redes descentralizadas, podendo ser utilizada em várias indústrias (SWAN, 2015).

O *Bitcoin*, portanto, é apenas um exemplo de aplicação da tecnologia de registro distribuído, além de ser o primeiro. A mesma infraestrutura também pode ser utilizada para diversas outras coisas além de fazer pagamentos. A chamada tokenização de ativos reais é um desses usos alternativos que podem ter um grande impacto nos ativos em geral (VAN OERLE, 2019).

### 3.1. TOKENIZAÇÃO

A criação de direitos ou créditos no meio digital, através da tecnologia *blockchain*, tem sido conhecida como tokenização, sendo um *Token* a representação digital de um ativo. Oriunda da língua inglesa, ‘*token*’ significa “cupom digital”. Em outras palavras, um voucher ou um título. A tokenização é o processo de representar digitalmente um ativo ou sua propriedade e pode acontecer de duas formas: com ativos preexistentes ou tokens nativos (Quadro 8) (ANBIMA, 2015).

O conceito de tokenização está ligado a prática de emitir 'moedas' por meio de ofertas iniciais de moedas (*Security Token Offering*) e se tornou uma forma de captação de recursos para empresas de *blockchain*. Em outras palavras, uma pessoa jurídica (ou mesmo uma pessoa física) pode realizar a emissão de sua própria moeda ou, simplesmente, um token que oferece os direitos a um serviço específico ou bem. Isso pode fazer parte do patrimônio da empresa (um *token* de patrimônio) ou um tipo de dívida (um *token* de dívida) e são emitidos e negociados via *blockchain*. A literatura aponta a semelhança com as ofertas públicas iniciais (IPOs), no entanto, o ponto principal desta inovação, como abordado, é a falta de envolvimento de um intermediário clássico, como um banco de investimento (VAN OERLE, 2019).

Quadro 6 - Diferença entre *Token* securitizado e Valor Mobiliário *tokenizado*

<b>ASPECTOS</b>	<b><i>Token</i> securitizado</b>	<b>Valor mobiliário tokenizado</b>
<b>Característica Tecnológica</b>	<i>Blockchain</i> nativo	Embarcado no <i>blockchain</i>
<b>Dependência tecnológica</b>	O token representa um valor mobiliário que não existe fora do <i>blockchain</i>	O token representa um valor mobiliário que existe independentemente da rede <i>blockchain</i>
<b>Custódia</b>	Similar à um ativo ao portador, onde o portador é sempre considerado o proprietário	Similar à um recibo de depósito

Fonte: KREPPMEIERA (2019) tradução nossa.

A tokenização de ativos é uma expansão do *blockchain* que permite que os ativos digitais sejam comprados, vendidos e negociados dentro da rede. Neste contexto, ativos físicos podem ser transformados em ativos digitais. Desta maneira, os ativos digitais podem ser sub-divididos e as unidades podem ser representadas por um cupom digital (SAZANDRISHVILI, 2019).

Sendo assim, é uma forma especial de digitalização que permite o investimento e propriedade fracionada. Este processo de digitalização do ativo, que pode ou não estar lastreado em algo real, dado que existem diversos tipos de *token* (Quadro 9), permite que os proprietários ou emissores atinjam os benefícios do registro descentralizado e eficiente (SAZANDRISHVILI, 2019).

Quadro 7 - Tipos de criptoativos

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>Descrição</b>
<i>Utility Tokens</i>	Permitem o acesso a determinados produtos ou serviços oferecidos em uma plataforma <i>blockchain</i> .

<b><i>Tokens</i></b> <b>Mobiliários</b>	Fornecem direitos de propriedade ou ao recebimento de dividendos. Neste último caso, são caracterizados como veículos de investimento e, conseqüentemente, regidos pelas leis e regulamentações aplicáveis a valores mobiliários.
<b><i>Tokens de pagamento</i></b>	São utilizadas como meio de pagamento para adquirir bens ou serviços, como por exemplo o bitcoin.
<b><i>Tokens não fungíveis</i></b>	São utilizados para o registro e representação de objetos exclusivos e colecionáveis em geral.
<b><i>Stablecoins</i></b>	Moeda que possui lastro associado a ativos reais, como dólar e petróleo e buscam, com isso, combater a volatilidade de preço. Na ausência de um dólar digital ou de outras moedas soberanas digitais, as stablecoins são um meio de conectar as estruturas de pagamento descentralizadas (DLT) e as moedas fiduciárias, buscando solucionar o problema da alta volatilidade de preços (como a do bitcoin), considerada um dos impeditivos para sua adoção como meio de pagamento nas transações digitais.
<b>Moeda digital emitida pelo Banco Central</b>	Instrumento de pagamento emitido pelo Banco Central. De maneira resumida, o objetivo é complementar o sistema de pagamentos com uma moeda digital. Cabe aos bancos centrais a escolha entre desenvolver uma moeda digital destinada às transações de varejo e disponível ao para o público em geral, semelhante ao papel-moeda, ou uma moeda digital restrita entre instituições financeiras (atacado). Não há um modelo único e as opções variam desde o público até a tecnologia utilizada para sua emissão (emissão centralizada ou DLT).

Fonte: Anbima (2022) elaborado pelo autor

### 3.2. CONTRATOS INTELIGENTES

Os contratos inteligentes, abordados na segunda camada de desenvolvimento, representam transações na rede que vão além da simples compra ou venda direta, mas passam antes por diversas condições que podem ou não serem cumpridas. A vantagem

entre estes e os contratos tradicionais está na não necessidade de confiar em um terceiro para a devida execução das condições acordadas. Suas características são de autonomia, autossuficiência e descentralização (SWAN, 2015).

Contratos inteligentes são basicamente programas armazenados em uma rede *blockchain*. A execução se dá quando determinadas condições são atendidas. Normalmente, servem para automatizar e assegurar a execução de acordos sem a necessidade de intermediários, o que evita riscos. Por meio desses programas, é possível automatizar fluxos – acionando a próxima ação quando as condições forem atendidas. Os códigos dos *smart contracts* são programados na *blockchain* e seguem instruções simples (ANBIMA, 2022).

A configuração do contrato inteligente ocorre através de um código de programação que permite monitorar e executar as condições predeterminadas sem a necessidade de interferência humana, sendo assim, autoexecutáveis. Em suma: há uma incorporação de regras contratuais (conhecidas como *wet code*) em código (*dry code*) (AZEVEDO, 2021).

Os Contratos inteligentes são, portanto, simplesmente programas armazenados em um *blockchain*. Eles normalmente são usados para automatizar a execução de um acordo para que todos os participantes possam ter certeza imediata do resultado, sem envolvimento de nenhum intermediário ou perda de tempo. Eles também podem automatizar um fluxo de trabalho, acionando a próxima ação se as condições forem ou não atendidas (SMITH *et al.*, 2019).

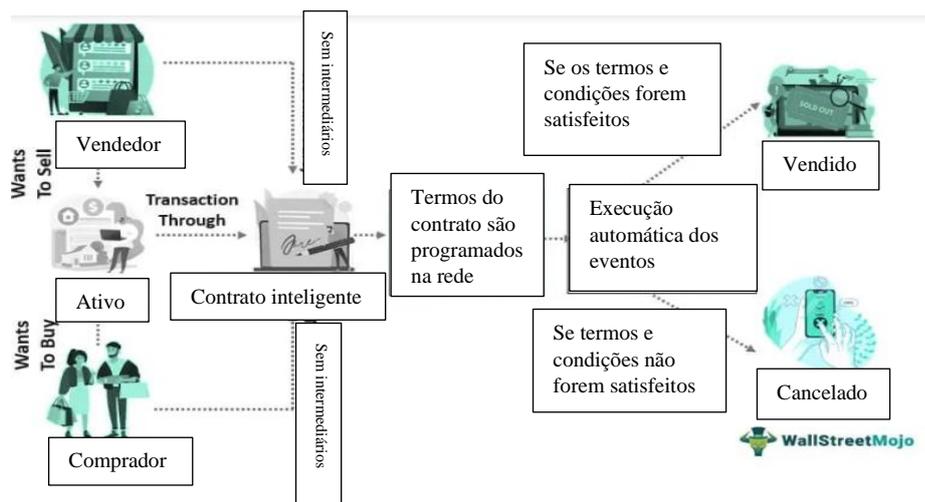
O fluxo dos Contratos funciona seguindo simples instruções de “se/quando... então...” (FIGURA 1) que são programados na rede. A própria rede de computadores executa as ações quando as condições são atendidas e verificadas. Essas ações podem incluir liberar recursos para uma das partes, realizar o registro ou transferir um bem (SMITH *et al.*, 2019).

A rede de registros descentralizada é atualizada quando a transação é concluída. Isso significa que a transação não pode ser alterada e apenas as partes que receberam permissão podem ver os resultados. Dentro de um contrato inteligente, pode haver quantas estipulações forem necessárias para satisfazer os participantes de que a tarefa será concluída satisfatoriamente (SMITH *et al.*, 2019).

Para estabelecer os termos, os participantes devem determinar como as transações e seus dados são representados no *blockchain*, concordar com as regras que regem essas

transações, explorar todas as exceções possíveis e definir uma estrutura para resolver eventuais disputas. Em seguida, o contrato pode ser programado por um desenvolvedor – embora cada vez mais as organizações que usam *blockchain* para negócios forneçam modelos, interfaces da *Web* e outras ferramentas online para simplificar a estruturação de contratos inteligentes (SMITH *et al.*, 2019).

Figura 4 – Funcionamento de um Contrato inteligente



Fonte: Vaidya (2022) tradução nossa.

### 3.3. APLICAÇÃO DA TOKENIZAÇÃO EM ATIVOS DO MERCADO IMOBILIÁRIO

Em pesquisa realizada pelo *Credit Suisse*, mediante questionário aplicado na plataforma *Coindesk*, as principais áreas a serem desenvolvidas com *blockchain* e o setor imobiliário são o aumento de transparência, a crescente utilização de contratos inteligentes e direitos de propriedade. As partes envolvidas também mencionaram como benefício do *blockchain* a redução de custos, diminuição da assimetria de informação e aumento da eficiência operacional, fornecendo à tecnologia forte potencial de sucesso (VIRMANI; GUPTA; CHOUDHARY, 2020). Deloitte (2017) complementa e defende que a demanda por transparência, desintermediação e evolução na tecnologia permitem que as informações de diversas propriedades estejam cada vez mais disponíveis. Sendo que o problema consiste no fato de que as informações são disponibilizadas em diferentes

sistemas. A adoção da tecnologia, neste caso, geraria um efeito positivo pela simplificação e automação que pode trazer.

A tokenização possui algumas semelhanças com o processo de securitização. Na tokenização, os direitos de propriedade são divididos em pequenas unidades, cada uma representada por um *token* virtual em vez de um título. Ao contrário dos Fundos de Investimentos Imobiliários, que são emitidos e negociadas por meio de uma bolsa centralizada, esses *tokens* são negociáveis em uma rede *blockchain* (FOO, 2022).

O processo de securitização começa identificando potenciais imóveis para aquisições e, em alguns casos, vários ativos imobiliários são agrupados para formar um portfólio para economia de escala. Como o FIIs, o portfólio geralmente consiste em imóveis já maduros e que geram receita de aluguel com alguma estabilidade. O próximo passo antes da emissão de títulos é criar uma estrutura específica, transferindo a carteira de imóveis para uma sociedade de propósito específico (SPE). O processo até este ponto é semelhante tanto para securitização quanto para tokenização (FOO, 2022).

Em uma estrutura típica de um Fundo Imobiliário, os títulos que são livremente negociáveis em uma bolsa pública são emitidos e distribuídos em um processo de oferta pública inicial (IPO). No entanto, em uma plataforma blockchain, os títulos lastreados em ativos digitais (DABS – digital assets backed securities) são emitidos e distribuídos em um processo conhecido como oferta de *token* (STO) FOO (2022).

Quadro 1 - Características dos diferentes mercados imobiliários

<b>CATEGORIAS</b>	<b>Investimento Direto em imóveis</b>	<b>Imóveis securitizados (FII)</b>	<b>Imóveis tokenizados</b>
<b>Imóveis subjacentes</b>	Na maioria das vezes, um único ativo	Portifólio de imóveis	Ativo único/ portfólio
<b>Interesse</b>	Direitos de propriedade exclusivos	Participação acionária indivisível em imóveis	Participação acionária indivisível em imóveis

<b>Ambiente de negociação</b>	Descentralizado	Centralizado	Descentralizado (Virtual)
<b>Objetivo</b>	Usufruto/Investimento	Investimento	Investimento
<b>Liquidez</b>	Baixa	Alta	Muito alta
<b>Custo de transação</b>	Alto	Baixo	Baixo
<b>Informação</b>	Imperfeita e demorada	Transparente e volátil	Altamente eficiente e volátil
<b>Valor dos ativos</b>	Definido pelo comprador e vendedor interessado	Bolsa de valores	Rede da comunidade blockchain
<b>Moeda</b>	Local	Local/Estrangeira	Criptomoeda

Fonte: FOO (2022) tradução nossa.

Quadro 8 - Comparação entre modalidades de investimento em imóveis

	Captação	Diversificação	Acesso	Volatilidade	Liquidez	Transparência
Imóveis Privados	✓	✓	✓	✓	✗	✗
REIT Listado	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Token	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Bayfield (2020) traduzido e adaptado pelo autor.

### 3.4. BENEFÍCIOS E DESAFIOS

No geral, as transações imobiliárias são conhecidas pela falta de transparência, ineficiência e complexidade. Para apoiar isso, as descobertas empíricas identificam e mapeiam os pontos problemáticos para fases e tarefas específicas no processo de transação. Com base no processo de transação atual, os pontos problemáticos ocorrem principalmente durante as fases de *diligência e conclusão*, levando a atrasos que resultam em aumento dos custos (de transação) (GUIMARÃES FILHO, 2019). Os pontos problemáticos ocorrem especificamente durante a fase de preparação no processo de transação e na gestão do imóvel após a aquisição. A maioria dos problemas está relacionada à estrutura e qualidade dos dados. Para melhorar o processo de transação, a

solução proposta deve resolver os pontos problemáticos identificados e, como resultado, agilizar o processo de transação de compra e venda (WOUDA; OPDENAKKER, 2019).

Para chegar a um consenso na transação comum, os participantes de uma rede devem ser capazes de confiar uns nos outros. Dentro de uma rede *blockchain*, a confiança é criada por prova criptográfica. Assim que a transação for verificada, é combinada com outras transações e adicionada à cadeia de blocos, que é chamada de “*hash*”. Se um bloco for validado e com *hash*, os dados dentro do bloco serão imutáveis. A transação no *blockchain* é concluída. *Blockchain* e suas aplicações derivadas, por exemplo. contratos inteligentes (*Blockchain 2.0*) e aplicativos do mundo real (*Blockchain 3.0*), poderiam apoiar e melhorar a confiabilidade, eficiência e segurança dos dados transferidos entre uma rede (SWAN, 2015). Portanto, os recursos da tecnologia *blockchain* parecem fornecer uma solução que pode aprimorar o processo de transação de edifícios de escritórios.

Smith *et al.* (2019); Don (2019); e, Consensys (2022) citam os principais domínios de aplicação (Quadro 10) da tecnologia para o mercado imobiliário como sendo: registro de propriedades, gestão de ativos e fundos, pagamentos e locação e contabilidade.

Quadro 9 - Aplicações da tecnologia no mercado imobiliário

<b>Domínio de aplicação</b>	<b>Breve Descrição</b>
Registro de propriedades	Permite o registro digital e imutável, evitando fraudes
Gestão de Ativos e Fundos	Facilita o compartilhamento de dados e o processo de tomada de decisão
Pagamentos e Locação	Dispensa a reconciliação manual, auxiliando a automatização de fluxos de aluguéis e pagamentos de dividendos aos donos da propriedade
Contabilidade	Com a automatização dos fluxos, os demonstrativos financeiros também podem ser facilitados

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Smith *et al.* (2019); Don (2019); e, Consensys (2022).

Van Oerle (2019) diferencia a securitização de um ativo de tokenização, ressaltando que, apesar de os dois trazerem liquidez para o ativo, apenas este possui uma programação embarcada, permitindo a introdução dos contratos inteligentes, por exemplo. Smith *et al.* (2019) diferencia valores mobiliários tokenizados de *tokens* securitizados no (Quadro 8).

Quadro 10 - Categorização dos principais benefícios

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Acesso global a investimentos</b>	Fácil acesso à oportunidades de investimento (SAZANDRISHVILI, 2020);
<b>Propriedade Fracionada</b>	Permite que um grupo mais amplo invista diretamente em imóveis, diminuindo a barreira de entrada (LANZAROTTI, 2022);
<b>Liquidez</b>	O acesso global e propriedade fracionada proporcionam, como resultado, maior liquidez (ANBIMA, 2022);
<b>Desintermediação</b>	Com menor necessidade de intermediários, as frações podem ser negociadas diretamente entre compradores e vendedores sem bancos, corretores, advogados (SAZANDRISHVILI, 2020);
<b>Menores Custos de Transação</b>	Ao remover intermediários e aumentar a eficiência, o processo permite que as transações sejam mais econômicas, reduzindo assim os custos da operação (ANBIMA, 2022);
<b>Rapidez em Transações</b>	O tempo de liquidação é mais reduzido do que até mesmo de um Fundo Imobiliário (D+2), podendo serem liquidados em minutos ou horas (SMITH <i>et al.</i> , 2019);

<b>Imutabilidade</b>	Uma vez que o bloco de transações é validado e adicionado, é quase impossível de alterar a informação. Isto acontece pois as informações estão replicadas em diversos computadores em localizações diferentes (SAZANDRISHVILI, 2020);
<b>Automação</b>	O pagamento de dividendos, fluxos de caixas, abertura de uma conta negociação e verificação de documentos podem ser automatizados (KARAMITSOS; PAPADAKI; BARGHUTHI, 2018)
<b>Transparência</b>	Cada transação pode ser negociada publicamente nos livros digitais, tornando-os muito mais transparentes do que um sistema bancário tradicional. A transação concluída não pode ser manipulada nem cancelada. (LANZAROTTI, 2022);
<b>Fonte única de Informação</b>	Com maior confiança no sistema, diversos agentes poderão compartilhar suas informações (ANBIMA, 2022).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar dos pontos positivos que foram elencados e que servem para a maior parte dos agentes, uma porção dos agentes econômicos podem ter seu status quo modificado e sofrerem consequências negativas (SMITH, 2019) ressalta que, apesar dos pontos positivos proporcionados pela tecnologia para diversos agentes, pode existir consequências negativas para outra parcela dos agentes do mercado imobiliário. As vantagens esclarecidas afetarão o status quo dos agentes estabelecidos no espaço vigente das seguintes maneiras:

1. Investidores institucionais, por conta do ganho de escala que possuem te têm escala para realizar inspeções físicas mais frequentes das propriedades, compradores menores que podem ter acesso a mais informações se beneficiarão mais com dados mais transparentes;
2. Os gestores de dívidas provavelmente serão impactados negativamente à medida que fluxos de pagamento automatizados para os detentores de dívidas forem implementados;

3. Corretores de imóveis, que atualmente servem como um dos grandes intermediários e possuidor de informação sobre imóveis comerciais podem ter suas posições comprometidas, visto que a transparência de dados pode fornecer as informações suficientes para a transação;
4. Avaliadores imobiliários podem enfrentar pressão para reduzir o custo de seus serviços por conta de uma maior disponibilidade e atualização de registros;
5. Por conta da própria automatização dos contratos inteligentes padronizados, os próprios escritórios de advocacia, que cobram taxas como uma porcentagem dos custos de transação podem ter seu trabalho cada vez mais automatizado.

Quadro 11 - Categorização dos principais desafios de acordo com a bibliografia

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>
Desafios Legais	A falta de regulamentação por parte do governo e da indústria é um dos maiores desafios. O benefício de acesso global aos investimentos não define sob que jurisdição um <i>token</i> está (SAZANDRISHVILI, 2020)
<i>Compliance</i>	As vendas e negociações de <i>tokens</i> podem exigir a conformidade com os regulamentos de valores mobiliários e outros protocolos. Esse processo pode representar custos significantes (SAZANDRISHVILI, 2020).
Segurança	A vulnerabilidade que pode ser ocasionada tanto pela posse direta do ativo como também pelo eventual desenvolvimento da computação quântica, que apesar de pouca perspectiva, pode representar um risco para a estrutura.
Parceiros de negócios	A necessidade de profissionais técnicos capacitados na área e consultores jurídicos que compreendam a tecnologia

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (SAZANDRISHVILI, 2020).

#### 4. CENÁRIO INTERNACIONAL E O CASO BRASILEIRO

Em 2018, a FINMA, autoridade suíça do mercado financeiro, criou a primeira base legal para a utilização da tecnologia *blockchain*. O país é considerado pioneiro na regulamentação de tecnologias inovadoras do mercado financeiro em comparação internacional. A base jurídica criada pela FINMA foi sustentada por outros textos legislativos. Em 1º de fevereiro de 2021, a alteração da Lei Suíça de Obrigações e a Lei de Valores Mobiliários Não Certificados foram passos importantes para criar um local forte para implementação das tecnologias *blockchain*. Em 18 de junho de 2021, o Conselho Federal Suíço aprovou a adaptação da lei federal aos desenvolvimentos na tecnologia de registros eletrônicos distribuídos (ZUCKERMAN, 2018).

Em decorrência a essa mudança legal e ao regulamento associado, os sistemas de negociação baseados em tecnologia de registro distribuída (DLT) são suportados legalmente. Para poder negociar os "*tokens*" descritos, no caso da suíça, é necessária uma listagem em uma bolsa de valores. A *SIX Digital Exchange* (SDX) é a primeira bolsa de valores certificada pela FINMA que permite a negociação de ativos digitais. Devido a regulamentações legais, atualmente os "*tokens*" só podem ser negociados no SDX em um ambiente totalmente regulamentado baseado no DLT (ZUCKERMAN, 2018).

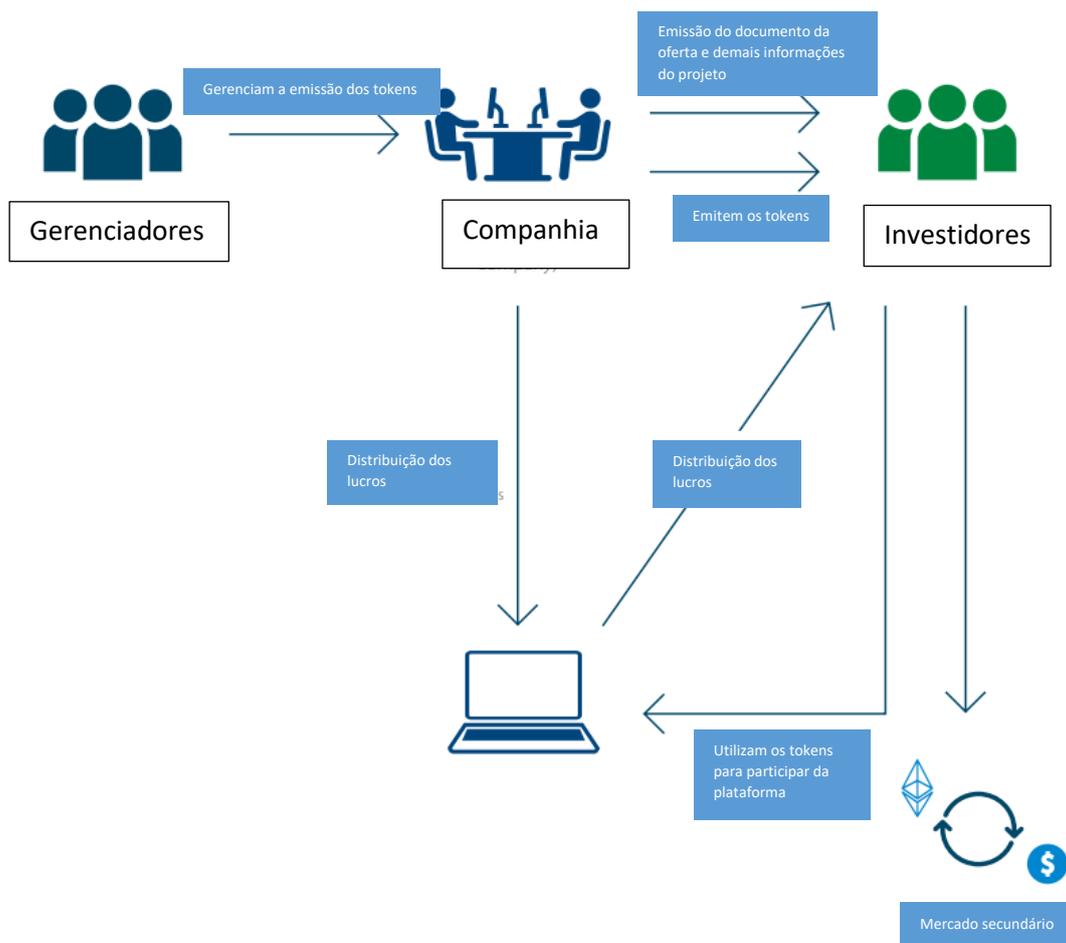
Em 2018, um projeto de desenvolvimento de condomínios de luxo de US\$ 30 milhões em Manhattan foi tokenizado na *blockchain*. Os investidores podem comprar os *tokens* digitais, financiando assim o projeto e recebendo o direito a uma parcela de receita da propriedade (VAN OERLE, 2019). Nesta transação, vários participantes se reuniram para determinar o preço do projeto de desenvolvimento e o preço de mercado dos *tokens* que dão acesso a ele. A propriedade é administrada na rede *blockchain* e os contratos inteligentes realizam a distribuição da renda do aluguel entre os detentores das parcelas da propriedade (COINTELEGRAPH, 2021).

No Brasil, um caso real de tokenização de um ativo imobiliário ressalta como a tecnologia eliminou diversos custos e procedimentos burocráticos (Figura 7). Uma oferta (Figura 6) no valor de US\$ 15 Milhões, foi realizada pela plataforma ReitBZ e visou o investimento em ativos em situação de estresse, localizados nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Devido ao aspecto regulatório, a estrutura do investimento foi montada fora do Brasil, mais especificamente nas Ilhas Cayman. Os ativos contemplam as seguintes

situações: (i) Execuções hipotecárias de imóveis por incorporadoras que tiveram o financiamento negado após a construção; (ii) Imóveis devolvidos por compradores que não puderam pagar um empréstimo bancário após a construção e iii) Imóveis de propriedade de empresas que pediram falência ou recuperação judicial.

Foi possível observar que o STO apresentou uma estrutura de baixo custo (Figura 7), sendo mais eficiente que o IPO (Figura 5). Os *tokens* foram emitidos pela rede Ethereum, uma das redes em que se é possível realizar a tokenização, e que padroniza algumas funções de contratos inteligentes e permite sua utilização em uma série de aplicações. O investimento pode ser acompanhado através da plataforma, onde os investidores podem ter acesso aos dados do investimento, alocação e resultados (Figura 8). O mercado secundário é feito pelo banco BTG Pactual, apoiador do projeto, que atuará como um formador de mercado, dando liquidez ao produto. O produto, diferentemente da maioria dos fundos imobiliários, não está listado em nenhuma bolsa

Figura 5 - Estrutura de um Security Token Offering (STO)



Fonte: ReitBZ (2018) tradução nossa.

Através do processo explicitado, foi possível observar uma economia relevante (Figura 7) gerada através da utilização da tecnologia em comparação à estrutura de um Fundo de Investimento Imobiliário, regidos pela Instrução Normativa nº 472 da Comissão de Valores Mobiliários. Para efeito de comparação, os seguintes custos que normalmente seriam verificados anualmente na estrutura dos Fundos Imobiliários foram eliminados: (i) Taxa de administração do Fundo; (ii) Taxa de escrituração; (iii) Taxa de custódia; (iv) Taxa de estruturação; e (v) Taxa de intermediação.

Figura 6 – Etapas da Oferta



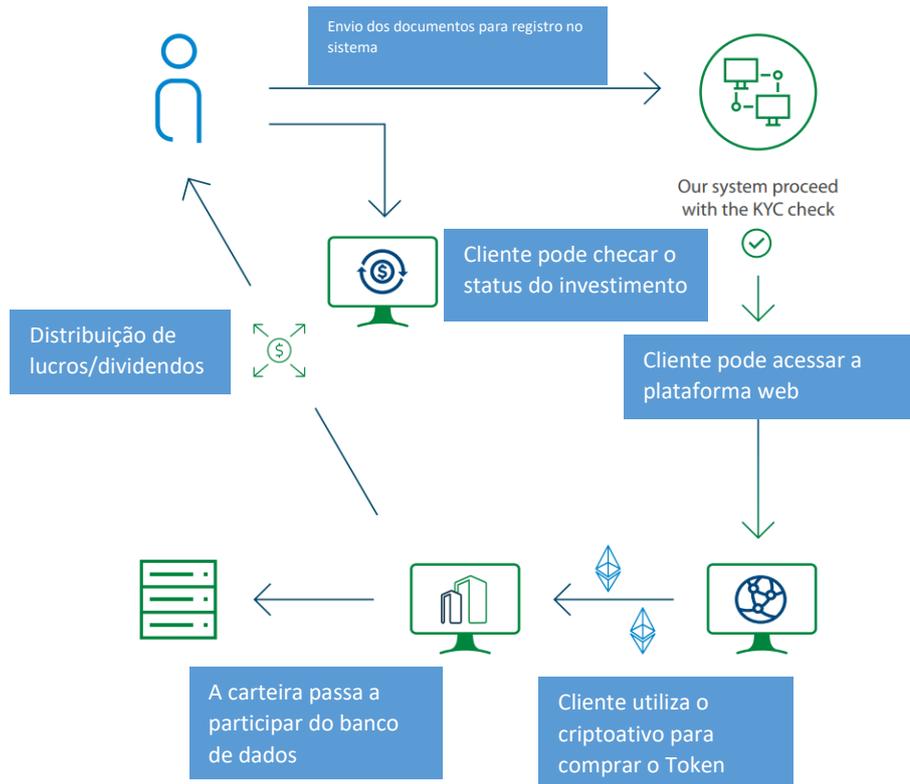
Fonte: ReitBZ (2018) tradução nossa.

Figura 7 - Custos eliminados na estrutura

Descrição da taxa	Valor
Taxa de administração do fundo	0,2% do Valor Patrimonial
Taxa de escrituração	0,05% do Valor Patrimonial
Taxa de custódia	0,003% do Valor Patrimonial
Taxa de estruturação	R\$ 50.000 (Taxa única)
Taxa de intermediação (bolsa de valores, prestadores de serviços, entre outros)	Até 0,02% do Valor Patrimonial, dependendo do valor investido

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ReitBZ (2018).

Figura 8 - STO da perspectiva do usuário/cliente



Fonte: ReitBZ (2018)

#### 4.1. ASPECTO REGULATÓRIO

Sob a perspectiva da legislação brasileira, os *tokens* ou cédulas dessa natureza seriam espécies ou as próprias cédulas de crédito imobiliário (CCI) previstas na Lei 10.931/2004. Neste caso, a sua emissão, em território nacional, exigiria instrumento público ou particular e custódia em instituição credenciada pelo Banco Central. Sendo o mais próximo possível da tokenização de ativos imobiliários no Brasil a constituição de um Fundo de Investimento Imobiliário, previsto na Lei 8.668/93. Neste contexto, atualmente os fundos aqui formados devem ser constituídos em obediência à Instrução Normativa 472 da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), o qual seria por ela autorizado e fiscalizado (SILVA, 2021).

Apesar disto, mais recentemente, a CVM aprovou, de maneira experimental, a implementação de dois projetos que utilizam a tecnologia *blockchain* para a negociação de ações, títulos de crédito privado e cotas de fundos de investimento. As empresas *Vórtx QR* Tokenizadora e *Beegin Soluções* receberam autorização da CVM para a emissão dos

primeiros *tokens* regulamentados do Brasil. Durante o ano de 2022, o Banco Central do Brasil e a Comissão de Valores Mobiliários acompanharão as operações dos projetos ANBIMA (2022). Por meio da autorização temporária, as empresas citadas poderão realizar a escrituração, oferta, custódia e liquidação de produtos tokenizados. A Vórtx recebeu, pela CVM, dispensa do depósito centralizado (SILVA, 2021).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a bibliografia analisada, e com a obtenção dos objetivos propostos no trabalho, a tecnologia apresentada, além de possuir o potencial de desburocratizar o processo de compra e venda dentro do mercado imobiliário, consegue atuar, pela análise do autor, de maneira a beneficiar tanto o segmento que possui como objetivo final o usufruto do bem, como também atender aqueles que possuem como objetivo final o investimento, facilitando a captação de recursos e otimizando o grau de eficiência do mercado. Os principais benefícios, de acordo com as bibliografias analisadas, se traduzem em maior segurança nas transações (asseguradas pela utilização do registro distribuído e criptografia), diminuição dos custos de transação, diminuição da assimetria de informação entre os agentes e aumento das possibilidades para investimentos e usufruto, possibilitado pela diminuição das barreiras de entrada e facilitação na obtenção de informações e da exclusão de agentes intermediários do processo. Por outro lado, os possíveis entraves ou desafios mais graves para a implementação do sistema se encontram nas diversas classes que se beneficiam do sistema vigente, como por exemplo os bancos de investimento.

De maneira geral, a tokenização tem a capacidade de promover um ambiente mais digital e mais transparente, ao mesmo tempo que diminui o tempo necessário para transações de maneira segura em relação ao modelo atual. A tecnologia também pode ajudar diminuindo barreiras de entrada, e aumentando o acesso por diferentes investidores, proporcionando liquidez. A contribuição do trabalho, além da análise bibliográfica realizada, se deu através do caso real que foi implementado no Brasil, onde se pode observar o potencial da tecnologia em reduzir custos em comparação aos modelos vigentes e já estabelecidos.

Na análise do autor, é inevitável a substituição visando a adoção do blockchain dentro das próximas décadas. No entanto, no curto prazo, apesar dos benefícios mencionados, estes podem não ser suficientes para a substituição da já consolidada e ainda crescente indústria de FIIs, evidenciada pelos dados apresentados, dada a necessidade de modificação de diversos processos que já estão estabelecidos.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Isabela Pereira de. **A evolução e a mudança do perfil de risco da carteira do IFIX**. Clube Fii, 2022.

ANBIMA. **Conselho de regulação e melhores práticas de fundos de investimento: Deliberação nº 62**. Associação Brasileira de Entidades e mercados financeiro e de Capitais, 2015. Acesso em 22 set 2022. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/data/files/9F/21/46/B7/FBC575106582A275862C16A8/DeliberaçaoN\\_2062\\_ClassificacaoFII\\_1\\_.pdf](https://www.anbima.com.br/data/files/9F/21/46/B7/FBC575106582A275862C16A8/DeliberaçaoN_2062_ClassificacaoFII_1_.pdf)

ANBIMA. **Tokenização de ativos: conceitos iniciais e experimentos em curso**. ANBIMA: São Paulo, 2022. Acesso em 15 out 2022. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/data/files/02/30/82/CB/68001810C27A8F08882BA2A8/Tokenizacao%20de%20ativos.pdf>

ARRAES, R. A.; DE SOUSA FILHO, E. D. Externalidades e formação de preços no mercado imobiliário urbano brasileiro: Um estudo de caso. **Economia Aplicada**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 289–319, 2008.

ASSAD, Figueiredo Vaz Jorge Frederico DE. Registro de Imóveis Eletrônico e Governança Fundiária. **Revista do direito Imobiliário**, São Paulo, v. 81, 2017.

B3. Boletim mensal. **Boletim FII** – Setembro 2022. 2022. Acesso em: 22 Out 2022. Disponível em [https://www.b3.com.br/pt\\_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/fundos-de-investimentos/fii/boletim-mensal/](https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/fundos-de-investimentos/fii/boletim-mensal/)

BALDI, Mariana. Novas formas organizacionais: a necessidade de superação das perspectivas sobressocializadas e subsocializadas. **Cadernos EBAPE**, v. 2, n. 1, p. 01-15, 2004. Acesso em 12 set 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-39512004000100003>

BAYFIELD. Webinar: **An Introduction to Real Estate Tokenization**. Bayfield, 2020. Acesso em 6 set 2022. Disponível em: <https://www.bayfieldtraining.com/webinar-an-introduction-to-real-estate-tokenization/>

BASÍLIO, Tiago Azevedo. **Investment (security) tokens: a captação de fundos através de initial coin offerings e token sales**. [s. l.], v. 1, n. 2, p. 127–168, 2021. Acesso em 5 out

2022. Disponível em: <https://rdfmc.com/wp-content/uploads/2021/07/Vol.-1-2019-no.-2-Tiago-Azevedo-Basilio-Investment-security-tokens-a-captacao-de-fundos-atraves-de-initial-coin-offerings-e-token-sales.pdf>

BLOCKCHAIN. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2018-1/trabalhos-vf/blockchain/whatis.html>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRANDELLI, **Leonoardo**. **Registro de imóveis eficácia material**. Rio de Janeiro: Florense, 2016.

CASEY, J. Michael; VIGNA, Paul. **The Truth Machine: The Blockchain and The Future of Everything**. Lodon: HarperCollins, 2018.

CASTRO, Marcelo Augusto Farias de. **Co-integração na indústria de fundos imobiliários no Brasil**. 2012. 52f. Dissertação (mestrado profissional) - Programa de Pós Graduação em Economia, CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ce, 2012. Acesso em 19 out 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5865>

COIN MARKET CAP. **Cryptocurrency prices, charts and market capitalizations**. Coin Market Cap, 2022. Acesso em 26 jun 2022. Disponível em: <https://coinmarketcap.com/>

CONSENSYS. **What are the Benefits of Blockchain in Real Estate?** Consensys, 2022. Acesso em 2 nov 2022. Disponível em: <https://consensys.net/blockchain-use-cases/real-estate/>

COOKE, Elizabeth. **The New Law of Land Registration**. Portland, Oregon: **Hart Publishing** c/o, 2003.

Clube FII. **Glossário**. Disponível em: <https://clubefii.com.br/glossario>. Acesso em: 20 nov. 2022.

DE CASTRO, M. A. F. **Co-Integração Na Indústria De Fundos Imobiliários No Brasil**. [s. l.], 2012.

DON, Bastiaan et al. Real Estate Use Cases for Blockchain Technology. **Enterprise Ethereum Alliance – Real Estate Special Interest Group: Vol 1**, 2019. Acesso em 16 out 2022. Disponível em: <https://entethalliance.org/wp-content/uploads/2019/05/EEA-Real-Estate-SIG-Use-Cases-May-2019.pdf>

FOO, Sing Tien. **Tokenisation of real estate: is it real estate securitisation 2.0?** The Business Times, 2022. Acesso em 15 nov 2022. Disponível em: <https://www.businesstimes.com.sg/real-estate/property-2022-oct-issue/tokenisation-of-real-estate-is-it-real-estate-securitisation-20>

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <http://home.ufam.edu.br/salomao/Tecnicas%20de%20Pesquisa%20em%20Economia/Textos%20de%20apoio/GIL,%20Antonio%20Carlos%20-%20Como%20elaborar%20projetos%20de%20pesquisa.pdf>. Acesso em: 4 Abr. 2019.

GUIMARÃES FILHO, Aldo César Cavalcante. **Análise do processo de compra e venda de imóveis residenciais urbanos no Brasil: uma proposta para redução de atritos**. 2019. 204 f. Dissertação (Programa Stricto Sensu em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2019. Acesso em 8 ago 2022. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/2652>

JOBIM, Caio. **Sandbox regulatório da CVM dá sinal verde para implantação de projetos de tokenização de ativos com tecnologia blockchain**. Cointelegraph, 2021. Acesso em 7 set 2022. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/news/cvms-regulatory-sandbox-gives-the-green-light-for-the-development-of-blockchain-projects-and-asset-tokenization>

LÓSSIO, Claudio Joel Brito; SAMPAIO, Francisco Isack Alves. Uma breve abordagem histórica do instituto do registro imobiliário. **De Fato: Revista Jurídica da Universidade do Sul de Santa Catarina**, ano XI, nº 23, jul./dez. 2021. Acesso em 3 nov 2022. Disponível em:

[http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao\\_e\\_divulgacao/doc\\_biblioteca/](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/)

bibli\_servicos\_produtos/bibli\_informativo/2022\_Periodicos/UNISUL\_n.23.pdf#page=4  
4

KARAMITSOS, I.; PAPADAKI, M.; BARGHUTHI, N. B. Al. Design of the Blockchain Smart Contract: A Use Case for Real Estate. **Journal of Information Security**, [s. l.], v. 09, n. 03, p. 177–190, 2018.

KEJRIWAL, Surabhi; MAHAJAN, Saurabh. **Blockchain in commercial real estate**. Deloitte Development LLC, 2017. Acesso em 10 out 2022. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/financial-services/articles/blockchain-in-commercial-real-estate.html>

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de Metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 14. ed. **rev. amp.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1997

KREPPMEIERA, Julia et al. **Real Estate Security Token Offerings and the Secondary Market: Driven by Crypto Hype or Fundamentals?** SSRN: 7 de agosto, 2022. Acesso em 22 out 2022. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4183793> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4183793>

LA ROSA, Martina. **How fractionalization via Blockchain can address liquidity problems in Commercial Real Estate Hospitality industry: A new Business Model Application Proposal**. Luiss, Department of Business and Management, Course of Digital Finance (Thesis), 2021. Acesso em 20 set 2022. Disponível em: [http://tesi.luiss.it/32564/1/724441\\_LA%20ROSA\\_MARTINA.pdf](http://tesi.luiss.it/32564/1/724441_LA%20ROSA_MARTINA.pdf)

LANZAROTTI, A. **Tokenization: From illiquid to liquid real estate ownership**. [S. l.], 2022. Disponível em: [https://www.ey.com/en\\_ch/real-estate-hospitality-construction/tokenization-from-illiquid-to-liquid-real-estate-ownership](https://www.ey.com/en_ch/real-estate-hospitality-construction/tokenization-from-illiquid-to-liquid-real-estate-ownership). Acesso em: 20 jun. 2022.

LIMA, B. S. et al. Introdução ao Mercado Imobiliário. **Análise Econômica**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 122, 2017. Disponível em: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10023342.pdf>.

LITAN, Robert E.; RIVLIN, Alice M. Projecting the economic impact of the Internet. **American Economic Review**, v. 91, n. 2, p. 313-317, 2001. Acesso em 1 nov 2022. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.91.2.313>

LUCENA, J. M. P. de. **O Mercado Habitacional no Brasil**. [s. l.], 1981.

MANDA, Renan. **Qual o Potencial de Crescimento dos Fundos Imobiliários no Mercado Brasileiro?** Expert XP, 2019. Acesso em 14 out 2022. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/fundos-imobiliarios/relatorios/qual-o-potencial-de-crescimento-dos-fundos-imobiliarios-no-mercado-brasileiro/>.

MILAGRE, José. **Blockchain e a tokenização de imóveis no Brasil: Aspectos jurídicos e desafios**. 2021. Acesso em 15 nov 2022. Disponível em: <https://direitodigital.adv.br/artigos/blockchain-e-a-tokenizacao-de-imoveis-no-brasil-aspectos-juridicos-e-desafios-regulatorios/>

MORAES, A. V. de; SERRA, R. G. Diversificação dos Fundos de Investimento Imobiliário brasileiros. **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 63–73, 2017.

NORTH, Douglass C. Institutions, institutional change and economic performance. **Cambridge: Cambridge University Press**, 1991.

PARETO, Vilfredo. **Manuale di economia politica: con una introduzione alla scienza sociale**. Società editrice libraria, 1919.

PITTA, Carlos Eduardo. **Risco e retorno do investimento imobiliário: Um estudo de mercado de imóveis comerciais de São Paulo**. 2000. 84 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação da EAESP) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2000. Acesso em 4 set 2022. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/5892/1200001464.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, **Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REITBZ. **A security token backed by Brazilian Real Estate**. Reitbz, 2018. Acesso em 22 out 2022. Disponível em: <https://reitbz.io/>

SARMAH, S. S. Understanding Blockchain Technology. **Computer Science and Engineering**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 23–29, 2018. Disponível em: <http://journal.sapub.org/computer>.

SAZANDRISHVILI, G. Asset tokenization in plain English. **J Corp Acct Fin. Wiley**: 2020; 31: 68– 73. Acesso em 17 out 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jcaf.22432>

SHELDON, R. **A timeline and history of blockchain technology**. [S. l.: s. n.], 2021. Acesso em 05 set 2022. Disponível em: <https://whatis.techtarget.com/feature/A-timeline-and-history-of-blockchain-technology>

SILVA, Nathaly Diniz da. **Tokenização imobiliária sob a perspectiva jurídica e notarial**. Portal do Bitcoin, UOL: 2021. Acesso em 11 out 2022. Disponível em: <https://portaldobitcoin.uol.com.br/tokenizacao-imobiliaria-sob-a-perspectiva-juridica-e-notarial/>

SMITH, J. et al. Tokenized Securities and Commercial Real Estate. **SSRN Electronic Journal**, [s. l.], 2019.

STATISTA. **Market capitalization of real estate investment trusts (REITs) in the United States from 1975 to 2021**. Statista Research Department, 2022. Acesso em 02 nov 2022. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/916665/market-cap-reits-usa/>

SWAN, M. **Blockchain: Blueprint for a new economy**. [S. l.: s. n.], 2015-. ISSN 00278378.v. 1

THE WORLD BANK. **World Development Indicators**. The World Bank, 2022. Acesso em 1 nov 2022. Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>

TOSTEVIN, Paul. **The total value of global real estate**. Savills, 2021. Disponível em: <https://www.savills.com/impacts/market-trends/the-total-value-of-global-real-estate.html> . Acesso em: 22 Out. 2022.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo da Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2008

VAIDYA, Dheeraj. **Smart Contracts**. Wall Street Mojo, 2022. Acesso em 21 set 2022. Disponível em: <https://www.wallstreetmojo.com/smart-contracts/>

VAN OERLE, J. Tokenizing Real Assets. **Alternative Investment Analyst Review**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 31–36, 2019.

VIRMANI, C.; GUPTA, D. J.; CHOUDHARY, T. Blockchain 2.0. **Research Anthology on Blockchain Technology in Business, Healthcare, Education, and Government**, [s. l.], n. January, p. 1–22, 2020.

WOUDA, Hugo Pieter. OPDENAKKER, Raymond. Blockchain technology in commercial real estate transactions. **Journal of Property Investment & Finance, Emerald Group Publishing**, vol. 37(6), pages 570-579, September, 2019. Acesso em 15 out 2022. Disponível em <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JPIF-06-2019-0085/full/pdf?title=blockchain-technology-in-commercial-real-estate-transactions>

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES: UAB, 2009.