



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**Área departamental de Engenharia Civil**



**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO IMOBILIÁRIO**  
**Ameaça ou oportunidade?**

**JOÃO MIGUEL FRANCO CAMACHO**  
**Licenciado**

Trabalho final de mestrado para obtenção de grau de mestre em Engenharia Civil

Orientador:

Doutor Filipe Manuel Vaz Pinto Almeida Vasques

Júri:

Presidente: Doutor Paulo Jorge Henriques Mendes

Vogais: Licenciado Especialista Manuel Augusto Gamboa  
Doutor Filipe Manuel Vaz Pinto Almeida Vasques

Julho de 2020

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Doutor Filipe Manuel Vaz Pinto Almeida Vasques, orientador da presente dissertação, por me ter aceite como seu orientado e me ter desafiado a assumir riscos ao abordar uma temática que, apesar da extrema importância de que se reveste, é ainda muito pouco debatida e parca em informação disponível.

À minha família que se viu privada da minha companhia, não só física, mas sobretudo emocional.

A todos os que queiram dar seguimento e aprofundar esta temática ao serviço da sociedade.

## RESUMO

A presente dissertação tem como objetivo identificar o potencial das tecnologias de informação quando aplicadas ao imobiliário. Mais em concreto quando suportado pela inteligência artificial.

Optou-se por fazer uma abordagem inicial sobre o conceito de inteligência humana que é aqui retratado, identificando os fatores biológicos, físicos e não físicos, em que esta se suporta e comparando-os com a evolução tecnológica que criou os seus semelhantes artificiais. Clarificar e relacionar esta evolução, é de importância central para entender os primeiros passos na capacidade de os computadores conseguirem, ainda que de forma básica, executar algoritmos que simulam o funcionamento do cérebro humano.

Feita a ponte da inteligência humana para a artificial, avaliou-se o estado da arte na sua relação com outras áreas com as quais o imobiliário interage. A sua dependência de questões legais, a importância de o processo ser inabalável no que concerne à confiança e como funcionam ou poderão vir a funcionar no sentido de que esta possa assumir um papel efetivamente disruptor e dinamizador de um mercado particularmente conservador.

Avaliou-se, ainda que de forma superficial, qual o possível impacto tecnológico da inteligência artificial para além do âmbito imobiliário e que afeta de forma significativa todas as sociedades alterando drasticamente a forma como estas se reorganizam nas suas hierarquias de poder.

Por fim, para avaliar qual a perceção geral sobre a dimensão e importância do mercado imobiliário, da confiança e receio sobre a inteligência artificial e o impacto no mercado de trabalho, realizou-se um inquérito que, apesar de ter algumas limitações na dimensão da amostra e consequente representatividade da sociedade em geral, permite, ainda assim, tirar algumas ilações sobre o modo como os profissionais ligados à área do imobiliário e construção percecionam alguns dos temas abordados na presente dissertação.

Esta é uma abordagem triangular sobre tecnologia, imobiliário e sociedade.

## **PALAVRAS CHAVE**

Proptech

Imobiliário

Singularidade

Economia Partilhada

Inteligência Artificial

Blockchain

*Smart Contracts*

## ABSTRACT

This dissertation aims to identify the potential of information technologies when applied to real estate. More specifically when supported by artificial intelligence.

An initial framework was made on the concept of human intelligence, identifying the biological, physical and non-physical factors on which it is based, comparing them with the technological evolution that created its artificial counterparts. Clarifying this evolution is of central importance to understand the first steps in the ability of computers to be able, even if in a basic way, to execute algorithms that simulate the functioning of the human brain.

Clarified the relation between human and artificial intelligence, the state of the art was assessed in its relationship with other areas with which real estate interacts. Its dependence on legal issues, the importance of the process being unwavering regarding trust and how they relate or may come to relate in the sense that it can assume an effectively disruptive and dynamic role, in a particularly conservative market.

It was evaluated, even though superficially, what might be the possible technological impact of artificial intelligence beyond the real estate and which significantly affects all societies, altering the way they reorganize in their hierarchies.

Finally, to evaluate the general perception about the size and importance of the real estate market, the confidence and fear about artificial intelligence and the impact on the labour market, a survey was carried out which, despite having some limitations in the sample size and consequent representativeness of society in general, it still allows to draw some conclusions about the way professionals, related to the real estate and construction area, perceive some of the themes addressed in this dissertation.

This is a triangular approach to technology, real estate and society.

## **KEY WORDS**

Proptech

Singularity

Artificial Intelligence

*Smart contracts*

Real estate

Shared Economy

Blockchain

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1	ENQUADRAMENTO .....	1
1.2	OBJECTIVOS .....	4
1.3	METODOLOGIA E LIMITAÇÕES .....	5
1.4	SIGNIFICADO E IMPLICAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO .....	6
<b>2</b>	<b>INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b> .....	<b>7</b>
2.1	EVOLUÇÃO .....	7
2.1.1	<i>Origens</i> .....	7
2.1.2	<i>Algoritmo</i> .....	8
2.1.3	<i>Lei de Moore</i> .....	9
2.1.4	<i>Transístor</i> .....	10
2.1.5	<i>Perceptrão</i> .....	11
2.1.6	<i>Aprendizagem automática</i> .....	12
2.1.7	<i>Teste de Turing</i> .....	13
2.1.8	<i>Mente</i> .....	14
2.2	INVESTIGAÇÃO .....	15
2.2.1	<i>Bioinformática</i> .....	15
2.2.2	<i>Emulação</i> .....	16
2.2.3	<i>Jogos</i> .....	17
2.2.4	<i>Sociedade</i> .....	18
<b>3</b>	<b>PROPTECH</b> .....	<b>19</b>
3.1	TRANSIÇÃO PARA O IMOBILIÁRIO .....	19
3.1.1	<i>Investimento</i> .....	19
3.1.2	<i>Desenvolvimento tecnológico</i> .....	21
3.1.3	<i>Confiança</i> .....	22
3.1.4	<i>Economia</i> .....	23
3.2	CONCEITO.....	24
3.2.1	<i>Introdução</i> .....	24

3.2.2	<i>Definição</i> .....	25
3.2.3	<i>Evolução</i> .....	27
3.2.4	<i>Ajuste do mercado</i> .....	28
3.2.5	<i>Transformação socioeconómica</i> .....	29
3.2.6	<i>O valor do mercado</i> .....	30
3.2.7	<i>Investimento</i> .....	32
3.2.8	<i>Transação</i> .....	34
3.3	UM NOVO PARADIGMA.....	36
3.3.1	<i>A situação atual</i> .....	37
3.3.2	<i>O investimento</i> .....	37
3.3.3	<i>Expectativas</i> .....	38
3.3.4	<i>IoT e smart cities</i> .....	39
3.3.5	<i>Desenvolvimento tecnológico</i> .....	39
3.4	A ECONOMIA PARTILHADA.....	42
3.4.1	<i>Enquadramento</i> .....	42
3.4.2	<i>Uma nova forma de economia</i> .....	43
3.4.3	<i>O caso Airbnb</i> .....	45
3.4.4	<i>Desenvolvimento</i> .....	46
3.5	FINTECH.....	47
3.5.1	<i>Origens</i> .....	47
3.5.2	<i>A economia Casshless</i> .....	48
3.5.3	<i>Proptech</i> .....	50
3.5.4	<i>Fintech e Real Estate</i> .....	51
3.6	BLOCKCHAIN.....	53
3.6.1	<i>introdução</i> .....	53
3.6.2	<i>Competitividade</i> .....	55
3.6.3	<i>Bitcoin</i> .....	56
3.6.4	<i>Smart Contracts</i> .....	59
3.6.5	<i>Confiança</i> .....	61
3.6.6	<i>Segurança</i> .....	62
3.7	CONTECH.....	63
3.7.1	<i>Definição</i> .....	63
3.7.2	<i>Desenvolvimento</i> .....	63
3.7.3	<i>Investimento</i> .....	65

3.8	SMART CITIES .....	66
3.8.1	<i>Evolução</i> .....	66
3.8.2	<i>População</i> .....	67
3.8.3	<i>Smart city</i> .....	69
3.8.4	<i>Desenvolvimento</i> .....	71
3.8.5	<i>Expectativas</i> .....	72
3.9	CONFIANÇA .....	73
3.10	LEGALIDADE .....	75
<b>4</b>	<b>O "FUTURO" .....</b>	<b>78</b>
4.1	PROPTech 3.0 .....	78
4.1.1	<i>Tendências</i> .....	78
4.1.2	<i>Investimento</i> .....	79
4.1.3	<i>Companhias de vanguarda</i> .....	81
4.2	QUESTÕES GLOBAIS .....	85
4.2.1	<i>Desafios</i> .....	85
4.2.2	<i>Singularidade</i> .....	86
4.2.3	<i>O fim do liberalismo e da democracia</i> .....	88
4.2.4	<i>Dataísmo</i> .....	90
4.2.5	<i>Emprego</i> .....	91
4.2.6	<i>Liberdade</i> .....	95
4.2.7	<i>Segurança</i> .....	96
<b>5</b>	<b>HOW PROPTech ARE WE? .....</b>	<b>99</b>
5.1	INTRODUÇÃO .....	99
5.2	UNIVERSO DO INQUÉRITO .....	100
5.3	FAMILIARIZAÇÃO COM OS CONCEITOS ABORDADOS .....	102
5.4	CONFIANÇA .....	104
5.5	DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NAS EMPRESAS .....	107
5.6	PROPTech .....	109
5.7	CONSIDERAÇÕES AO INQUÉRITO .....	112
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>113</b>

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - VOLUME DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO EM PORTUGAL (JLL, 2018).....	2
FIGURA 2 - TRANSISTORES .....	10
FIGURA 3 – DA REDE NEURONAL BIOLÓGICA AO PERCEPTRÃO.....	11
FIGURA 4 - ÁREAS PROPTech (VASQUES, 2018).....	25
FIGURA 5 - AGENTES DE ECONOMIA PARTILHADA (BAUM, 2017).....	43
FIGURA 6 - FUNCIONAMENTO DUMA TRANSAÇÃO BITCOIN.....	58
FIGURA 7 - FUNCIONAMENTO <i>SMART CONTRACT</i> (CB INSIGHTS, 2018) .....	60
FIGURA 8 - ESTATUTO LEGAL DA BITCOIN (WIKIPÉDIA, 2019) .....	76
FIGURA 9 - POSICIONAMENTO DAS MAIORES EMPRESAS DO MUNDO POR CAPITALIZAÇÃO BOLSISTA (ALCARVA, 2018) .....	82
FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE COMPUTACIONAL (GOOGLE, 2019) .....	86
FIGURA 11 - EVOLUÇÃO PREVISIONAL DA IA (VASQUES, 2017).....	87
FIGURA 12 - THE FUTURE OF BIG TECH [THE ECONOMIST, 2019].....	89
FIGURA 13 - AUTOMATIZAÇÃO DO EMPREGO (OCDE, 2019).....	93

## **INDICE DE TABELAS**

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DA MENTE POR GRUPOS (OLIVEIRA, 2017).....	14
TABELA 2 - EMPRESAS PROPTECH.....	84

## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE TRANSISTORES.....	9
GRÁFICO 2 - TAXAS DE RENTABILIDADE (PWC, 2019) .....	20
GRÁFICO 3 - RÁCIOS DE TRANSAÇÕES ON-LINE (WONG, 2018) .....	21
GRÁFICO 4 - PRINCIPAIS VALORES DE MERCADO (BARNES, 2018) .....	31
GRÁFICO 5 - EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO EM REAL ESTATE TECH (CB INSIGHTS, 2019) .....	38
GRÁFICO 6 - DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DIGITAL (COMISSÃO EUROPEIA, 2018) .....	40
GRÁFICO 7 - TAXA DE ADESÃO AO E-COMMERCE (JLL, 2019) .....	41
GRÁFICO 8 - EVOLUÇÃO DO VOLUME DE NEGÓCIOS DA AIRBNB (BAUM, 2017) .....	45
GRÁFICO 9 - INVESTIMENTO GLOBAL EM FINTECH (CB INSIGHTS, 2018).....	49
GRÁFICO 10 - EVOLUÇÃO DO VALOR DA BITCOIN (COINMARKETCAP, 2019) .....	57
GRÁFICO 11 - FINANCIAMENTO GLOBAL EM CONSTRUTECH (CB INSIGHTS, 2017) .....	65
GRÁFICO 12 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO EM CIDADES E GLOBALMENTE (NAÇÕES UNIDAS, 2018) .....	68
GRÁFICO 13 - RANKING DE SMART CITIES (SAVILLS, 2019).....	70
GRÁFICO 14 - INVESTIMENTO PRIVADO EM PROPTECH (KPMG, 2019) .....	81
GRÁFICO 15 - VARIAÇÃO DO TIPO DE EMPREGO ENTRE 1995 E 2015 (OCDE, 2019) .....	94
GRÁFICO 16 - REGISTOS CORROMPIDOS (CB INSIGHTS, 2018).....	96
GRÁFICO 17 - ÁREA DE MERCADO EM QUE OPERAM OS INQUIRIDOS.....	100
GRÁFICO 18 - FAIXA ETÁRIA DOS INQUIRIDOS .....	100
GRÁFICO 19 - PROFISSÃO DOS INQUIRIDOS.....	100
GRÁFICO 20 - EXPECTATIVA SOBRE A EVOLUÇÃO DA I.A. - 11 .....	101
GRÁFICO 21 - FAMILIARIZAÇÃO COM A BLOCKCHAIN - 8 .....	102
GRÁFICO 22 - FAMILIARIZAÇÃO COM O PROPTECH - 7.....	102
GRÁFICO 23 - NOÇÃO DE VOLUME DE MERCADO - 6.....	103

---

GRÁFICO 24 - AMEAÇA DA I.A. - 12.....	104
GRÁFICO 25 - OPORTUNIDADES DA I.A. - 13.....	104
GRÁFICO 26 - ACEITAÇÃO DE DELEGAÇÃO DE PODERES NA I.A. - 25.....	105
GRÁFICO 27 - RECEIO DE PERDA DE EMPREGO 14 .....	105
GRÁFICO 28 - MODO PREFERENCIAL DE PAGAMENTO - 9.....	106
GRÁFICO 29 - DISPONIBILIDADE PARA ACEITAR MOEDA ELETRÔNICA - 10 .....	106
GRÁFICO 30 - DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO EMPRESARIAL - 15 .....	108
GRÁFICO 31 - ENTRAVES AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO - 16 .....	108
GRÁFICO 32 - OFICIALIZAR NEGÓCIOS EM <i>SMART CONTRACTS</i> - 21.....	108
GRÁFICO 33 - REDUÇÃO DE CUSTOS OPERACIONAIS COM A I.A. - 18 .....	108
GRÁFICO 34 - REDUÇÃO DE CUSTOS DE TRANSAÇÃO DE IMÓVEIS.....	109
GRÁFICO 35 - BENEFÍCIOS DA I.A. NO IMOBILIÁRIO - 17.....	109
GRÁFICO 36 - TRANSAÇÃO DE ATIVOS FRACIONADOS - 22.....	110
GRÁFICO 37 - CONFIANÇA NA TRANSAÇÃO - 20 .....	110
GRÁFICO 38 - FUTURO DA LIQUIDEZ A 20 ANOS - 26.....	111
GRÁFICO 39 - EVOLUÇÃO DA NECESSIDADE DE INTERMEDIÁRIOS - 24.....	111

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 ENQUADRAMENTO

### O FUTURO JÁ NÃO É O QUE ERA!

O mercado imobiliário e o da construção civil apresentavam-se até ao ano de 2008 como dois sectores intimamente ligados numa lógica clássica de promoção urbanística, sendo que mais de 90% do volume de faturação da construção civil se referia à construção nova, não tendo o mercado de reabilitação grande expressão (INE, 2010). Até então, ambos os sectores e adicionalmente o sector bancário, tinham uma visão muito tradicionalista e baseada mais no conhecimento empírico do que na análise e tratamento de dados de forma consciente.

Hoje, é fácil perceber que a constante e acentuada subida generalizada do valor dos imóveis era insustentável. A “engenharia financeira” praticada, associada ao facto de a banca continuar a conceder e a incentivar ao crédito imobiliário numa lógica de objetivos comerciais que levavam a descurar a capacidade de cumprimento dos contratos, davam falsos sinais de estabilidade do mercado. Assim sendo e fazendo-se acreditar na célebre afirmação “too big to fail”, o investimento foi sendo feito muito com base na especulação com riscos de crédito muito elevado. Desde a crise do *subprime* iniciada em 2008, que se evidenciou o que já se sabia, mas não se queria acreditar.

Impulsionado por uma economia externa crescente e por reestruturações socialmente fraturantes, a economia nacional tem vindo a crescer e apresentando indicadores que poucos acreditavam ser possível atingir. Verifica-se um aumento muito significativo do investimento a partir de 2014 até aos dias de hoje que é fortemente impulsionado pelo investimento estrangeiro, conforme se pode observar na figura 1.



Figura 1 - Volume de investimento imobiliário em Portugal (JLL, 2018)

O crescimento que se verifica no sector do imobiliário e da crise, ainda profunda, em que se encontra o sector da construção, revela uma mudança de paradigma na sua relação. Invariavelmente a relação com a banca também mudou. Embora esta tenha sido retomada de forma mais cautelosa, assume hoje valores cada vez maiores, o que indica um aumento na confiança do sector imobiliário.

A volatilidade do sector imobiliário carece de uma rotura que permita, de certa forma, suprimir a “falta de informação e os erros” acima referidos, proporcionando-lhe condições para deixar de atuar de uma forma reativa ou preventiva, para passar a agir de uma forma preditiva. Assim, o mercado terá condições para atuar com maior fiabilidade, aumentando a confiança dos investidores e consumidores, o que levará, certamente, não só a um aumento do volume de negócio, como a uma maior rentabilidade dos investimentos e, conseqüentemente, a uma economia mais forte.

Pelo acima exposto, e porque o mercado das tecnologias de informação, cada vez mais global e dinâmico tende a influenciar os restantes sectores, é expectável que também o sector imobiliário se deixe influenciar pelo desenvolvimento tecnológico de forma cada vez mais significativa.

“Visto que ninguém entende o sistema, já ninguém o pode parar”

Yuval Noah Harari

Embora o conceito de mente digital ou inteligência artificial, não gozem de amplo consenso, é hoje claro que a evolução na área da IA é tão fascinante como assustadora. Não obstante a argumentação mais cética, torna-se claro que caminhamos a passos largos para a criação de um novo ser. Se não inteligente, pelo menos será capaz de aprender a resolver muitos dos problemas que não são possíveis de resolver pela mente humana mais brilhante. É perfeitamente plausível que se atinja esse patamar durante este século!

Assiste-se hoje a uma constante substituição das tarefas rotineiras, habitualmente desempenhadas pelo Homem, pelo produto tecnológico que estamos a criar. A inteligência artificial é uma criação do Homem, tal como “o Homem é uma criação de Deus” seja qual for esse Deus. Nesse contexto, a ciência tem respondido a muitas questões que outrora se julgavam de criação divina diminuindo o impacto da religião na condição humana. O Homem tem-se assumido cada vez mais como um criador, que agora está prestes a criar também algo superior a si próprio.

Temos aprendido com a história que ao longo dos tempos, e nos tempos recentes com muito mais crescimento, a tecnologia tem tirado lugar ao trabalho do Homem. Desde a antiguidade em que os animais foram utilizados para otimizar o lavrar do terreno, até à revolução industrial em que as máquinas substituíram uma imensidade de mão de obra, houve sempre uma alternativa à utilidade da mão de obra humana. Essa transição era feita dada a necessidade de haver sempre quem controlasse, reparasse ou gerisse tanto as empresas como apenas a maquinaria. Sempre houve a necessidade de ter um elemento com capacidade cognitiva suficientemente evoluída para manter todo um sistema em funcionamento, mas esta necessidade está a ser suplantada pela criação da inteligência artificial que toma decisões de forma mais rápida e lógica do que o seu criador. Tal mudança criará, com toda a certeza, um novo paradigma social.

## 1.2 OBJECTIVOS

A abordagem a um conceito disruptor como é o da I.A. no mercado imobiliário, tradicionalmente conservador, cria, logo à partida, um forte ceticismo sobre a sua aplicação. Entendeu-se, pois, necessário desmistificar o que é hoje a I.A. fazendo um resumo histórico da sua evolução e conceitos técnicos que a suportam, de modo a que esta seja entendida de forma tecnicamente útil e não exotérica. Conseguida essa desmistificação, criar condições para que haja receptividade e incentivo à descoberta dos seus potenciais no interesse do mercado imobiliário em conjugação com os setores que com ele se relacionam.

Esta relação de agentes económicos suportados na tecnologia de I.A. cria uma mudança radical na forma de promover a economia. Nesse sentido, pretende-se avaliar, ainda que de forma superficial, essa transformação fomentando a curiosidade e interesse por este tema que poderá, gerar fortes mudanças, não só no setor imobiliário, mas em toda a economia.

Para que a percepção da relação entre os diversos agentes se torne produtiva, é importante definir também como objetivo desta dissertação, uma avaliação adequada do estado da arte, qual a sua influência na dinâmica do tecido urbano e economia em geral, bem como avaliar até que ponto a I.A. no âmbito do imobiliário é uma ameaça ou uma oportunidade.

Compreendendo melhor estas questões, criar as condições para que seja plausível a aceitação da sua utilização alargada e levantar questões para futuras investigações é o objetivo central desta dissertação.

### 1.3 METODOLOGIA E LIMITAÇÕES

Esta é uma área de investigação da maior importância que se encontra numa fase muito precoce e que não chegou ainda à controvérsia do debate público, fundamental para avaliar as suas implicações sob os mais diversos pontos de vista.

O método utilizado para a recolha de informação foi o da pesquisa bibliográfica cuja escassa informação disponível dificultou em muito a obtenção de dados e reflexões sobre a inteligência artificial no imobiliário. Esta apresentou-se, sobretudo, de forma independente nos vários temas que são abordados sem que se verifique, de forma explícita, uma reflexão integrada sobre a sua abrangência e interação. A mais diversificada bibliografia consultada resultou, na sua maioria em pontos de vista restritos sobre questões essencialmente técnicas.

Como ponto de partida e integração dos vários pontos abordados na presente dissertação, foi escolhido o trabalho desenvolvido por quatro autores para ocuparem uma posição central no desenvolvimento da presente dissertação. Vasques, que serviu de ponto de partida para a reflexão e pesquisa da presente dissertação. Baum, que procura, sem entrar em detalhe técnicos de programação, fazer uma avaliação da utilidade desta tecnologia, focando-se no imobiliário. Arlindo Oliveira que faz uma resenha história muito esclarecida sobre a tecnologia e como esta afeta o ser comum na relação entre a tecnologia e a condição humana. Yuval Harari, que faz uma abordagem inteligente, embora um pouco mais filosófica, sobre a evolução do Homem, da sua capacidade de criação tecnológica e da sua vontade de assumir no futuro a criação de um ser superior a si próprio.

Considerou-se também importante perceber o conhecimento geral sobre alguns temas específicos da I.A. aplicada não só ao imobiliário, mas também na sua utilização genérica e procedeu-se à realização de um inquérito on-line que, embora sobre uma amostra restrita, permite retirar algumas conclusões.

É, portanto, do maior interesse, despertar para a importância da correta utilização da tecnologia de modo a possibilitar uma reflexão suficientemente abrangente e esclarecida sobre uma nova forma de desenvolver a economia.

## 1.4 SIGNIFICADO E IMPLICAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO

*“A curiosidade aguça o engenho”*

O desejo de conhecimento tem caracterizado a espécie humana, mais do que qualquer outro ser e por isso, também, o ser humano desenvolveu as mais extraordinárias tecnologias que vão desde a ferramenta mais rudimentar feita em pedra até à tecnologia mais avançada como a inteligência artificial. Foi esta curiosidade e a capacidade de transmitir as suas aprendizagens às gerações seguintes, e também aos seus contemporâneos, que lhe permitiu feitos extraordinários e que o fazem hoje sonhar com o estatuto de semideuses.

O despertar da curiosidade para a temática da inteligência artificial no imobiliário, poderá significar que o conservadorismo característico do setor imobiliário tenha os dias contados e poderá levar a uma crescente tomada de consciência dos impactos socioeconómicos que esta mudança de paradigma poderá ter. Essa tomada de consciência, que se pretende ver amadurecida para que as decisões que as impliquem sejam feitas de forma responsável, será consolidada com a reflexão e partilha de informação que contribui fortemente para um maior esclarecimento dos riscos e oportunidades que lhe são inerentes.

Desenvolver esta dissertação é um pequeno contributo para esse despertar de tomada de consciência.

## 2 INTELIGENCIA ARTIFICIAL

### 2.1 Evolução

Vasques (2017) refere que a Inteligência Artificial (IA) é um conceito introduzido na década de 1950 que traduz a capacidade que os computadores têm para resolver problemas e desenvolver processos de aprendizagem, de forma similar ao cérebro humano.

Na sua essência, tanto os computadores como o cérebro humano são máquinas de processamento de informação. Uma de uma complexidade extremamente elevada que evoluiu durante milhões de anos e cuja compreensão ainda está longe de ser atingida na sua plenitude e a outra, significativamente mais recente e ainda dependente da existência da primeira, mas com um grau de complexidade e eficiência exponencialmente crescente.

A IA ainda não é sinónimo de pensamento consciente, mas já atingiu o nível em que é possível fazer associações de ideias e reagir a uma mesma situação de forma adaptada a corresponder no melhor interesse do utilizador, conforme o contexto e informação adicional.

#### 2.1.1 Origens

Podemos dividir, no contexto da presente dissertação, a escala temporal em duas fases: antes e depois da criação de linguagem escrita, com a sua transição situada entre 3500 e 3000 anos a.C. com origem na Mesopotâmia.

A criação da linguagem escrita permitiu um desenvolvimento extraordinário na comunicação, registo e estabelecimento de regras nas sociedades de então. Para além da comunicação imediata, era agora possível manter registos que perdurariam muito para além da existência do seu criador e ser melhorados ao longo do tempo pelos seus sucessores.

As várias civilizações que se seguiram desenvolveram a partir daí a sua própria linguagem, que foi tomando múltiplas formas e divergindo significativamente da original. Como curiosidade histórica, refere-

se que em Bagdad, nos 850 anos d.C., Al-Khowarizmi, um dos maiores matemáticos do seu tempo, introduziu os algarismos hindu-árabes e novos conceitos de álgebra, sendo a palavra algoritmo, uma derivação do seu nome. (Harari, 2019)

Também o conceito de computação remonta à era anterior a Cristo, se considerarmos que *“a computação é o processo pelo qual os cálculos são efetuados de acordo com um modelo bem definido que é descrito por uma sequência de operações”* e variam, na sua versão analógica, desde o astrolábio até à régua de cálculo, cuja utilização ainda foi mantida até há pouco tempo (Oliveira, 2017) . Mais recentemente, a computação digital veio acelerar de forma drástica a velocidade dos cálculos e a criar um processo iterativo de aperfeiçoamento e crescimento exponencial dessas capacidades.

### 2.1.2 Algoritmo

Harari (2019) define o algoritmo como sendo um conjunto metódico de passos que pode ser usado para fazer cálculos, solucionar problemas e tomar decisões. Um algoritmo não é nenhum cálculo em particular, mas o método seguido ao fazer-se o cálculo.

Com base nesta definição, podemos também afirmar que o ser humano é em si mesmo um algoritmo. Só que em vez de ter como base de processamento impulsos elétricos e código binário, é um ser muito mais complexo que utiliza impulsos eletroquímicos que lhe permitem ter emoções e consciência, classificando-o de ser naturalmente inteligente e não artificial. O facto de ser um processo eletroquímico e não apenas um mero cálculo matemático, torna-o muito mais complexo e falível, dado que a análise probabilística que leva à tomada de decisões tem intrínseca a influência de passadas experiências que deturpam o raciocínio lógico de um ser inteligente, criando a caricata situação da inteligência ser contraditória da lógica.

2.1.3 Lei de Moore

Embora haja várias teorias para o crescimento, tanto Darwin (1865) como Moore (1965), são consensuais no fato de que o crescimento/reprodução é exponencial. No caso da tecnologia, que aumenta em termos de quantidade disponível, velocidade de processamento, mas diminui no volume do hardware e no seu custo de produção, esse fator torna-se mais acentuado. Moore concluiu que a cada 18 meses era dobrada a quantidade de transistores sem que houvesse um aumento do seu custo de produção. Essa previsão tornou-se realidade e ganhou o estatuto de lei (Oliveira, 2017).

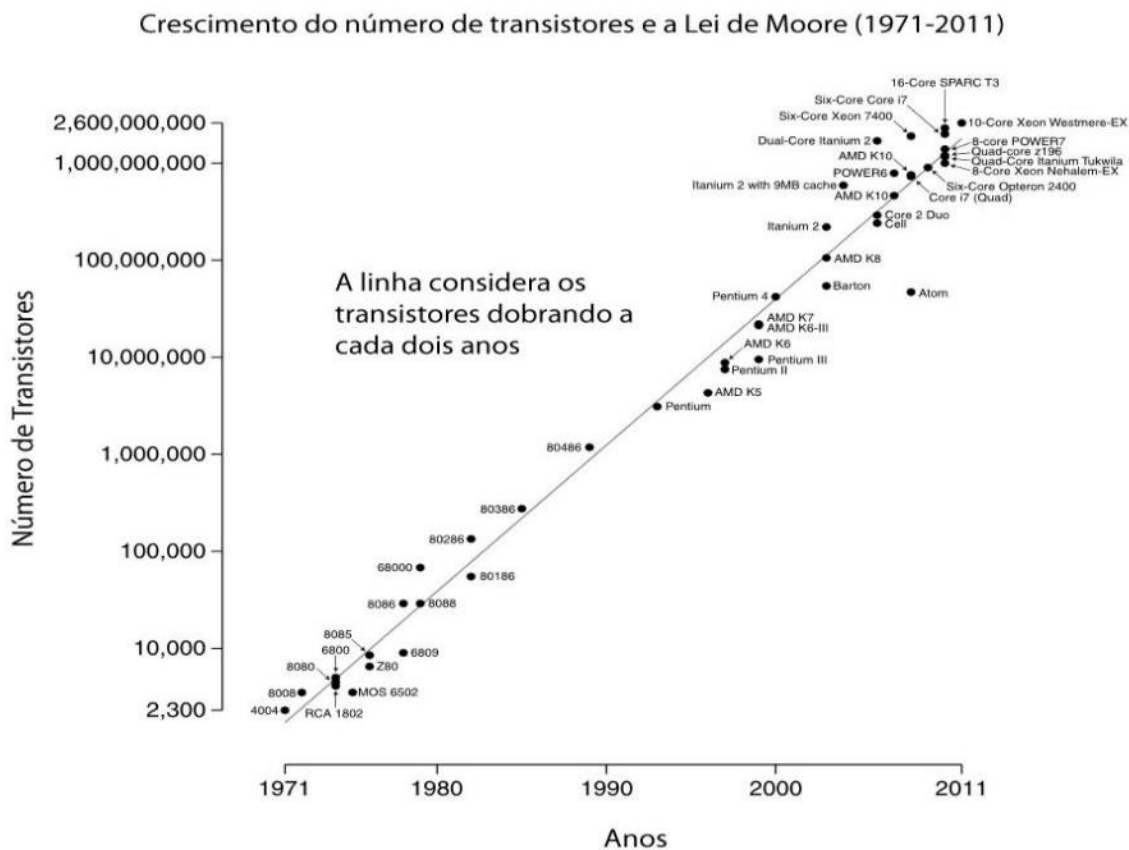


Gráfico 1 - Evolução do número de transistores

Considerando que nas últimas décadas a velocidade de crescimento tecnológico é muito superior à do início do século XX e incomparavelmente superior ao do século anterior, facilmente se conclui que a tecnologia que surgirá num futuro próximo desafia até as mentes mais imaginativas e ultrapassará certamente a capacidade humana de assimilação dessa tecnologia. Isto significa que na prática, a menos que se verifique a ocorrência de um fator de equilíbrio (Darwin, 1865), a tecnologia continuará a evoluir de tal forma que a capacidade computacional associada à inteligência artificial poderá nos próximos anos, como retratado no capítulo 4.2.2, atingir um patamar de igualdade com a inteligência humana, evento potencial que é correntemente apelidado de "singularidade"..

#### 2.1.4 Transistor

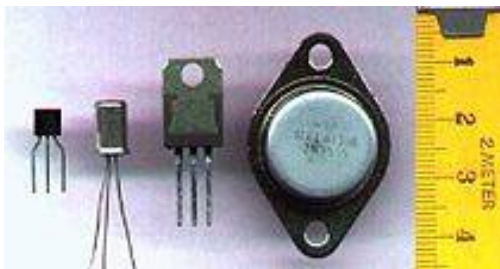


Figura 2 - Transistores

Segundo Harari, o transistor é, provavelmente, a tecnologia mais revolucionária alguma vez desenvolvida pela humanidade. Consiste num dispositivo simples com três terminais, sendo um deles uma entrada de controlo. Ao variar a voltagem nessa entrada, pode obter-se uma grande alteração na corrente elétrica que flui através dos outros dois terminais do dispositivo. Isso pode ser usado para

amplificar um som captado por um microfone ou para ampliar uma onda rádio. Pode ser também usado como um interruptor controlado. Facilmente produzidos em massa e usados para processar informação digital, comportam-se como interruptores controlados para ligar ou desligar um circuito em computadores digitais que manipulam a informação de forma binária (Oliveira, 2017). Ainda segundo Oliveira (2017),

*“Quando os computadores baseados em transistores discretos se tornaram norma, conseguiram-se grandes economias na área ocupada e na energia consumida. Mas a verdadeira inovação ocorreu quando surgiu a ideia de colocar diversos transistores no mesmo circuito integrado e os projetistas da Intel Corporation perceberam que poderiam usar um único circuito integrado para fazer uma UCP. Esses circuitos integrados passaram a chamar-se microprocessadores.”*

Para se ter uma ideia da evolução de tal tecnologia e da importância que tem no desenvolvimento computacional, a produção atual de transistores é na ordem de 150 bilhões por segundo e estima-se que

até à data tenham sido produzidos mais de  $3 \times 10^{21}$ . Para evidenciar que estes são números que se desmarcam substancialmente da percepção humana, basta referir que  $3 \times 10^{21}$  é o número estimado de grãos de areia que existe na Terra. A este ritmo de crescimento, dentro de poucos anos, teremos produzido mais transístores do que as sinapses nos cérebros de todos os seres humanos vivos. Não obstante ser impressionante a evolução desta tecnologia, há que ter ainda em conta o aumento da velocidade dos processadores, o que no seu conjunto, implica um aumento de capacidade computacional dum fator de cerca de 30 mil milhões (Oliveira, 2017).

### 2.1.5 Perceptrão

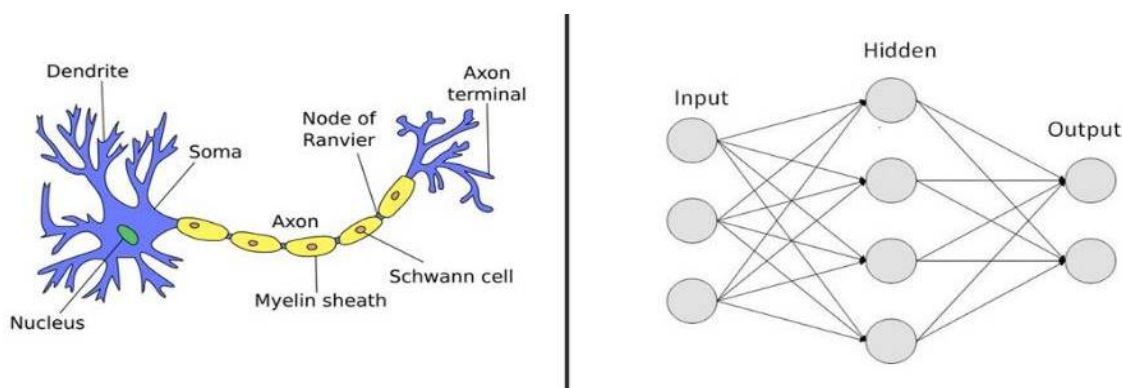


Figura 3 – da rede neuronal biológica ao Perceptrão

No processo evolutivo da IA, foi proposto por Rosenblatt (1958) um modelo simplificado do modo de funcionamento dos neurónios do cérebro humano a que chamou de *perceptrão*. Subjacente a este modelo está o pressuposto de que os neurónios efetuam cálculos com as suas entradas que, simplificando, podem ser vistos como somas ponderadas dos valores dessas entradas. Inicialmente projetado para ser realizado em hardware, assemelha-se a um neurónio artificial, uma vez que calcula uma soma ponderada das suas entradas e compara-as com um determinado limiar. Se o valor for superior ao limiar, o perceptrão dispara e a sua saída é um. Caso contrário, a saída é zero. Este comportamento é em todo semelhante ao dos neurónios, que são células capazes de gerar impulsos elétricos dos quais evoluíram longas extensões (axónios) para transportar sinais elétricos a longas

distâncias e comunicarem entre eles ou células musculares, dado que estes também disparam quando recebem uma quantidade de excitação superior ao limiar e permanecem inativos quando esta é inferior.

Embora muito básica, esta abordagem serve de aproximação válida à interpretação do funcionamento dos dois sistemas, o digital e o biológico. Este sistema de percepções, quando de camada múltipla e de limiar gradual, incorporado num algoritmo com a capacidade de derivar os resultados e os ajustar, potencia a capacidade de aprendizagem automática, do mesmo modo que se crê que os neurónios o façam, abrindo assim caminho para uma abordagem chamada *conexionismo*. (Oliveira, 2017)

#### 2.1.6 Aprendizagem automática

Foi afirmado anteriormente que um algoritmo é como uma receita para chegar a um determinado fim. Como tal, um dado input corresponde “sempre” uma determinada resposta. Contudo, se um algoritmo contiver instruções para processar a informação recebida de forma a que a possa ajustar em função de determinados parâmetros, podemos também afirmar que os computadores adquiriram, embora de forma não consciente, a capacidade de aprendizagem automática. É exemplo disso um sem fim de aplicações de smartphones que em função de alguns dados introduzidos, analisam estatisticamente, tanto a quantidade de vezes que as introduzimos, como a quantidade de vezes que outros utilizadores as introduzem e em função disso ajustam as várias respostas que produzem. Dessa forma, para o mesmo input inicial certamente obteremos uma resposta diferente quando aplicada em momento posterior. É também possível programar um computador com um algoritmo capaz de reconhecer objetos e outros fatores que, combinados com uma análise estatística evoluída, identifica os padrões e os parâmetros que os condicionam e a partir daí, induzir respostas de modo a influenciar a ocorrência desses parâmetros para obter os resultados pretendidos.

A aprendizagem automática, levou a grandes transformações nas diversas sociedades, ampliando diferenças e aproximando tendências, criando novos paradigmas comportamentais.

Embora a aprendizagem automática se confunda um pouco com inteligência artificial, ainda está longe de se poder afirmar como tal. O próprio conceito de inteligência não reúne pleno consenso apesar de há séculos ser um termo amplamente discutido entre grandes pensadores. Para o propósito desta

dissertação, importa referir que a investigação sobre a moderna inteligência artificial teve início em meados da década de 1950 (Oliveira, 2017).

### 2.1.7 Teste de Turing

*“as máquinas podem fazer aquilo que nós (enquanto entidades pensantes) podemos fazer?”*

*Alan Turing*

A capacidade de computação atual dos sistemas digitais permite que sejam resolvidas grandes equações matemáticas em segundos, que a serem resolvidas por humanos levariam anos. Não obstante essa grande diferença, esta prende-se apenas com a velocidade de processamento e não com qualquer ato de inteligência.

A mente humana é de tal complexidade que vai muito para lá da nossa compreensão. Esse facto, leva-nos a concluir, para já, que não obedece a um algoritmo e é dotada de livre arbítrio. Como tal, dificilmente poderá ser simulada por um computador e assim sendo, a inteligência artificial será apenas um algoritmo muito evoluído que simula comportamentos semelhantes aos humanos, mas sem nunca serem considerados inteligentes.

No sentido de diferenciar a inteligência artificial da humana, Alan Turing desenvolveu um sistema de comparação e propôs um teste que consiste em avaliar se uma máquina consegue apresentar comportamento inteligente equivalente ao do ser humano. Para tal coloca um avaliador humano, numa conversa com dois intervenientes. Um humano e outro não humano. Se as respostas apresentadas forem indistinguíveis com segurança pelo avaliador, assume-se que a máquina passou o teste e, como tal, apresenta comportamento inteligente. Este teste foi idealizado numa época em que a capacidade computacional estava longe daquela que possuímos hoje em dia, mas representa uma inovação e ponto de partida para que a inteligência artificial possa ser encarada como algo possível de realizar.

Os testes de Turing foram ultrapassados por alguns programas, mas apenas em versões simplificadas e julga-se que demorará décadas até este ser ultrapassado na sua versão plena, dado que o modo de

interpretação e tratamento dos dados, bem como o output, são diferentes, independentemente das respostas mais ou menos acertadas. É inteiramente possível que até uma inteligência super-humana, como a relatada no filme “2001, Uma Odisseia no espaço”, seja incapaz de passar no teste de Turing devido a esses fatores (Oliveira, 2017).

### 2.1.8 Mente

Segundo Oliveira (2017), a mente é a propriedade emergente do comportamento do cérebro que fornece aos seres humanos um conjunto de faculdades cognitivas, que inclui a inteligência, a consciência, o livre arbítrio, o raciocínio, a memória e as emoções.

Apesar de grande complexidade algorítmica, o teste de Turing não deixa de ser uma simplificação algo subjetiva para tentar matematizar a atribuição de inteligência ou não a um determinado “ser”. Indissociável da mente, implica, de certa forma, que a atribuição de inteligência a um ser artificial e a sua emulação com um ser humano se torne um processo altamente complexo, mesmo considerando um desenvolvimento tecnológico exponencial. Assim, de forma a simplificar o processo de estudo, serão tratadas como mentes específicas, por corresponderem apenas a uma pequena parte do espectro total da mente.

Segundo Oliveira (2017), as mentes podem-se classificar em quatro grandes grupos conforme figura abaixo.

	Natural	Sintética
Biológica	Humana	Humana geneticamente aumentada
Digital	Emulação total do cérebro	Inteligências sintéticas
	Sistemas Inteligentes Neuromórficos	

Tabela 1 - Classificação da mente por grupos (Oliveira, 2017)

- Natural – Concebida naturalmente pela evolução, como a mente humana ou de outros animais
- Biológica – se resultar do funcionamento de um cérebro biológico
- Digital – Resultante de um programa que corre num computador digital
- Sintética – concebida artificialmente e não apareceu “naturalmente” através da evolução
- S.I.N. – Simulando num computador digital os processos de desenvolvimento cerebral.

*“Agora, a humanidade está prestes a substituir a seleção natural pelo design inteligente e a expandir a vida do domínio do orgânico para o do inorgânico”*

Yuval N. Harari

## 2.2 Investigação

### 2.2.1 Bioinformática

O desenvolvimento tecnológico permitiu, em grande parte, a compreensão do comportamento do corpo humano, com especial destaque para o cérebro. Foram desenvolvidos algoritmos especificamente para decodificar determinados comportamentos biológicos que nos levam a uma compreensão detalhada da génese do comportamento biológico do ser humano, ao ponto de se conseguir sequenciar o genoma humano e a partir daí alterá-lo. A este campo da ciência chamou-se bioinformática.

Estas descobertas, por seu turno, permitiram o desenvolvimento de tecnologia que poderá ser capaz de simular sistemas biológicos completos, como o do comportamento humano, criando um processo iterativo de melhoria contínua, tanto na perceção do biológico, como na criação do artificial, o que nos leva a passos largos para uma inteligência cada vez menos artificial. O desenvolvimento exponencial da tecnologia levará a que, num futuro mais ou menos próximo, seja possível emular o cérebro humano. Nessa altura, poderemos estar perante a transição para uma nova espécie, o *Homo Deus*, conforme Harari (2019) retratou, com tudo o que isso tem de bom e de mau.

Neste momento, ainda não é possível sequer a simulação pormenorizada de uma célula a nível atómico. Contudo, admite-se que a “curto prazo” seja possível uma aproximação fiável dessa simulação utilizando a *abstração*, que visa compreender com suficiente detalhe, uma parte do sistema. Logo que esse sistema esteja bem compreendido e seja possível uma modelação fiável, poderá ser efetuada uma abstração de nível superior, permitindo assim uma *simulação hierárquica múlti-nível*. A continuidade deste método, permite uma simulação de crescimento exponencial para sistemas complexos e comumente utilizada na simulação de circuitos integrados de muito grande escala de integração (VLSI).

### 2.2.2 Emulação

Iniciado em 2011, o projeto Open Worm, dedica-se ao estudo detalhado de um verme com menos de 1mm de comprimento com 302 neurónios e não mais de 1000 células, bem diferente dos 100 mil milhões de neurónios e muitos biliões de células dos seres humanos. Mas, ainda assim, se for conseguido, será um passo gigantesco para a ciência porque fica provado que a emulação é possível. Até conseguir chegar à emulação humana, será apenas uma questão de escala e tempo.

O avanço tecnológico noutras áreas, como a microscopia, permitiu a utilização de um processo de mapeamento do cérebro, ou qualquer outro órgão, com um sistema simples, mas de elevada precisão, que consiste em cortar em fatias microscópicas o órgão em estudo, fotografando as várias camadas em sequência. Desta forma é possível obter um mapa tridimensional, neste caso, do cérebro. Em 2015, investigadores de Harvard, do MIT, da Universidade de Duke e da Universidade John Hopkins reconstruíram integralmente todas as secções de neurónios e muitos objetos sub-celulares (incluindo Sinapses e vesículas de sinapses) em 1500micrómetros cúbicos de neocórtex de rato (Oliveira, 2017).

Dado este passo, e sabendo que em 2011 já tinha sido possível identificar treze neurónios que haviam respondido a um determinado estímulo e seguidamente construir um grafo das conexões entre esses neurónios, fica aberta a forte possibilidade de se conseguir a simulação detalhada, se não mesmo a emulação, de um cérebro(Oliveira, 2017). Será isso suficiente para criar inteligência, ainda que artificial?

### 2.2.3 Jogos

Embora seja consensual que jogar xadrez só melhora a capacidade de jogar xadrez, o que é certo é que ainda subsiste a ideia de que pertencer à elite destes jogadores só está ao alcance das mentes mais inteligentes. Verdade ou não, o que é certo é que embora tenha regras simples, a multiplicidade de opções que essas regras permitem, torna o xadrez um grande desafio para a criação de um algoritmo tão complexo que facilmente se confunde com inteligência.

A IBM criou um computador a que chamou Deep Blue que em 1996 derrotou pela primeira vez Garry Kasparov numa partida, que este veio a vencer por 4-2. No ano seguinte, após terem sido introduzidas melhorias no Deep Blue, foi então possível assistir à completa vitória deste contra Kasparov. Embora Kasparov, nunca tenha aceitado essa vitória, admitiu que por vezes detetou no Deep Blue, uma notória inteligência e criatividade. Tornou-se possível afirmar que o Deep Blue tem uma mente específica para o xadrez (Oliveira, 2017).

Mais recentemente, em 2017, o jogo do Go, com um tabuleiro de 19x19 e com centenas de possibilidades em cada jogada, amplamente mais complexo do que o xadrez, permitiu à ciência demonstrar que é possível vencer o melhor jogador do mundo. O Alpha Go, da empresa Deep Mind, conseguiu essa proeza. Não satisfeitos, os criadores desse programa desenvolveram um sistema de treino para esse computador, jogando apenas contra si próprio sem qualquer intervenção humana. O resultado foi a prova de que os computadores conseguem aprender sozinhos.

Não sendo conhecido com exatidão o número de jogadas possíveis nestes jogos, estima-se que sejam de  $10^{120}$  e  $10^{800}$ , o que significa na prática que não é possível o cálculo das jogadas de forma tradicional. Ambos tinham uma mente específica para o fim a que se destinavam (Oliveira, 2017).

Embora notável a capacidade de cálculo destes sistemas, não lhes é ainda possível ter a consciência ou sentimento de felicidade típico dos humanos e como tal não se pode dizer que tenham uma mente inteligente.

#### 2.2.4 Sociedade

Uma das grandes barreiras ao desenvolvimento das capacidades cognitivas de cada ser humano é a sua predisposição para, em idade precoce, se interessar pelas matérias lecionadas. Esse interesse não depende apenas de si próprio, depende também da capacidade, interesse e disponibilidades do docente para prestar um bom serviço à comunidade através dos seus métodos de ensino. Essa competência, carece de uma forte capacidade de perceber a personalidade de cada aluno, da sua disposição, estigmas, estrato social, vivências, receios e outros fatores, numa panóplia de variáveis que é de todo impossível ser percecionada na sua plenitude por um professor. Mesmo que fique lá perto, será apenas uma pequena quantidade não representativa do todo.

Percebendo este problema, foram recentemente criadas empresas como a *Mindojo* que desenvolvem algoritmos que, num processo interativo, percecionam as características de cada estudante e vão ajustando o método de ensino até atingirem a melhor prestação possível (Harari, 2019).

É inegável o mérito que cada médico acabado de formar tem pelo esforço, dedicação e, não tão poucas vezes, um intelecto significativamente superior à média do comum cidadão. O médico, apesar de gozar de um elevado estatuto social, não está imune a tornar-se dispensável nos próximos tempos e ser, ele também, substituído por programas de média complexidade que consigam analisar os sintomas, efetuar exames e prescrever tratamentos quando um paciente se queixa. Mas tal tipo de sistema poderá muito mais do que isso. Capaz de avaliar uma infinidade de dados dos seus antecessores e de si próprio, sabendo das pessoas com quem se relaciona, que países visitou ou visitaram, as suas preferências sexuais e gastronómicas, poderá, muito antes de qualquer sintoma se manifestar, identificar os potenciais riscos de enfermidades e trata-los em tempo útil. Com tanta antecedência, que poderá ser feito mesmo antes do individuo nascer.

Poderão os mais céticos dizer que apesar de todas estas vantagens, nada substitui o contacto humano, especialmente na hora de dar uma má notícia. Mas quantas vezes fomos ao médico e ficámos manifestamente perturbados com o modo como somos tratados? E se o programa, à semelhança do que referimos para a questão do ensino, for capaz de uma adaptação perfeita às nossas características emocionais? Isto já é possível e o seu nome é Watson! Criado pela IBM, ainda não é um sistema perfeito, mas quando o for, criará um médico para cada habitante apenas em alguns segundos. (Harari, 2019).

### 3 PROPTECH

*“O êxito alcança-se quando nos adaptamos cuidadosamente aos propósitos...”*

*Sun Tzu, A Arte da guerra*

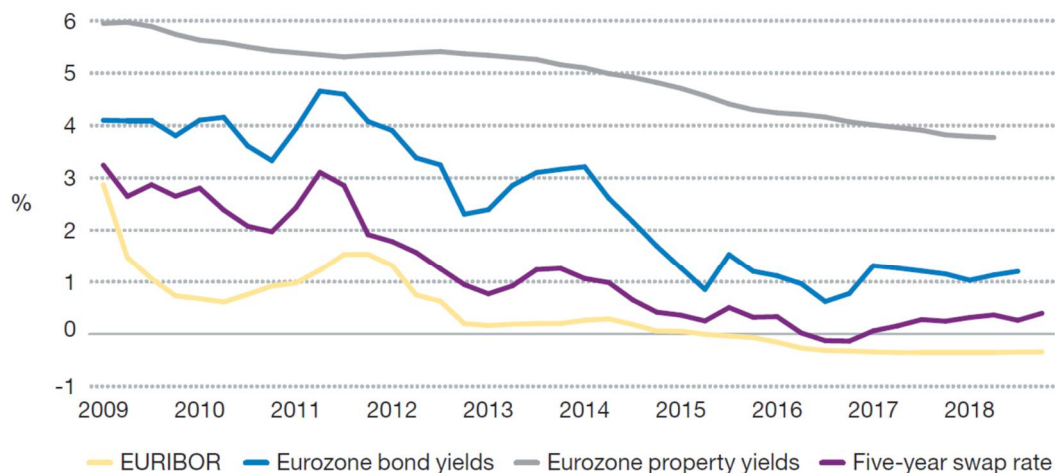
#### 3.1 Transição para o imobiliário

##### 3.1.1 Investimento

É notório que o crescente nível investimento nas tecnologias de informação terá uma repercussão proporcional em termos de disrupção no mercado imobiliário. Esta disrupção é corporizada num conceito globalmente conhecido como *Proptech*, o qual assenta na utilização de tecnologias que se cruzam e interagem de forma a potenciarem o modo como se explora e gere o imobiliário. É a propriedade suportada pela tecnologia (Chandra, 2018).

É certo que a maioria destes investimentos será perdido, mas aqueles que sobreviverem serão com certeza de uma rentabilidade sem precedentes, porque quebrarão com um paradigma conservador para instituir uma norma de crescimento exponencial de inovação tecnológica e modelo de negócio (Baum, 2017). A expectativa deste desenvolvimento tecnológico tem sido cada vez mais elevada, sobretudo porque o sucesso do desenvolvimento das empresas que apostam na tecnologia para a gestão de ativos financeiros sustenta, inevitavelmente, o arrastamento das que investem em tecnologia para a gestão de ativos imobiliários serem arrastadas para um novo paradigma de gestão desse setor. (Maarbani, 2017)

Conforme se pode observar no gráfico 2, após a crise financeira de 2008 assistiu-se a uma redução da rentabilidade do investimento financeiro que resultou na falência e resgate de alguns bancos. O setor imobiliário foi fortemente afetado e viu também as suas taxas de rentabilidade diminuírem. Contudo, apesar de se verificar uma perda da rentabilidade de 30% no setor imobiliário, este não sofreu as mesmas perdas relativas do setor financeiro (PWC, 2019).



Source: CBRE, Datastream, European Central Bank

Gráfico 2 - Taxas de rentabilidade (PWC, 2019)

É certo que, na sua generalidade, o investimento em imobiliário é feito a médio e longo prazo e levanta problemas de liquidez, estando exposto à crescente volatilidade do mercado financeiro, do qual depende muito para o financiamento dos projetos. No entanto, como se abordará mais à frente, esta fragilidade poderá vir a ser ultrapassada caso se verifiquem alguns pressupostos. Se essa meta for atingida, haverá uma combinação muito interessante de um mercado relativamente seguro, com elevada liquidez, volume e rentabilidade, que o tornará certamente num dos mercados mais apetecíveis para investir.

Esta é uma realidade que já se aplica na área do imobiliário embora numa vertente de economia partilhada e não propriamente de transação de propriedade. A Airbnb e a Wework, por exemplo, criaram uma quebra no modo de fazer negócio possibilitando a gestão do rendimento de milhões de ativos com uma estrutura fixa muito reduzida, gerando assim uma taxa de rentabilidade a uma escala sem precedentes. Aplicar estes conceitos base à transação de imóveis, abrirá um novo mercado de gestão de ativos com um valor gigantesco.

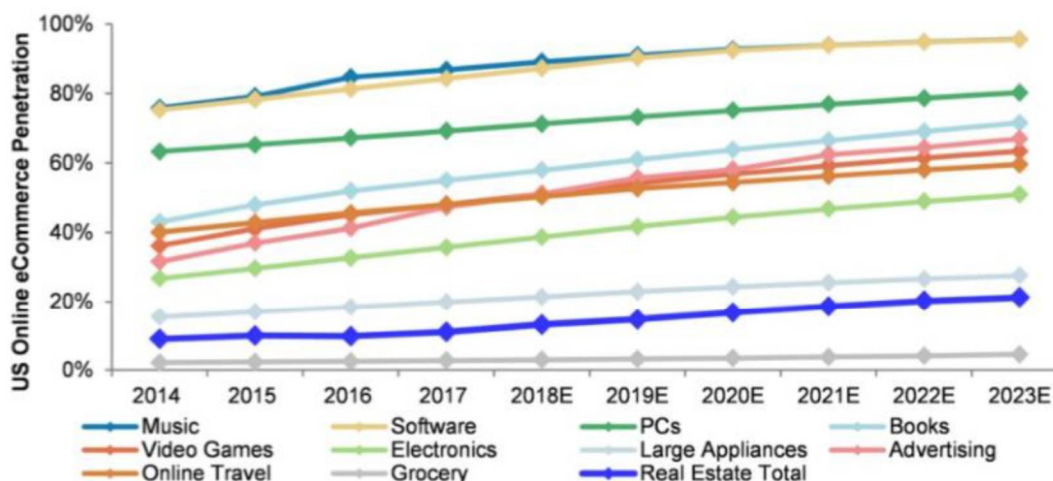
Apesar de se começar a fazer fortes investimentos em Proptech, o imobiliário regista uma das mais baixas taxas de transação em plataformas digitais, como se pode observar no gráfico 3, apresentando também um desenvolvimento que não é convergente com as áreas de negócio que mais apostam nesta forma de transação. Apesar de aparentemente negativo, a aprendizagem com outros setores,

nomeadamente o financeiro, poderá proporcionar a este setor uma oportunidade de crescimento única para as *startups* que invistam em Proptech.

### 3.1.2 Desenvolvimento tecnológico

O imobiliário é o mais abrangente e valioso tipo de ativo e um dos que mais atraso regista na inovação tecnológica. Dado a sua dimensão, o rácio de investimento em IT por valor de ativos será certamente dos mais reduzidos. Apesar de tal facto ser aparentemente negativo, a dimensão de mercado é tão vasta que, mesmo um baixo rácio de investimento, poderá gerar uma gigantesca oportunidade de negócio. Por um lado, a criação de start-ups de potencial de valorização extremo, por outro, pela redução de custos e tempo na execução dos diversos processos de transação.

Contudo, tamanho desenvolvimento tecnológico obrigaria a uma democratização da informação. Entre as razões da resistência à mudança, estão a reserva da informação por parte dos vários agentes e a aversão ao risco da uma enorme fatia do mercado cujo ativo principal diz respeito a habitação própria, pelo que será de prever uma forte resistência à disrupção provocada pela inovação tecnológica.



Source: Company data, Forrester, Morgan Stanley Research; Note: Real estate penetration equals the percentage of transactions conducted through either iBuying or a home buyer who connects with a buy side agent only through the internet (e.g. Zillow's Premier Agent)

Não obstante, com a disseminação do acesso a sistemas computacionais iniciada nos Estados Unidos e com um crescimento exponencial de capacidade computacional, desde os anos 80 que é travado uma batalha tecnológica entre o tradicional e o inovador. Esta tecnologia exigia consideráveis quantias de capital de risco para cada empresa que se quisesse modernizar, pois o software desenvolvido era fechado e concebido para as necessidades específicas de cada empresa. Era um desenvolvimento não cooperativo. Este período, entre 1980 e 2000 foi designado como Proptech 1.0. (Baum, 2017)

Atualmente, com uma crescente capacidade e vontade de inovação, assiste-se a uma fase do desenvolvimento tecnológico associado ao imobiliário designada Proptech 2.0. Nasceu para dar respostas alternativas ao processo de transação cuja necessidade parece ser óbvia, mas os desafios para ultrapassar a inercia provocada pelos grupos de interesse são também obviamente difíceis. Como tal, o Proptech 2.0 só poderá ser considerado como um processo bem-sucedido se for capaz de libertar os ativos imobiliários das limitações impostas pelo “sistema” (Baum, 2017) .

### 3.1.3 Confiança

A capacidade de transmissão do conhecimento associada às novas tecnologias, potenciada por uma crescente capacidade computacional e uma diminuição dos custos de aquisição, permite o crescimento de microempresas e a criação de autoemprego (Baum, 2017). A Airbnb, por exemplo, é responsável pela criação de milhares de microempresas dedicadas ao alojamento local e uma das maiores taxas de crescimento de valor transacionado é a do *e-commerce*. Companhias como a Amazon, eBay e outras transacionam milhares de milhões de euros anualmente.

Se numa fase inicial havia incerteza sobre a fiabilidade destas empresas, por falta de confiança de que o produto encomendado fosse de facto entregue nas condições acordadas, hoje é prática comum a aquisição de bens por esta via. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram encomendados diversos livros por essa via. Todos eles chegaram em tempo útil (3 dias dos Estados Unidos até a um domicílio em Portugal), em excelentes condições e sem qualquer problema digno de registo. Foi ainda devolvida uma parte do valor cobrado por alteração das taxas aduaneiras, um gesto que visa a criação de confiança no consumidor e a sua fidelização.

Se a confiança foi estabelecida noutros mercados, porque será impossível de adotar um sistema semelhante para a transação de ativos imobiliários? Não há qualquer razão lógica para tal, mas é fundamental a criação de um sistema que transmita inequívoca confiança nos seus utilizadores.

A responsabilidade deste mercado é sobejamente superior à do e-commerce. Será com certeza desagradável receber meia dúzia de batatas em vez do telemóvel de última geração que encomendámos, mas ser expulso de casa a meio da noite pelos novos proprietários, é um outro patamar de indignação.

#### 3.1.4 Economia

Não obstante as limitações ao desenvolvimento tecnológico, não se pode esquecer que o mercado da construção e imobiliário é muitas vezes referido como sendo o barómetro da economia e, por inerência, fortemente influenciado pelos mercados financeiros.

Poderemos afirmar que a economia define a oferta e a procura do mercado habitacional. Contudo, a curto prazo (aproximadamente 10 anos), é mais expectável que os preços sejam definidos por exigências nas taxas de retorno definidas pelos investidores. Esses requisitos têm como base a variação de resultados e sobretudo de liquidez noutros mercados que permitem o investimento em ativos imobiliários com enorme potencial de diversificação.

As variações legislativas, sejam de âmbito internacional ou meramente municipal, induzem volatilidade no mercado imobiliário, a par das tendências políticas eleitas ou impostas. O risco e inercia associada a estes e outros fatores leva a que os investimentos tenham demasiado risco para serem feitos apenas por um investidor, sobretudo quando se trata de níveis de investimento significativos, optando-se, por norma, a fundos de investimento com inevitável baixa liquidez.

A adaptação deste sistema a uma plataforma PropTech, conforme será abordado mais adiante, permite facilitar a distribuição do risco, que, ao ser assumido por uma multiplicidade de pequenos investidores, poderá potenciar uma melhor aceitação do mercado e reduzir significativamente os custos de transação, que muitas vezes condicionam de forma relevante o investimento em ativos imobiliários. Esta dispersão, conjugada com o facto dos ativos imobiliários constituírem uma reserva de valor mesmo quando não são

arrendados, fará com que o sistema em geral tenda a ser ainda menos volátil do que o investimento no mercado acionista .

Assim, a par de menor conservadorismo e melhor controlo dos créditos aos investimentos em ativos imobiliários, será necessária uma aposta na inovação e novas abordagens suportadas pelas tecnologias de informação, num futuro mais ou menos próximo já significativamente suportadas pela inteligência artificial. Esta viragem é já uma realidade e será abordada com maior detalhe nos capítulos 3.2 e 3.3.

## 3.2 Conceito

### 3.2.1 Introdução

O mercado imobiliário sempre foi tradicionalmente encarado como sendo um investimento de médio e longo prazo com um retorno garantido e consistia numa boa aplicação de capitais em alternativa a investimentos mais rentáveis, mas de maior risco. Assim, era visto como um bom investimento para o excesso de liquidez. A crise de 2008 veio alterar esta perceção do mercado e obrigou os investidores a reinventarem a forma de analisar os riscos e investirem neste mercado.

Para que se possa tornar este processo disruptivo em algo verdadeiramente importante para a economia global, mesmo que não seja possível implementar na sua plenitude, deve ser mantido o objetivo de substituir todos os intermediários por tecnologia compatível com os operadores de mercado. Pode parecer utópico, mas os primeiros passos já foram dados com grande sucesso. Airbnb, Homeaway e Booking, são exemplos disso.

Promotores, senhorios e inquilinos, poderão agora apoiar-se nas novas tecnologias e filosofia de mercado para participarem e apoiarem um desenvolvimento tecnológico que suporte este mercado multimilionário.

### 3.2.2 Definição

*"Is PropTech creating a whole new industry or is it a more efficient way to create or extract money from a fat dinosaur that's got bad knees and lost its agility?" (Baum, 2017)*

A designação de PropTech, refere-se à tecnologia digital que permite a otimização dos serviços de gestão, financeiros, de operação ou outros incluindo a interação entre as várias plataformas intrínsecas e exteriores ao próprio conceito PropTech, conforme representado na figura 4. Embora muitas vezes seja encarado como apenas um segmento do investimento das Fintech, assume hoje um papel cada vez mais independente desta.

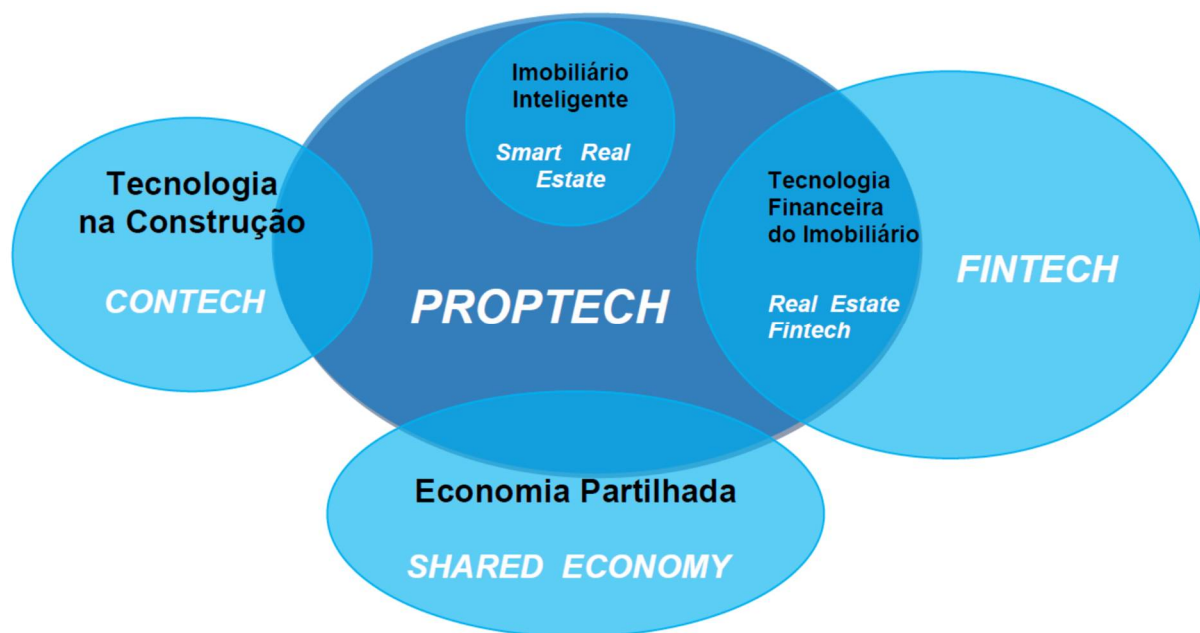


Figura 4 - Áreas PropTech (Vasques, 2018)

Assume-se como elemento central de uma área económica que é segmentada em quatro grupos:

- **Smart real estate** que é intrínseca à PropTech e engloba as plataformas que suportam a gestão de ativos imobiliários, sejam eles uma ínfima fração de uma propriedade ou uma cidade inteira, cuja plataforma poderá ser apenas de informação ou numa vertente de gestão autónoma dos ativos com base na inteligência artificial

- **Shared economy** que engloba as plataformas que, dentro da Proptech facilitam e promovem a gestão dos ativos imobiliários visando a otimização e rentabilidade desses ativos, como é por exemplo o caso da Airbnb.
- **Real estate Fintech** que engloba as plataformas responsáveis pela informação ou até a transação dos registos de propriedade, obrigações, títulos ações ou qualquer outro tipo de ativo imobiliário.
- **Contech** que, embora não seja tão consensual a aceitação da sua pertença à Proptech, é a área que visa o desenvolvimento na área da conceção, construção e manutenção dos ativos imobiliários como é o caso do sistema BIM e SIG

Dado o carácter conservador da indústria do imobiliário, o desenvolvimento tecnológico em matéria de inteligência artificial que lhe está associado, encontra-se ainda numa fase inicial e com considerável atraso em relação a áreas de negócio como a finança, comercio, transportes e gestão de dados. Tal não é necessariamente mau porque poderá aprender com os erros cometidos e tirar o melhor partido dos casos de sucesso (Baum, 2017). Esta revolução, andarà a par com outras áreas de desenvolvimento da inteligência artificial como a finança, transportes, mercado laboral e de uma série de outras que se desenvolverão num processo iterativo e num ambiente que se espera integrado na *Internet of things* (IoT).

Embora o Proptech seja obrigatoriamente suportado pela Fintech, não significa que esta seja uma sua subsidiária. Por exemplo, o desenvolvimento de soluções de gestão inteligente de edifícios não se enquadra no conceito de Fintech. Em complemento, plataformas que se dediquem a transações monetárias com base em negócios imobiliários como a Airbnb, não são Fintech, mas sim Proptech de economia partilhada. A interseção entre a Proptech e a Fintech, é correntemente definida como *Real Estate Fintech* (Baum, 2017).

Numa vertente industrial, há que ter também em conta a atividade da construção, sem a qual o mercado imobiliário não poderá funcionar de forma sustentável. Assim, as Contech assumem também um papel de destaque no conceito Proptech. Segundo a CB Insights, foram identificadas em 2016, 31 *Startups* que investiram neste setor um total de 2.200 milhões de euros. Esta constatação permite ter a esperança de que o tradicionalismo associado a este mercado poderá, a

seu tempo, assistir a uma mudança de paradigma, até porque estas empresas têm crescido exponencialmente suportadas por investimento de capital de risco.

Esta nova forma de encarar o mercado imobiliário terá certamente implicações no seu futuro. A transparência, a velocidade de transação e a redução de custos são o caminho escolhido para um aumento dos lucros na transação dos ativos associados a este mercado e o desenvolvimento tecnológico é o seu dinamizador.

### 3.2.3 Evolução

A crescente velocidade com que as tecnologias evoluem torna cada vez mais difícil à mente humana perceber o seu destino. O tempo, cada vez menor, que demora a obtermos output da *Big Data* e *small data* é inversamente proporcional à nossa capacidade de perceção, análise, interpretação e interiorização dos resultados e seus propósitos.

Numa primeira fase, deu-se o aparecimento de uma tecnologia mais fechada, em que a generalidade das pessoas passou a ter acesso a computadores pessoais. Posteriormente assistiu-se ao despertar de uma tecnologia que permitiu desenvolver processos de forma independente, desde a conceção, apoio à gestão de ativos, arrendamentos, carteiras e outros ativos imobiliários que se tornaram vitais para os grandes investidores. Estes, possuidores de maior capacidade de investimento e sensibilizados para a importância de tal desenvolvimento, assumiram posições dominantes que ainda hoje mantêm, embora de forma mais concorrida. A tecnologia de então, era proprietária e fechada. Fortalecida na década de 90, e disseminada com o surgimento da internet, foi designada por vários autores como sendo a era da *Proptech 1.0* (Vasques, 2018).

Com o boom tecnológico do início do milénio, impulsionados pela crise imobiliária e financeira de 2008, a criatividade e investimento associados ao mercado imobiliário elevaram-no para o *Proptech 2.0*. Neste processo estão envolvidas milhares de talentosas pessoas, financiadas por grandes quantidades de capital, se dedicam a encontrar alternativas aos processos tradicionais de transação de ativos imobiliários, de modo a que se consiga mais rapidez de transação, homogeneidade e customização dos processos com maior liquidez e menores custos de transação (Baum, 2017). Esta mudança, movida pela

sociedade em geral, que não se rendeu aos interesses instalados no setor imobiliário, implementa e difunde plataformas que permitem a partilha de conhecimento e interação entre os vários *players* através de redes sociais e software de *open-source*, arrastando consigo os operadores tradicionais para uma corrida à informação e desenvolvimento tecnológico que os tornem mais competitivos (Vasques, 2018).

No futuro, é expectável que se verifique um salto tecnológico e uma mudança de paradigma sustentado na inteligência artificial e na tecnologia *blockchain*. A esta nova fase, que se complementa com estas duas tecnologias, designa-se como o *PropTech 3.0* (Vasques, 2018).

#### 3.2.4 Ajuste do mercado

As *unicorns*, como a Airbnb e a Wework, para além do enorme crescimento e capacidade disruptora, geram uma liquidez que necessita de ser reinvestida. Por estranho que pareça, essa liquidez poderá ser o fim do esquema de negócio inicial em que estas plataformas eram apenas intermediárias. Não obstante poderem investir noutras áreas tecnológicas de alto rendimento, é expectável que queiram ser donos de toda a cadeia de negócio e venham a adquirir uma boa parte dos imóveis que intermedeiam. Esta variação no modelo de negócio permite, de certa forma, distribuir o risco do negócio, pois não é garantido que estas plataformas perdurem no tempo com a “singularidade” que detêm hoje.

É também de natural que os governos adaptem a legislação para recolher impostos e controlar esta atividade, atendendo à pressão dos agentes imobiliários tradicionais que atuam sobretudo na área do turismo. Lisboa, sofreu no final de 2018 uma enorme restrição à lei do alojamento local, tal como aconteceu em Barcelona e Berlim, que viram as zonas históricas fortemente condicionadas e controladas para evitar a descaracterização, a perda de valor dos ativos imobiliários e, conseqüentemente, a perda de impostos cobrados a médio e longo prazo.

Este retrocesso foi impulsionado pela pressão dos grandes grupos hoteleiros que, a nível global, viram perder cerca de 2.800 empregos e mais de 200 milhões de dólares em receitas para a Airbnb (Mahmoud, 2016). Atualmente este valor deverá ser muito superior. Contudo, esta abordagem só vê um lado da história, porque para cada emprego perdido num grande grupo económico, poderá haver a libertação de valor para famílias e microempresas levando a uma redistribuição da riqueza. Por outro lado, é muito

provável que, pelo facto de uma importante parte dos custos operacionais de cada proprietário não ser passível de amortização, a margem de lucro global seja superior e, como tal, também os impostos a cobrar pelo estado o deverão ser.

Como em qualquer alteração de paradigma que implique alteração das forças de poder ou benefícios económicos, gera-se uma onda de contestação. O conceito de economia partilhada não é exceção, apesar de cada vez mais empresas aderirem a este conceito.

### 3.2.5 Transformação socioeconómica

Face às necessidades de criar maior dinâmica, de reduzir os custos por área de terreno ocupado, bem como para fazer face ao contínuo êxodo das periferias para as cidades, as cidades tenderão a organizar-se cada vez mais em edifícios altos e de elevada capacidade tecnológica, deixando obsoletos os edifícios antigos das periferias urbanas e criando grandes assimetrias de valor entre estas duas zonas.

Embora a tecnologia tenha vindo a dinamizar o mercado e a rentabilizá-lo por via da diminuição dos custos operacionais, o facto de estes serem constituídos por elementos físicos sujeitos a significativa depreciação continua a ser um problema. Este será agravado com a tendência para o aumento do mercado de arrendamento, sobretudo o de curta duração, pois os arrendatários não terão a mesma estima pelo ativo alheio como teriam pelo seu. Controlar em tempo real o valor de um ativo em função da duração dos contratos de arrendamento e estado de conservação não será tarefa fácil de assumir, de forma a permitir a transação imediata do todo ou parte da propriedade. Apesar dessa dificuldade, dada a flexibilidade exigida pelo mercado e o potencial da Blockchain, as propriedades tenderão a ser mais próximas de um ativo de capital do que títulos de propriedade. (Baum, 2017)

Embora o desenvolvimento tecnológico tenha acelerado muitos processos e tornado a economia muito mais dinâmica, as alterações morfológicas das cidades não se farão de forma tão rápida. Estas terão de obedecer a critérios de decisão de planeamento urbano e a todo o processo burocrático de licenciamento. Para além disso, o tempo de construção para uma alteração relevante na dinâmica de uma cidade levará muitos anos e grandes montantes de investimento, pelo que provavelmente, face a uma crescente

volatilidade das tendências económicas e tecnológicas, a meio do processo poderá ser necessário repensar o caminho traçado.

É expectável que, face a uma mudança na configuração das cidades e da sua dinâmica socioeconómica, se verifique um crescimento superior do valor intrínseco dos ativos imobiliários em relação ao do valor de transação, que passará a ser marginal. O apuramento dessa mudança de valor em tempo real poderá ser conseguido de forma mais ou menos eficiente para pequenas unidades de imóveis, mas será de difícil avaliação em termos globais. Difícil, mas não impossível, atendendo a que o mercado bolsista vive de constantes alterações diárias do seu valor e que grande parte da economia é potenciada neste mercado que vive muito de especulação. Será também possível criar um ambiente similar para o imobiliário?

### 3.2.6 O valor do mercado

*“O Mercado global de ativos imobiliários é gigantesco e representa mais de metade do valor dos principais mercados, mas é horrivelmente ilíquido”*

*(Baum, 2017)*

O mercado imobiliário representa o maior ativo transacionado em todo o mundo. De acordo com Savills, e o banco mundial, (gráfico 4) o mercado imobiliário global vale 281 biliões de Dólares americanos, dos quais, 79% são residências. Vale mais do dobro do valor das reservas de petróleo. As transações de ativos imobiliários com uma média anual de 683 mil milhões de Dólares desde 2007, atingiram 900 mil milhões em 2015 o “que representa um rácio de volume de negócios na ordem dos 0.3-0.4% do seu stock de capitais. Assim sendo, torna-se do maior interesse para as Fintech participarem neste mercado que, tem um enorme potencial de crescimento em matéria de tecnologia.

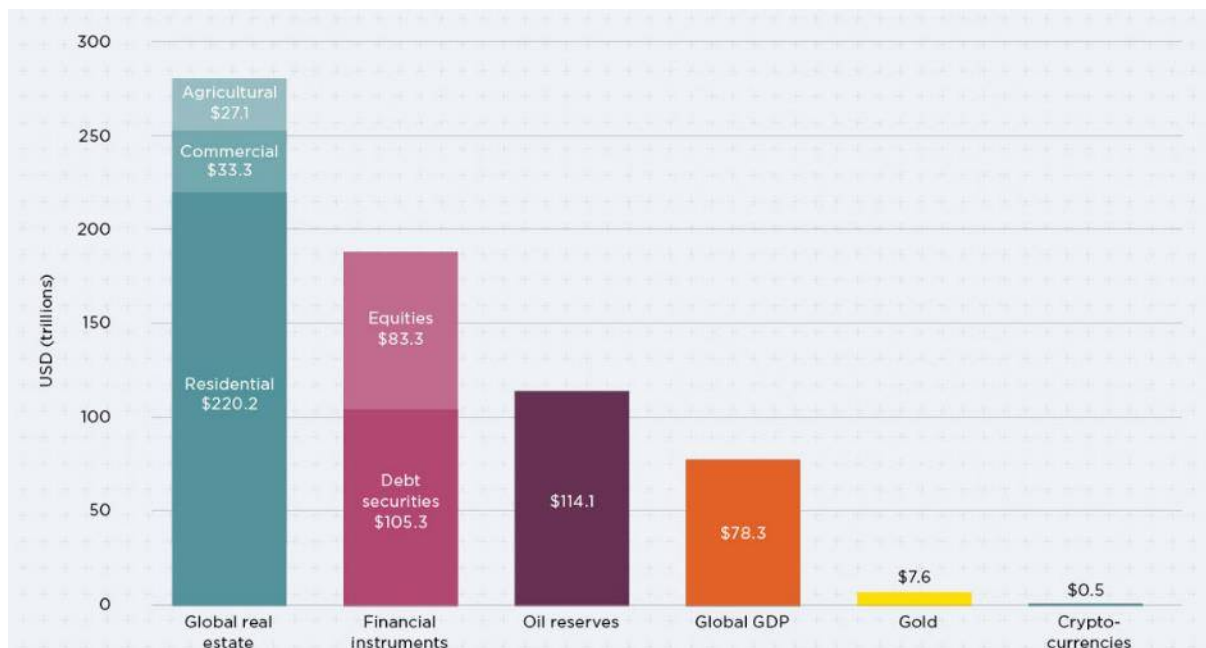


Gráfico 4 - Principais valores de mercado (Barnes, 2018)

Para se ter uma ideia do potencial que o investimento em tecnologia poderá impactar no setor imobiliário, faça-se o seguinte exercício:

- i. Uma comissão de 5% sobre as transações anuais de 1 bilhão Dólares de ativos imobiliários (0.4% do mercado) significa que os custos anuais em intermediários são de aproximadamente 50 mil milhões de Dólares.
  - ii. Uma redução conservadora de custos de apenas 10%, permitirá poupar 5 mil milhões de Dólares anualmente. Mas, sendo mais expectável que se consiga uma redução de custos de intermediação na ordem dos 50%, isso significa que se poupará aproximadamente 25 mil milhões de Dólares por ano. (Baum, 2017)
  - iii. O valor acima continua a ser conservador tendo em conta que a Jeremy Sicklick que utiliza a IA e machine learning avaliou que a totalidade dos custos subjacentes à transação representam cerca de 11% do volume de negócios. (Baum, 2017)
- Considerando estes pressupostos, a poupança global anual seria de 50 mil milhões de Dólares.

Adicionalmente, quando a avaliação on-line for genericamente aceite, o tempo de espera para a transação do imóvel será drasticamente reduzido, o que poderá representar à cabeça, uma otimização de custos na ordem dos 40% (Baum, 2017) e, se seguir a mesma lógica das *startups* que operam atualmente na economia partilhada, a redução poderá ainda ser maior, dado que a rentabilidade será sobretudo obtida pelo elevado numero de transações e não pelo elevado *fee* como até agora.

A criação de uma plataforma dominante que reduzisse a ineficiência da transação de ativos imobiliários aumentando a sua liquidez, poderá não só dominar uma grande parte desses 50 mil milhões de Dólares, como também potenciar o aumento desse valor. O foco do negócio será claramente em melhorar a eficiência das transações e criar mais liquidez ou velocidade de transação (Baum, 2017).

E se for fatiado e transacionado numa filosofia Blockchain, em que a troca é digital, mas direta de pessoa para pessoa (P2P)? Como reagirá a banca tradicional a esta disrupção de mercado?

### 3.2.7 Investimento

Os excessos de confiança e os critérios pouco responsáveis na contabilização de resultados, para além de outras razões menos claras, levaram a banca a assumir riscos desajustados que potenciaram uma grave crise financeira. A economia em geral reagiu valorizando o conservadorismo, baixa alavancagem, estruturas de taxas mais modestas e a governança mais rigorosa. Não obstante essa limitação, dado a crescente necessidade de inovação tecnológica e criativa, é expectável, e desejável, que se consiga encontrar formas alternativas de financiamento e, como tal, pode-se esperar o surgimento de plataformas de negociação secundárias que ajudem os investidores a administrar carteiras mistas de propriedades. (Baum, 2017)

Por outro lado, a duração variável de contratos e a constante mudança de legislação em função da orientação política do momento, sobretudo em Portugal, são um fator de risco para os investimentos que dependem muito da confiança e celeridade dos processos. Apesar disso, nas plataformas digitais, tal como a Uber conseguiu o seu espaço de aceitação e a validação jurídica, também se prevê que as empresas tecnológicas na área do imobiliário venham a conseguir operar de forma normalizada e sem conflitos, para além dos que decorrem do normal desenvolvimento da atividade. O seu valor

multimilionário, a grande liquidez e um alinhamento de pensamento liberal, permite-lhe ter uma gestão que lhe confere vantagens sobre as empresas tradicionais que operam com um alinhamento mais conservador e têm de obedecer a regulamentação apertada e nem sempre lógica.

Daí que, apesar de ser consensual que os processos associados às transações de ativos imobiliários sejam lentos e caros há, por isso, uma grande vontade de anular os intermediários. A gigantesca quantidade de processos e a dispersão da documentação que prova a sua existência, proprietários e ónus que lhe estão associadas, é um problema enorme para a implementação da sua transação num sistema P2P. Tal mudança implicaria uma descentralização massiva que daria uma profunda alteração na organização das administrações públicas, na forma como os estados exercem as suas funções, responsabilidades e na composição institucional das sociedades e das economias. Esta disrupção não será só económica ou tecnológica, será sobretudo política e de relações de poder. (Martins, 2018)

A Blockchain e a tecnologia DLT (Distributed Ledger Technology), representam um potencial de aumento significativo na influência que as decisões automáticas feitas pelos algoritmos na gestão dos ativos imobiliários têm sobre este mercado. A IA, que potencia esses algoritmos, capacita-os de uma aprendizagem que, também por não ter consciência, a dota de uma capacidade de análise objetiva que poderá resultar numa visão única do mercado. O registo automático e permanentemente atualizado facilita a avaliação de qualquer informação que se pretenda ter no momento, o que permite saber a qualquer instante, qual a real situação em que os agentes económicos e o mercado em geral se encontram e por essa via reduzir os custos das operações e ter investimentos mais rentáveis e seguros (Alcarva, 2018).

Uma outra forma de aplicação de IA é a já praticada pela Betterment, a maior empresa de gestão de património independente dos grandes grupos financeiros, que desenvolveu o primeiro "robot-advisor". Um software que faz a gestão de ativos tendo em conta determinados critérios do investidor e cruzando com a informação externa em tempo real, fazendo os ajustes necessários para uma otimização do investimento. Atualmente, empresas como a Vanguard, Charles Schwab, Blackrock e a Fidelity, que gerem milhares de milhões de euros em ativos utilizam este tipo de tecnologia. Em 2015 registava-se um volume de negócios sob esta plataforma no valor de 300 mil milhões de Dólares, sendo que se prevê que em 2020 2.2 biliões de Dólares, segundo a bloomberg (Alcarva, 2018).

Pode-se afirmar então que o forte investimento das Fintech influencia largamente o mercado imobiliário, dado que se observa, por exemplo, que no mercado nacional cerca de 50% do negócio de crédito é hipotecário. Apesar desse investimento ainda não se fazer refletir no tempo de transação dos ativos, empresas *startup* como a Quick Loans, já competem com a Fannie May e a Freddie Mac na cedência de crédito hipotecário e têm como grande valência o tratamento da informação por processos automáticos de gestão de dados e *smart contracts* que reduzem significativamente os custos de processos e o tempo de processamento da transação. (Alcarva, 2018)

Esta revolução tecnológica, que começa agora a ser implementada no setor do imobiliário, já tem um desenvolvimento considerável no setor da banca e do mercado de capitais. Por exemplo, a bolsa australiana anunciou que pretende substituir o sistema de contabilização, liquidação e custódia com uma solução blockchain. A NASDAQ já realizou com sucesso transações via blockchain com o Citigroup. Apesar da adesão a esta tecnologia disruptora, há ainda fortes obstáculos à utilização da blockchain, como por exemplo a falta de regulamentação que não permite clarificar se a propriedade em blockchain é juridicamente vinculativa (Alcarva, 2018).

### 3.2.8 Transação

A globalização da economia exige a necessidade de uma maior mobilidade dos seus operadores. A tecnologia Blockchain poderá contribuir largamente para este fator pois permite não só uma comunicação P2P, mas também, com o desenvolvimento da IA, o tratamento da informação em ambiente M2M (*machine to machine*).

Para além do imobiliário ser um ativo altamente ilíquido e acarretar alguns riscos, é caro negociar propriedades. É um mercado que está sujeito a muita especulação e um grande risco de despesas no incumprimento ou renúncia de contratos, verificando-se muitas vezes que a diferença entre o valor pedido e o valor final do acordo tem diferenças significativas. Estas são questões centrais em que plataformas de crowdfunding, plataformas secundárias on-line e blockchain poderão ajudar a mudar esta intrigante relação com as *FinTech*. (Baum, 2017)

É muito provável que a dinâmica introduzida pela evolução tecnológica e impulsionada por milhares de entusiastas do *Proptech* permita uma maior rentabilidade das transações de pequenas partes de cada ativo quando ultrapassadas as questões jurídicas e processuais, levando a um crescimento exponencial deste mercado e a uma mudança radical na forma de negociar, não só os ativos imobiliários, como toda a economia global.

À semelhança do mercado de capitais, a utilização de algoritmos de "*trading*" que processam enormes quantidades de informação para encontrarem padrões e com isso prever determinado comportamento do mercado, também o mercado imobiliário poderá ser dotado deste sistema, operando num sistema de negociação de alta frequência, o que leva a um aumento de liquidez e de rentabilidade. (Alcarva, 2018)

A dinâmica introduzida pelo *Proptech* poderá mitigar muitos dos problemas de liquidez e risco associado a este tipo de transações, o conservadorismo característico do imobiliário e do setor da construção será um sério obstáculo a uma mudança radical que, face às enormes somas de capital envolvidas no mercado global do imobiliário, só é expectável que se verifique um volume de negócio interessante depois de provada e comprovada a eficácia deste novo processo económico.

Apesar de se prever um caminho longo, há que ter em conta que tal transformação, mesmo que ocorra daqui a vinte ou trinta anos, ainda afetará de forma significativa a esmagadora maioria de nós e representará, muito provavelmente, a maior singularidade da história da economia mundial, desde a criação da moeda que demorou, certamente, mais de trinta anos, a ser aceite de forma consensual nas sociedades antigas. Atendendo que a lei de Moore também se aplicará a este processo, vinte ou trinta anos poderão ser quinze ou vinte o que, na prática, será já amanhã. Para se criar um ambiente de confiança que permita o alargamento deste processo, o desenvolvimento de plataformas de transação de ativos imobiliários inovadoras como a IPSX poderá criar, na transação de pequenos ativos, alguma liquidez de pequena escala que ateste o sucesso desta revolução.

Em termos genéricos, o investimento em ativos imobiliários requer grandes somas de capital, o que significa que a sua diversificação não é facilmente alcançável e acarreta elevados riscos. A divisão em unidades mais pequenas desses ativos será desejável possível através de plataformas do mercado primário e secundário que agora surgem e em que os agentes económicos, sobretudo a banca, estão a apostar significativamente. Contudo, mais uma vez, o conservadorismo característico deste setor e as elevadas somas de capital necessário, levará os investidores a limitarem este desenvolvimento. Por isso,

será de prever que numa primeira fase este sistema seja testado por agregar imóveis de pequeno valor, em carteiras de significativo valor de investimento que serão repartidas e reagrupadas com diferentes ativos. Funcionarão como ensaio ao mercado global que mudará toda a forma de fazer a economia gerar valor. Num ambiente *P2P* em que as *app's* funcionam, haverá uma maior desintermediação, ficando criadas as condições para uma maior facilidade na obtenção de fundos.

O risco de ser proprietário é em geral tido como baixo, sendo a volatilidade do seu retorno anual reduzida em relação a outros tipos de investimentos, como por exemplo o mercado de ações. Contudo, se as plataformas que se dedicam a este tipo de transações obtiverem sucesso, a mudança de preço que se faz sentir ao longo do tempo ocorrerá em frações de tempo cada vez menores, o que significa uma maior volatilidade e consequente aumento de risco destes ativos, mas que se espera serem manifestamente inferior ao aumento da rentabilidade por via da sua crescente velocidade de transação.

A verificar-se este cenário, o mercado do imobiliário será concorrente direto de uma bolsa de valores e tenderá a comportar-se como esta, com tudo o que isso acarreta de bom e de mau.

Mais do que nunca, será necessário conhecer o mercado imobiliário, sobretudo numa nova perspetiva de modelo económico, usando a sensibilidade e intuição, até que esteja definitivamente comprovado o correto funcionamento deste sistema no interesse da comunidade.

### 3.3 Um novo paradigma

O mercado financeiro é talvez aquele que mais tem investido e evoluído com as plataformas eletrónicas. Os seus líderes estão conscientes da necessidade de atrair uma nova geração de clientes, mais habituados à tecnologia. Os "*millennials*", esperam e exigem melhores serviços e mais conveniência, incluindo o acesso fácil a canais de comunicação (Alcarva, 2018). E, o setor imobiliário, aproveitando a experiência das *Fintech*, deverá reinventar-se para poder tirar o melhor partido deste gigantesco mercado.

### 3.3.1 A situação atual

Existe hoje uma panóplia de *startups* e investidores em capital de risco que apostam fortemente em *Proptech*. A crença depositada nesta área é potenciada também pela investigação em universidades de topo como a universidade de Oxford e o MIT que acolhe seminários regulares sobre o tema. Paralelamente, há uma série de consultoras, como a EY, KPMG, PWC e também companhias como a CB Insights que analisam milhões de dados em plataformas no mercado tecnológico e capital de risco associado ao *Proptech*.

Apesar de não haver amplo consenso em relação ao que constitui uma *Proptech venture* ou uma *Proptech investment*, a crença de que este conceito tem um futuro promissor está patente na quantidade de capital investido, na investigação feita pelas universidades mais conceituadas internacionalmente e pela disrupção verificada noutros mercados.

### 3.3.2 O investimento

As novas companhias que investem em *Proptech*, para além de serem na sua maioria *Startups*, são também companhias de *bootstrapping*. São companhias iniciadas com um capital mínimo e dando a conhecer o seu projeto, utilizam o *seedfunding* cuja amplitude de financiamento varia entre os \$250k e os \$2M. Podem ainda, normalmente numa fase mais avançada, conseguir a captação de VC (*Venture capital*) apoiado por *business Angeles* ou *seeds accelerators* que oferecem, formação, aconselhamento e promovem a interação entre empresas para promover a partilha de conhecimento num ambiente altamente competitivo. (Baum, 2017)

O gráfico 5 demonstra o financiamento de *real estate tech* entre 2013 e o primeiro trimestre de 2017, no qual se pode observar um crescimento médio de 60% ao ano, o que resulta num aumento total de sete vezes e numa transição de um rácio de 4 milhões de Dólares por unidade de negócio em 2013 para 12 milhões de Dólares em 2017. Este é ainda um valor modesto quando comparado com o investimento feito em *Fintech*, para o qual apresenta um atraso de quatro anos.

## Investment into real estate tech is growing

Real estate tech financing trend, 2013 – 2018 YTD (10/18/2018)

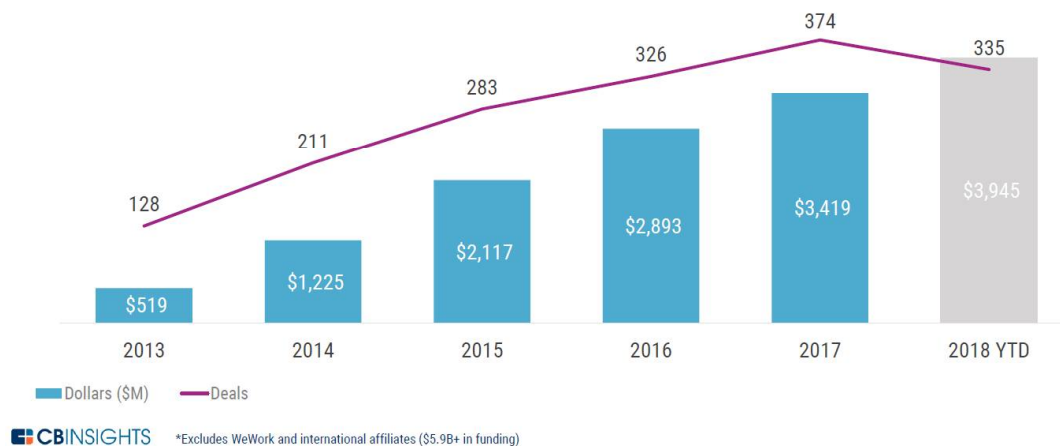


Gráfico 5 - Evolução do investimento em Real Estate Tech (CB Insights, 2019)

### 3.3.3 Expectativas

O PropTech, criou a expectativa, tanto para proprietários como para arrendatários, de que os custos de operacionalidade que lhe estão associados serão reduzidos drasticamente. Tal facto deverá levar a uma dinamização do mercado e ao aumento da margem de retorno por via da diminuição dos custos de intermediação, dos custos de ocupação e sobretudo a por uma maior facilidade de acesso e divulgação da informação.

Por outro lado, associado a outras tecnologias que permitam o uso inteligente de energia, permitirá aos edifícios não só serem autossuficientes, como também serem autónomos na sua gestão interna e interação com outros edifícios, infraestruturas públicas e transportes, criando assim condições para o desenvolvimento de *smart cities*. A IoT e IA, têm um papel central neste processo.

No presente, consideram-se *smart buildings*, aqueles que utilizam tecnologia que lhes permitem otimizar os recursos de forma eficiente. Num futuro mais ou menos próximo, a interação com o meio externo no âmbito da IoT suportado pela IA, conduzirá a uma disrupção na dinâmica das cidades e consequentemente da economia, trazendo um aumento na qualidade de vida dos seus cidadãos.

### 3.3.4 IoT e smart cities

Embora se evolua para automatização e posterior autonomização das cidades, ainda há um longo caminho a percorrer, apesar de já ser possível controlar uma boa parte do sistema recorrendo apenas a plataformas de controlo moveis como um PC, um tablet ou um simples smartphone. É comum controlarmos um aspirador, a máquina de lavar, as luzes, os estores de um edifício e é possível ir de edifício para edifício sabendo qual o meio de transporte mais rápido, ou mais barato, que poderá variar de dia para dia e de hora para hora. As *smart cities* terão a capacidade de decidir em tempo real qual a melhor opção. Pode começar com um breve passeio pedonal, que nos leva à estação de metro para depois apanhar um “Uber” até ao aeroporto que nos leva a outra cidade para nos reunirmos num espaço “WeWork” e no fim do dia ficarmos alojados numa residência “Airbnb” cuja decoração foi adquirida na Amazon.

Na prática, quando a IoT estiver implementada de forma abrangente, será possível colocar os edifícios de habitação a comunicar entre si, com hospitais, escolas, centrais de energia, fornecedores de água, tratamento de resíduos, bombeiros, autoridades de segurança, agentes imobiliários e por aí fora. Então, será possível avaliar tendências comportamentais do tecido urbano e reajustar a dinâmica da cidade. Os transportes ficarão mais ajustados às necessidades, o constrangimento de tráfego diminuirá e haverá um melhor acesso ao destino pretendido, resultando numa cidade mais sustentável do ponto de vista económico, social e ambiental.

No início da primeira década de 2000, assistiu-se a uma primeira fase de desenvolvimento da automação dos edifícios que, embora promissora, estagnou pouco depois. A crise do imobiliário em 2008 tratou do resto.

### 3.3.5 Desenvolvimento tecnológico

Os países que têm a capacidade e iniciativa de apostar em tecnologia e investir em bens intangíveis, sentem a necessidade de avaliar o custo/benefício desse investimento, tornando-se de todo necessário para qualquer país que queira manter uma economia competitiva, monitorizar e controlar adequadamente

o seu desenvolvimento tecnológico. Consciente dessa necessidade, a União Europeia emite anualmente o relatório DESI (Digital Economy and Society Index) que procura avaliar o grau de digitalização que cada estado membro tem implementado na sua sociedade e economia.

Embora não esteja refletido no gráfico 6, apesar de ter havido uma melhoria na digitalização em Portugal face ao ano anterior, esta foi ligeiramente inferior à variação média dos 28 países, o que implicou uma descida no ranking de uma posição, ocupando em 2018 o 16º lugar.

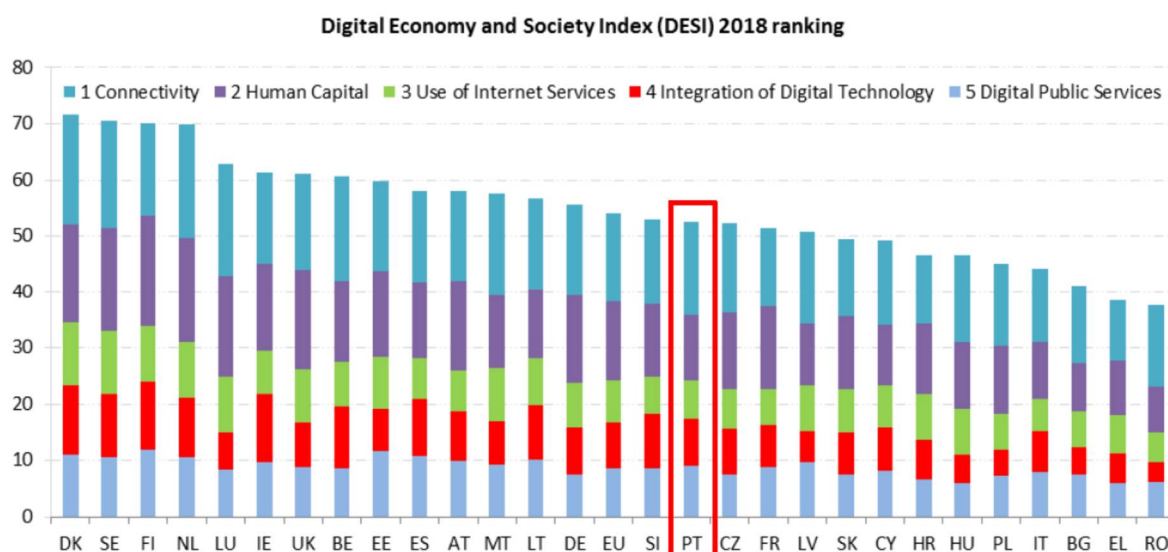


Gráfico 6 - Desenvolvimento da tecnologia digital (comissão europeia, 2018)

Apesar de ser notório o esforço que Portugal tem feito na área da digitalização, é necessário um maior investimento em capital humano. O nível de iliteracia digital é ainda muito elevado, especialmente na população mais idosa e na que dispõe de menores recursos económicos o que leva a que ainda haja uma elevada exclusão digital que compromete significativamente o desenvolvimento económico, que é cada vez mais suportado nessa tecnologia.

Consciente deste problema, Portugal lançou o programa INCoDe.2030 que visa aumentar a literacia digital e promover a empregabilidade e treino profissional. A primeira fase deste programa incide sobre a necessidade de promover a inclusão, educação, qualificação, especialização e investigação. Dentro

deste programa, foi criado um outro que visa tratar os assuntos mais críticos de literacia digital que designou de Qualifica+.

A agenda digital portuguesa inclui o objetivo de aumentar em 55% o número de empresas que utilizam o e-commerce até 2020. Em janeiro de 2017, o governo português anunciou a estratégia nacional para a digitalização da economia, a qual designou de indústria 4.0, que define 64 medidas envolvendo agentes económicos, tanto do setor privado como público, com um enorme foco no desenvolvimento do capital humano. Este investimento prevê a mobilização de 4.5 mil milhões de euros, dos quais 2.6 são financiados pela UE.

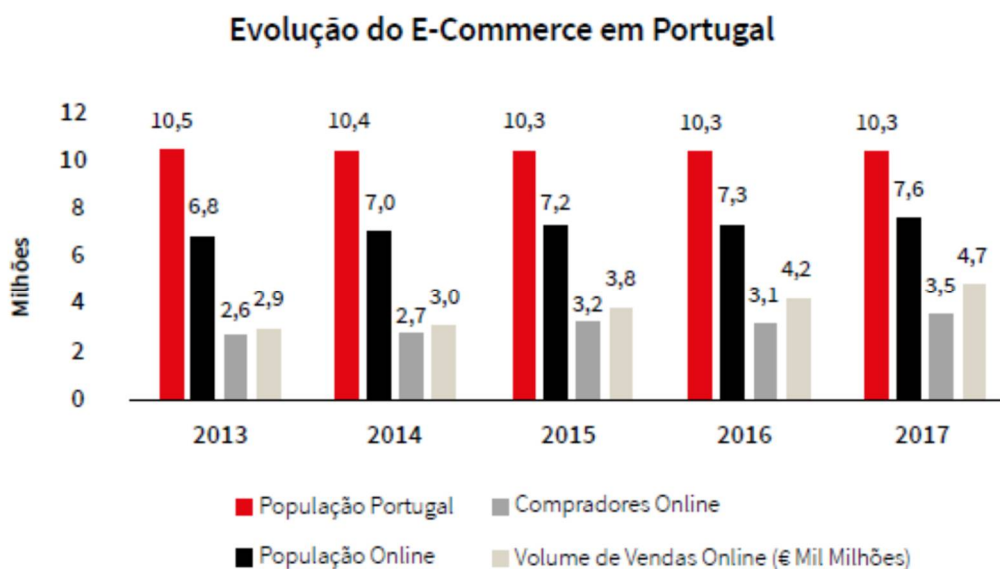


Gráfico 7 - Taxa de adesão ao e-commerce (JLL, 2019)

O forte envolvimento do governo em conjunto com a Câmara Municipal de Lisboa em conseguir um contrato de médio prazo para a realização da “Web summit” em Lisboa, é uma bandeira que pretende passar a mensagem de que Portugal está fortemente empenhado em ocupar os lugares cimeiros do ranking da economia digital. Lançou o “startup visa programme<sup>10</sup>” que envolve uma *network* de incubadoras que visa desenvolver o ecossistema de *startups* digitais trazendo os fundadores do estrangeiro para partilhar o conhecimento. (EU, 2019)

Da mesma forma que se procura criar um ambiente integrado de tecnologia a comunicar “autonomamente” entre si, suportado na IA e no software em que esta se apoia e a que chamamos de IoT, também os agentes económicos tenderão a atuar de uma forma mais partilhada. Quer a nível de aprendizagem, quer a nível de utilização de recursos e património.

### 3.4 A economia partilhada

#### 3.4.1 Enquadramento

Subjacente ao conceito de economia partilhada aplicada ao imobiliário, está o objetivo de conseguir uma otimização dos ativos através da sua partilha promovida por plataformas tecnológicas, como por exemplo o Airbnb e a WeWork. Este conceito, nascido no início dos anos 2000, representa uma revolução económica suportada no argumento de que o espaço e o capital são mais bem aproveitados quando partilhados.

Desde então, provavelmente encorajado pela necessidade de procurar meios de subsistência alternativos devido à crise de 2008, surgiram diversas “*unicorn companies*” com uma valorização de milhares de milhões de euros, em que as mais significativas são a Airbnb, WeWork no âmbito do imobiliário e a Uber, Lyft, e a Zipcar no setor dos transportes. O conceito base destas empresas aplica-se aos transportes, imobiliário e mercado de trabalho. Este último sofreu alterações tão profundas que nos Estado Unidos foi responsável por um crescimento de 20% na criação de emprego próprio. (Baum, 2017)

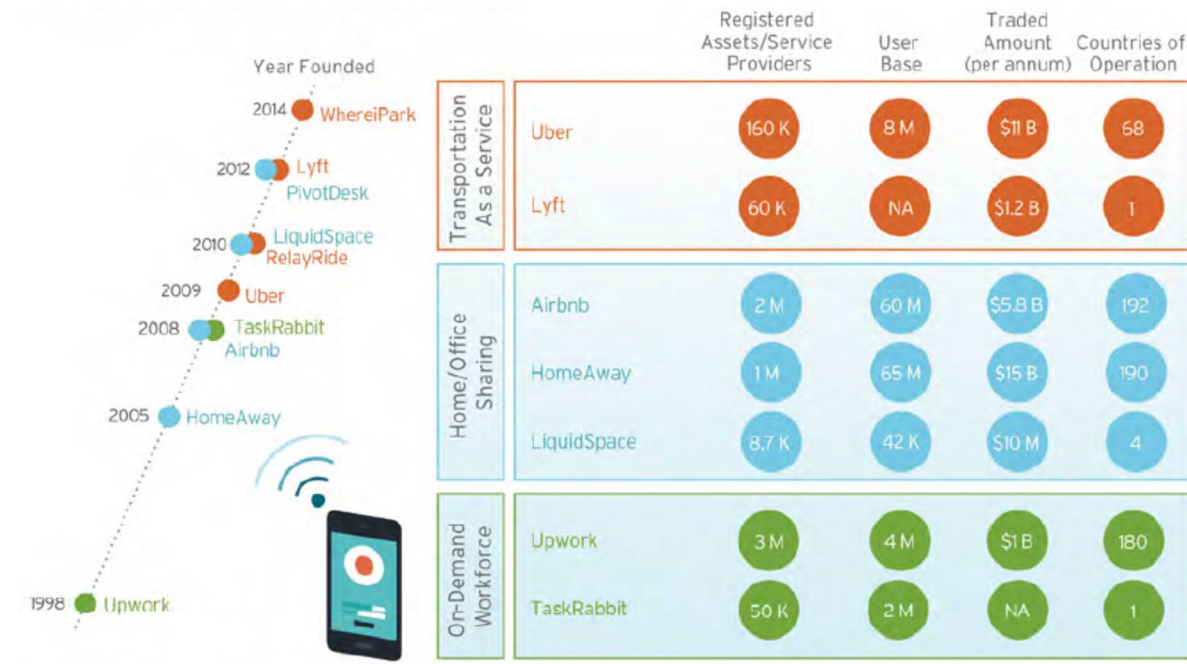


Figura 5 - Agentes de economia partilhada (Baum, 2017)

### 3.4.2 Uma nova forma de economia

*“As pessoas que possuem ideias são mais poderosas do que as pessoas que trabalham com as máquinas e, em muitos casos, mais poderosas do que as pessoas que são donas das máquinas”*

*John Howkins*

O modelo de desenvolvimento da economia baseado na criação de desejo de consumo desapareceu e tendo nascido uma nova formula baseada na colaboração com os meios de produção, desafiando-se com cada vez mais inovação (Alcarva, 2018). O crescimento exponencial de empresas tecnológicas criou uma lógica de mercado que potencia o valor dos ativos imobiliários, tornando o conceito de Proptech numa área de negócio de valor incalculável. Este crescimento refletido no desenvolvimento tecnológico traz grandes benefícios, mas também outro tipo de preocupações. Se por um lado necessitamos de

tecnologia para valorizar os edifícios, por outro, necessitamos dos edifícios (por enquanto) para armazenar a informação.

A tecnologia *Blockchain*, que surgiu em 2008, para além de fazer face ao problema da centralização do armazenamento de informação em locais físicos específicos, trouxe uma nova visão do mercado de transações que está a ser acompanhado atentamente pelos atuais *players* do setor. Esta tecnologia descentralizadora e baseada na confiança dos seus agentes, procura, associada à IA e a IoT, romper drasticamente com o paradigma atual, criando condições para uma reformulação geral da economia e das sociedades. A integração da IA e o melhoramento do hardware que permite processar chips e computação quântica, trará um sistema muito mais célere a este processo.

A crescente mobilidade requerida pelo mercado de trabalho e os custos de aquisição de um imóvel que, mesmo sendo possível recorrer a financiamento, implica a utilização de capitais próprios na ordem dos 30%, a dinamização do turismo que veio inflacionar os preços dos imóveis nas grandes cidades, de que Lisboa é hoje um exemplo desse fenómeno, levou a uma maior dinâmica do mercado de arrendamento de média e curta duração, o que por sua vez criou espaço para o mercado de arrendamento e a oportunidade para as empresas digitais que promovem e lucram com este alinhamento da economia.

A internet permitiu que os vários agentes económicos alterassem drasticamente a relação com os seus consumidores para uma maior atualidade e proximidade. Os smartphones revolucionaram o acesso ao mercado de ambas as partes, o sistema de GPS permitiu a identificação da proximidade e acesso aos locais de comercialização e os sistemas de recomendações existente em cada app permitem uma melhor relação de confiança bilateral entre os vários agentes económicos. Segundo (Baum, 2017), o movimento da economia partilhada criou as suas raízes e criou popularidade por resolver e melhorar dois importantes problemas de cariz negocial e social: o primeiro em relação a uma economia colaborativa e consequente acesso ao mercado económico e o segundo no acesso a bens e serviços. Neste contexto, entende-se como colaboração a partilha ou troca por plataformas *P2P* de ativos como *skills*, *expertise*, inovação e experiência dos utilizadores, setores em que Portugal está a investir fortemente.

Esta nova forma de pensar e reformular a economia que resulta de uma abruta crise económica, mas também de mudanças políticas, sociais e sobretudo tecnológicas, criou um mecanismo de otimização de recursos, maior mobilidade e um novo estilo de vida, sobretudo na geração "*millenials*".

### 3.4.3 O caso Airbnb

Um dos melhores casos de sucesso no âmbito da economia partilhada e em particular do PropTech é o do Airbnb, que foi iniciado em 2008 no pico da crise imobiliária. Os seus fundadores, ao terminarem o seu curso, viram-se a braços com uma situação de desemprego que não conseguiam ultrapassar. Certo dia, aquando da realização de uma conferência na sua cidade, depararam-se com a dificuldade de alguns oradores tinham para encontrar um sítio para dormir sem ser aos preços exagerados praticados pelos hotéis e viram nisso uma oportunidade. Criaram um site, compraram colchões de ar e hospedaram três pessoas (Baum, 2017). Há uma série de exemplos de sucesso que começaram numa cozinha ou numa garagem, mas nem mesmo a Microsoft conseguiu um crescimento tão abrupto, que apesar do inequívoco contributo para o desenvolvimento tecnológico e da economia mundial, demorou alguns anos e muito investimento financeiro para atingir o sucesso.

De setembro de 2014 a agosto de 2015, foram reservados 2.8 milhões de quartos o que implica uma perda de 450 milhões de Dólares para a indústria hoteleira tradicional. Em 2017 a Airbnb tinha mais de 2.3 milhões de casas listadas e uma capitalização do mercado na ordem dos 30 mil milhões de Dólares (Baum, 2017).

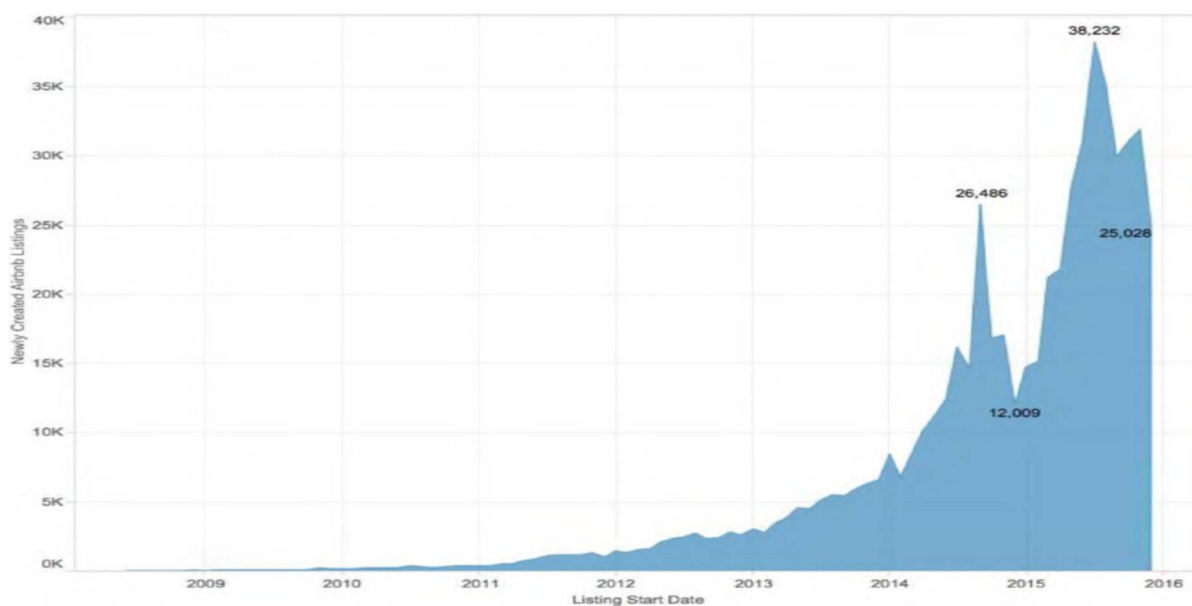


Gráfico 8 - Evolução do volume de negócios da Airbnb (Baum, 2017)

Os negócios relacionados com a economia partilhada entraram em mercados cujas empresas existentes estão sujeitas a elevada regulação, mas, pensando fora da caixa, aproveitaram as lacunas jurídicas e levantaram uma série de questões que estão hoje a provocar algum ruído social. Deverá a Airbnb ser responsável por todos os proprietários terem seguro adequado? Os proprietários que façam a gestão de mais do que uma propriedade estarão a gerir um negócio de hotelaria, mas sem as devidas licenças? Visto que as habitações são utilizadas para o mercado de arrendamento de curta duração, criam também problemas de disponibilidade de habitação própria ou arrendamento permanente, levando a uma elevada subida dos preços de aquisição, ao afastamento das pessoas do centro das cidades e à consequente descaracterização e perda de valor das cidades (Baum, 2017). Será que a longo prazo o contributo económico deste tipo de atividade é benéfico para as cidades? E para o desenvolvimento da economia do país?

#### 3.4.4 Desenvolvimento

A crescente criação de *startups* que entram na economia partilhada, permite uma forte desintermediação no processo de identificação, escolha e contratação dos ativos a partilhar, mas continua ainda a ser necessária a intervenção de intermediários na transferência de capitais. Este espaço está a ser ocupado pelas Fintech que em matéria de evolução digital estão muito mais avançadas do que o setor imobiliário. Estão a substituir a banca tradicional, operam de forma digital e automatizada, conseguem reduzir em muito os custos de operação e, apesar de reduzirem significativamente o *fee* de cada transação, fazem-no a uma velocidade muito superior, retirando daí enormes lucros. A medida do seu sucesso permite-lhes crescer de forma similar à lei de Moore.

Esta hipervalorização tem sido notada pelos grandes grupos económicos que procederam à aquisição de *unicorns* por valores muito acima do real, mais ainda assim muito abaixo do seu potencial de valorização a curto prazo, antes que estas tenham condições para lhes fazerem frente, como aconteceu, por exemplo, com a compra da Zipcar pela Avis. Não é garantido que esta tendência se verifique pois a volatilidade do mercado face ao valor de aquisição acarretará enormes riscos de desvalorização, mais do que a capacidade financeira dos seus potenciais compradores para suportar o seu desenvolvimento.

Habitados a um comportamento mais tradicional do mercado, serão absorvidos por outras *startups* mais criativas (Baum, 2017).

Dentro do conceito de economia partilhada, cabe o da economia colaborativa, que passa por a aceitação da necessidade de uma maior responsabilidade social de cada indivíduo. O ambiente P2P em que se desenvolvem as novas tecnologias é um novo modelo económico voltado para o desenvolvimento de acessos em colaboração e não de acumulação de propriedade. (Baum, 2017)

## 3.5 FinTech

### 3.5.1 Origens

A primeira moeda de troca conhecida, data de 600 a.C. Até então, o consumo e troca de produção era feita com base nos excedentes. Um pastor vendia a lã e o leite que lhe sobrava, por carne ou peixe que não produzia. Esta prática trazia vários inconvenientes, desde logo, no fracionamento dos bens, trocar partes de uma vaca por uma galinha e meia não seria coisa fácil, sobretudo porque não havia meios de conservar os animais, mas também pela conversão do seu valor. Uma das formas encontradas para superar estes inconvenientes, foi a utilização de sal, pedras, conchas, armas e outros bens a que comumente se atribuía valor, passando-se assim de uma economia de permuta para uma economia de *commodities*. Por serem necessárias e escassas, essas *commodities* tinham valor intrínseco, o que lhe conferia a capacidade de não só servirem como moeda de troca, mas servirem também de unidade de contagem. Para além disso, por serem constituídas por elementos que perduram no tempo, funcionavam também como reserva de valor. Esta forma de transação foi ganhando espaço e tornou-se o modo mais comum de conversão de valor. Até que, por volta de 1.000 a.C., os chineses começaram a substituir essas *commodities* pela sua representação em elementos de bronze, que foram ao longo do tempo evoluído para uma forma circular e cunhadas em materiais preciosos controlados pelo estado para evitar a contrafação. Apesar de não ter valor intrínseco substancial, tinha valor monetário, ou seja, valor aquisitivo baseado na confiança coletiva na sua existência, podendo assim ser usada nas trocas comerciais. Esta forma transitória de valor foi transmitindo confiança e, perante a necessidade de trocar

moedas de várias origens, surgiram nos postos comerciais agentes económicos que se especializaram na troca dessas moedas. Desenvolviam a sua atividade, usualmente sentados num banco e colocavam as moedas a serem trocadas em cima de uma banca, daí deriva o conceito de banca que hoje se conhece. Quando a banca ficava vazia ou em dívida dizia-se que a banca estava rota, expressão que perdura até aos dias de hoje. Mais tarde, com o crescimento do processo e por conveniência, os bancos emitiam uma nota promissora que atestava que determinada pessoa tinha depositado uma determinada quantia em moedas e como tal estava autorizada a levantar igual valor de moeda noutra banca que lhe reconhecesse a nota. Ficou assim criado mais um elemento de conversão e troca de valor. O papel-moeda (Martins, 2018).

Até à década de 70, a emissão de papel-moeda exigia a criação de novas reservas em ouro a serem depositadas nos bancos centrais. A partir dessa data, esse requisito foi abandonado e o papel-moeda emitido já não pode ser convertido em ouro. Assim, o valor atual do papel-dinheiro advém do reconhecimento global de que esse papel possui valor, que é assegurado por um governo, daí se chamar de dinheiro *fiduciário*. A confiança depositada neste conceito, veio facilitar a transição para outras formas de representação da moeda (Martins, 2018).

### 3.5.2 A economia Cashless

A partir do momento em que o dinheiro passou a ter um valor fiduciário e suportado por tecnologias de comunicação com capacidade de registo e de gestão de base de dados, o dinheiro passou a ser registado e transacionado digitalmente. A sua desmaterialização foi amplamente aceite sob a forma de cheques ou cartões de crédito por exemplo e foi um passo largo para a desintermediação do processo de transações, especialmente as transfronteiriças. A aceitação é de tal ordem que hoje representa 92% do dinheiro existente em todo o mundo (Martins, 2018).

Já em 2018, a União Europeia passou a contribuir de forma mais ativa para a aceleração da implementação da economia "*Cashless*". Regulada pela diretiva PSD2 (Payment Service Directive 2), visa contribuir para uma economia suportada num mercado único de serviços de pagamento, reduzindo o domínio absoluto da informação bancária pelos bancos tradicionais (Alcarva, 2018). Na prática, os

bancos vão ser obrigados a partilhar a informação dos seus clientes com outras entidades, desde que o cliente o permita.

Se é possível retirar o domínio da informação ao setor bancário, será, com toda a certeza, possível partilhar a informação do registo predial, que pertence ao setor público e depende sobretudo da vontade política, mas também do investimento que é feito em tecnologia que permita a sua viabilidade. As Fintech são de longe as que atraem maior investimento, cerca de 400% do investimento diretamente relacionado com o Proptech.

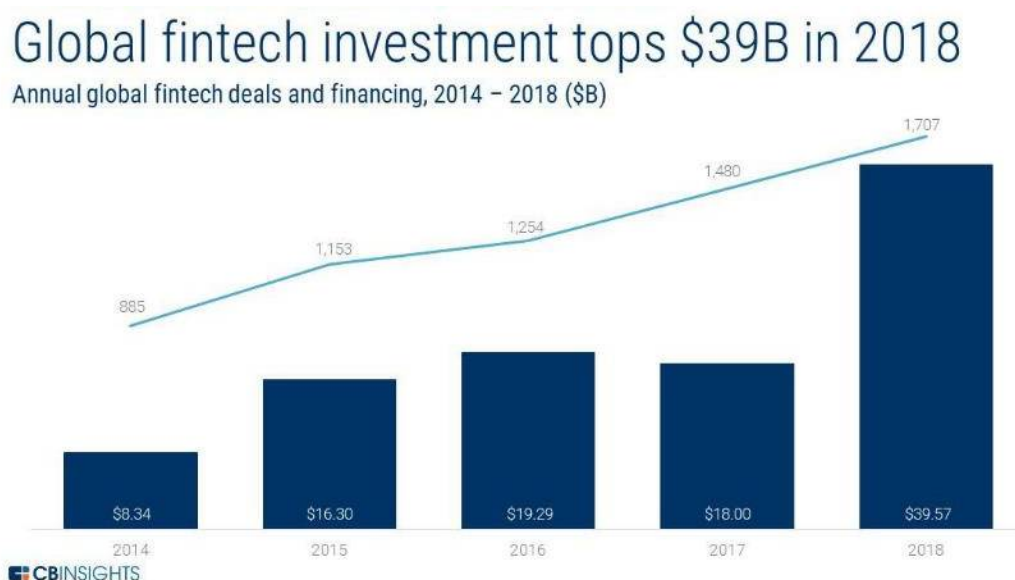


Gráfico 9 - Investimento global em Fintech (CB Insights, 2018)

Hoje, com o rápido crescimento da economia suportada pela tecnologia digital, robótica, *machine learning* e inteligência artificial, assistimos a uma revolução no modelo económico global, ao qual chamamos a quarta revolução industrial. A possibilidade de ligar os sistemas, ditos inteligentes, numa rede de comunicação global, permite que pessoas, máquinas, sistemas logísticos, equipamentos domésticos e uma série de outros agentes, sejam coordenados de modo a tirar maior proveito da sua utilização, criando uma economia mais desenvolvida e competitiva (Alcarva, 2018).

Atualmente o sistema de transferências, construído sobre câmaras de compensação ("*clearing houses*") automatizadas, intermediado pelos bancos, permitiu um aumento significativo de transferências internacionais a uma velocidade muito superior, mas nem por isso possibilitou a redução de custos de intermediação. (Alcarva, 2018)

E se a troca for direta? Se voltarmos ao "início" e voltarmos a trocar, não vacas por galinhas, mas partes de casas por partes de escritórios, ou partes de ativos imobiliários por seguros de saúde, ou de um veículo novo, ou de umas férias bem passadas? O que é que isso representa a nível de redução de custos de comissão? E de impostos? Qual o impacto direto na economia e na viabilidade do sistema fiscal?

### 3.5.3 Proptech

Tal como o Proptech 1.0 criou uma base de dados enorme para análise estatística e avaliação de negócios terminando com o difícil trabalho de pesquisa que requeria a consulta de revistas, publicidade, consulta de especialistas (caros!) e as inesquecíveis páginas amarelas, também esta foi posteriormente atacada e enfraquecida pelos líderes de mercado e, anexada. O fim deste processo foi marcado pela aquisição da Loopnet pela CoStar, a maior empresa de recolha e tratamento de dados sobre imobiliário com mais de mil milhões de Dólares investidos em recolha de dados (*BIG DATA*). Os subprodutos desta geração resultaram em empresas que, face à disponibilidade de tecnologia mais barata, muito mais avançada e com uma maior facilidade de acesso a informação, estão mais orientadas para o negócio do que apenas para o tratamento de informação.

O Proptech 2.0 tratou de desenvolver a capacidade de intercomunicação entre as várias plataformas de informação, definida como "*omnichanel*". Sendo as Fintech uma das principais investidoras na tecnologia de informação, estamos numa fase da banca 4.0 e perfeitamente enquadradas com a quarta revolução industrial (Alcarva, 2018). Mais conservadora, também por se ver obrigada a lidar com bens tangíveis o setor da construção e imobiliário segue mais atrás, ainda na versão 2.0.

No futuro, o Proptech 3.0, onde se inclui a IA e *machine learning* tratarão a informação de uma forma que transcende a nossa imaginação. À semelhança do anteriormente referido sobre a investigação neste

campo e o modo como os algoritmos reagiram, é de esperar que, também neste sector o output será diferente do que se possa imaginar neste momento. Decerto que será livre de preconceitos e com um objetivo que também será reajustado consoante a informação obtida. Certamente associados a uma experiência 3D, ou superior, permitirão visualizar tanto o imóvel como as áreas circundantes e ter a experiência completa em apenas alguns minutos. A velocidade com que será tratada será de tal ordem que o resultado "final" será apresentado muito antes de termos dado conta do início do seu processamento.

Será possível substituir os peritos? Que grupo de interesses defenderá? Será que, à semelhança da empresa Ventures que tem um algoritmo suportado por I.A com poder de voto no conselho de administração, também tenderá a decidir em função dos seus semelhantes? Ou decidirá a favor de uma humanidade pós singularidade?

#### 3.5.4 Fintech e Real Estate

*"If there is one area ripe for FinTech innovation, it's real estate investing. Why put 30% down just to gain massive management headaches when you can now invest in rental cashflow online with very similar returns? FinTech and Real Estate are like peanut butter and jelly, they just go together!"*

*Linda Schick Tanz, Chief Advisor, CK Mack*

Apesar das *Fintech* e o *Proptech* serem duas áreas que se complementam, há uma grande incerteza de como os ativos serão geridos. Prevê-se um crescimento exponencial da velocidade da sua transação, mas não é garantido que a liquidez acompanhe esta evolução. O processo é sem dúvida entusiasmante e de grande expectativa, mas, segundo Baum, esta não é a primeira vez que se verifica um entusiasmo pela mudança de paradigma para tratar o mercado imobiliário como um ativo transacionado em minúsculas fatias a uma elevada velocidade como são, na sua generalidade, no mercado de ações.

No início dos anos 80, o mercado viu surgir os certificados de propriedade indexados e no final dessa década a Billingsgate SAPCO foi uma decepção quando se verificou uma elevada perda de liquidez perante uma elevada quebra de valores. Os anos 90 trouxeram o mercado imobiliário indexado e a primeira década do milénio o mercado de derivados. Todos eles falharam. Contudo, a disseminação do uso de plataformas Fintech que se está a verificar na era Proptech 2.0, faz o mercado crescer substancialmente e permite uma agilidade de transações que não era possível nos anos 80 ou 90, nem mesmo no início do milénio. (Baum, 2017)

O armazenamento e gestão dos dados do mercado de arrendamento permite uma maior fluidez e reorganização desses ativos que beneficiam tanto os vários proprietários como o arrendatário e levam a um reajustamento no valor e dinâmica das cidades. A gestão destes ativos num ambiente P2P permitirá uma redução substancial dos custos de intermediação e uma maior velocidade de transação, o que na prática poderá significar uma redução de margens de transação, mas a uma velocidade muito mais elevada, o que permitirá ganho muito elevado por unidade de tempo, que é o que de facto interessa para um investidor. (Baum, 2017)

A desintermediação trará uma franca redução de custos na transação dos vários ativos. Mas se é verdade que alguém vai ganhar muito dinheiro com esta mudança, significa que alguém irá perder muito dinheiro também. Como tal, haverá quem procure adaptar-se ao mercado e reinventar o seu negócio para vingar neste novo cenário, mas haverá também quem queira manter o *status quo* e faça tudo para boicotar esta mudança. Torna-se assim, tal como referido anteriormente, imperativa a consolidação da confiança neste novo processo de dinâmica económica e financeira.

A moeda física deixou de ser em bronze para passar a ser cunhada em metais preciosos, o papel-moeda foi sendo revestido de tecnologia na sua impressão. Os bancos centrais, responsáveis pela emissão e controlo de fluxo de capitais, com o propósito de anular qualquer tentativa de contrafação e a consequente perda de valor e confiança no sistema económico, são os responsáveis pela criação de mecanismos de confiança e controlo para o dinheiro digital, cuja transação é hoje feita com recurso a IA e sem, ou muito pouca, intervenção humana.

A contrafação de dinheiro deriva numa depreciação do valor da economia. Atualmente a sua criação requer capital, organização e meios que não estão ao alcance de qualquer pessoa. Apesar disso e, mesmo quando demoradamente comprometedor, a punição legal nos termos em que é feita não é

impedimento para que este ato continue a ser exercido. Se é assim, quando estamos a falar de um elemento físico que vale 8% do mercado de capitais a ser afetado por uma indústria relativamente lenta, qual será a consequência da contrafação dos restantes 92% do mercado que é digital e que funciona a uma velocidade muito para lá da nossa capacidade de compreensão?

A desintermediação dos processos num ambiente P2P acarreta uma série de questões, desde logo a validade do ativo ou documento transmitido. Não havendo um ponto central, quem garante que o que está a ser enviado é o original e não uma cópia e com isto estar a efetuar a duplicação do dinheiro ou do direito de propriedade? Esta simples questão, conhecida como *double spending*, é o cerne da questão a ser resolvida de modo a que seja possível estabelecer a confiança neste sistema. Mesmo recorrendo a regras criptográficas evoluídas, em algum momento era necessário recorrer a uma entidade central que validasse a idoneidade da transação (Martins, 2018).

Em 2008, tudo mudou. A invenção da Bitcoin veio apresentar de forma prática a solução para este problema. A tecnologia que lhe está associada é a Blockchain.

## 3.6 Blockchain

### 3.6.1 introdução

Blockchain – É uma tecnologia emergente, implementada publicamente em 2009 com a criação da Bitcoin. Esta é uma moeda digital e também uma rede descentralizada de pagamentos que usa uma base de dados em bloco num conceito P2P distribuída pelos utilizadores. Permite o registo permanente de transação de ativos digitais por todos os utilizadores da rede sem a intervenção de terceiros e um dos pressupostos do seu desenvolvimento assenta na confiança estabelecida pelos utilizadores.

A ciência por trás deste pano é extremamente complexa e multidisciplinar, conjugando matérias como a teoria dos jogos, teoria económica e monetária, criptologia, ciências da internet e computação, às quais terão obrigatoriamente de ser adicionadas as questões de segurança e jurídicas. Estas últimas, só por si, serão eventualmente uma das maiores barreiras da aplicação da blockchain à transação de ativos imobiliários (Baum, 2017).

A contabilidade partilhada associada a este processo implica, de forma consensual, a replicação partilhada e sincronizada de registos de informação digital por múltiplas plataformas, instituições e países. Não há administração central, intermediários ou armazenamento de informação concentrado num único local "oficial" conforme se tem verificado nos longos séculos de administração dos vários estados.

A tecnologia Blockchain, embora não seja propriamente um ato de inteligência artificial, suporta-se num algoritmo evoluído que poderá ter um alcance enorme na troca e registo de ativos. Por esse razão, e visto que só quando um nível de confiança elevado for atingido é que será possível tornar esta tecnologia viável e um agente disruptor de um modelo económico a nível global. É imprescindível a sua regulação e controlo.

Em fevereiro de 2018, foi criado o Observatório e Fórum para a tecnologia Blockchain que disponibilizou 340 milhões de Euros para serem utilizados até 2020 em projetos relacionados com esta tecnologia. Paralelamente, a União Europeia está a estudar propostas para a alteração da diretiva (EU) 2015/849, de forma a incluir aí, também a regulação das moedas digitais.

O poder da Blockchain é de tal forma disruptor que se for utilizado de forma mal-intencionada poderá provocar danos catastróficos na economia global. Daí, ser necessário a sua urgente regulação para permitir o controlo de fluxo de capitais visando impedir o seu branqueamento, ou que este seja usado para apoio a atividades terroristas, por exemplo. É também necessário estudar o comportamento da economia de modo a fazer previsões a médio e longo prazo com o intuito de "calibrar" o sistema.

A regulação da transação pela tecnologia Blockchain legitimará a sua fiabilidade e acrescentará o necessário nível de confiança para que todos os agentes económicos tendam a operar sobre este sistema. Será também necessário que a tecnologia Blockchain se desenvolva numa linguagem universal que possibilite efetivamente a comunicação plena entre operadores. Para resolver este problema surgiu a rede Ethereum que dotou a tecnologia Blockchain da flexibilidade necessária para que esta possa operar de forma abrangente, não só na transação de moeda digital, mas sobretudo na elaboração de *smart contracts* e registos de propriedade.

As transações e automatizações num ambiente P2P em que a tecnologia Blockchain se desenvolve, passam também por adotar a simplificação na elaboração e redação das condições contratuais. O desenvolvimento de algoritmos que visam a elaboração de contratos suportados por tecnologia de

inteligência artificial, tem vindo a reduzir significativamente o tempo e conseqüente custo na sua elaboração e ratificação. É assim possível, perante a avaliação automática de vários eventos, incluindo os externos ao ambiente Blockchain, adaptar as diversas condições que afetam as partes contratantes. O agente que permite a comunicação com elementos externos, (como por exemplo informação sobre a cotação em bolsa, existência de epidemias em função da localização geográfica e cronologia, taxa de aprovação e demora na autorização de licenças de construção ou exploração de determinado ativo) para a elaboração de *smart contracts* denomina-se de Blockchain Oracle. Conhecidas que são as suas preferências e decisões tomadas previamente, permite a elaboração de contratos e apresentação de sugestões adicionais que beneficiem todas as partes, criando assim uma crescente cadeia de valor que contribua para o desenvolvimento económico.

### 3.6.2 Competitividade

O processo atual, baseado em intermediários que visam estabelecer a confiança entre as partes e o controlo da legalidade dos processos, acarreta custos e demoras que subtraem valor à confiança. Um caso típico deste custo é o das transações transfronteiriças de capitais que, para além de demorarem vários dias a serem processadas, cobram mais de 7% desse valor. Se comparado com as margens líquidas comuns de, digamos, 3% dos vários agentes económicos, constata-se que são superiores a 100% do seu valor, o que é manifestamente um fator de perda de competitividade. Para além disso, caso um intermediário seja suprimido da cadeia de valor, todo o sistema falha até que este seja substituído por outro agente ou que se consiga regenerar (Martins, 2018). Importa assim reduzir substancialmente estes custos, riscos e demora.

Uma das formas de o conseguir, para além do necessário esforço computacional que está cada vez mais disponível e permitirá melhor e mais célere controlo das transações, é a supressão dos intermediários na sua forma tradicional, por uma relação mais direta entre os agentes económicos e que nesta tecnologia se denomina como uma relação P2P.

O crescente nível de informação disponível e computável em conjunto com a crescente automação dos processos, poderá espoletar uma segunda revolução da informação, indo muito para lá do que a internet e tecnologias móveis geraram. Em particular para o Blockchain, o potencial é enorme, tal como as

ameaças aos paradigmas existentes. O nível de automação operacional que se poderá gerar vai muito para além do limite dos processos atuais. Em complemento, os certificados digitais são mais fáceis de transacionar, abrindo possibilidade a novas formas de retorno das transações e traz os mercados secundários para ativos ilíquidos tradicionais (Baum, 2017).

Dadas as reações dos setores mais afetados por esta tecnologia, pode-se afirmar que a sua ameaça ao paradigma atual é real, o que tem levado o setor financeiro a fazer avultados investimentos na sua compreensão e aquisição. Por exemplo, em fevereiro de 2019, o Banco Santander fez acordo de 620 milhões de euros para usar tecnologia da IBM em áreas como a blockchain, *big data* e inteligência artificial (Ataíde, 2019). O valor deste investimento assumido por uma única entidade revela que o reposicionamento do setor financeiro é para levar a sério e não pretende deixar em mãos alheias o seu domínio nesta área que está agora a conquistar o seu espaço e confiança necessária para poder ser aplicada globalmente.

A celeridade deste processo, estabelecida a confiança necessária entre as partes, permitirá que a recuperação do custo de intermediários seja distribuída pelos utilizadores, ou suprimida ao valor transacionado criando condições para uma redução significativa dos preços e conseqüentemente uma economia mais competitiva. A confiança necessária para este sistema não é estabelecida por uma terceira parte, mas sim pelo consenso estabelecido na utilização de código inteligente e permite novos processos de transferência, como moedas eletrónicas cuja mais conhecida é a Bitcoin.

### 3.6.3 Bitcoin

A tecnologia Blockchain serviu de base à criação da Bitcoin que, apesar da sua grande volatilidade e necessidade de aceitação mais abrangente, viu o seu preço igualar o do Dólar americano em 2011. Em 2018, registou-se a circulação de mais de 16 milhões de bitcoin com um valor unitário de 8 mil Euros e um valor agregado de 130 mil milhões de Euros. Em março de 2019 registou-se 141 mil Milhões de Euros. Sendo a Bitcoin representativa apenas de si própria, tem o mesmo valor em qualquer parte do mundo e não é controlada por qualquer governo. Apesar do elevado valor que as moedas eletrónicas já assumiram na economia global e de serem aceites como moeda de troca, a regulamentação deste ativo está ainda por ser feita na maioria dos países. (ver capítulo 3.10)

O valor crescente de investidores na moeda, em concreto e, na blockchain em geral, indica que há uma confiança crescente nesta tecnologia. Assim, pode-se também concluir que o ceticismo sobre esta tecnologia tem vindo a decair, mas também poderá acontecer no desenvolvimento de trocas comerciais sobre frações de imóveis ou outros ativos.



Gráfico 10 - Evolução do valor da Bitcoin (coinmarketcap, 2019)

A mudança de paradigma é de tal ordem que não é fácil compreender e muito menos explicar o processo que lhe está subjacente, o que é claramente um problema para os entusiastas deste processo. Contudo, apesar da esmagadora maioria das transações serem intermediadas pela banca que retira daí enormes proveitos, os bancos internacionais, as casas de investimento, companhias tecnológicas e outras, já investiram capital significativo para avaliar os potenciais benefícios da blockchain (Baum, 2017).

De uma forma simplificada, poderá considerar-se que na blockchain as transações são empacotadas em conjunto num bloco e o seu criador, ou mineiro, divulga o bloco pelo resto da rede. Esse bloco terá um puzzle complexo que terá de ser resolvido para validar a transação. Cada mineiro concorre para resolver e é compensado com uma Bitcoin, criando um incentivo económico para minerar. Cada bloco criado está amarrado ao bloco anterior, criando assim uma cadeia de blocos, ou seja, uma blockchain. Assim que

cada bloco é resolvido, e transmitido para um significativo número de nós, o trabalho começa no próximo bloco. Este processo requer uma enorme capacidade computacional, energia e tempo, aproximadamente dez minutos para obter uma confirmação.

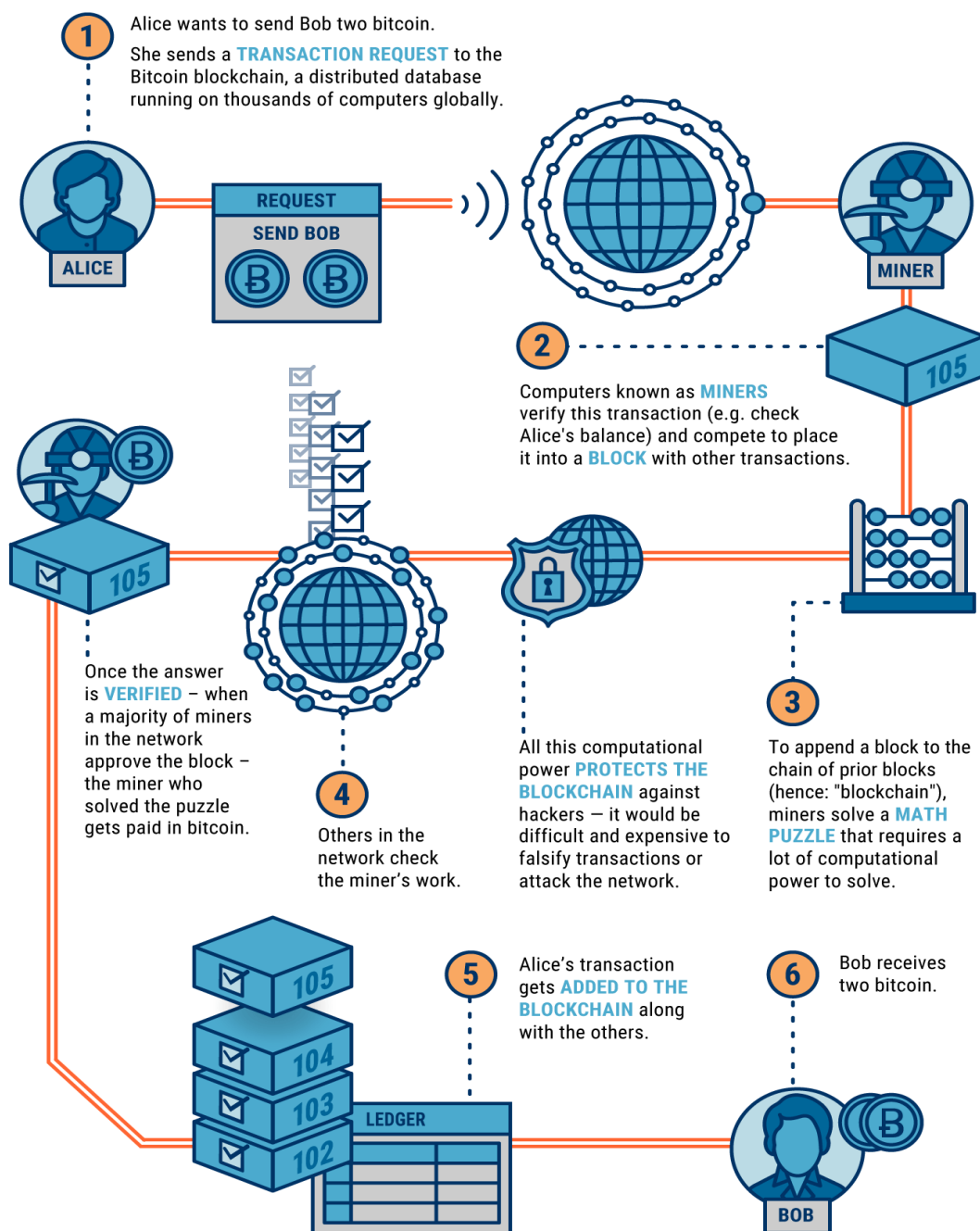


Figura 6 - Funcionamento numa transação Bitcoin

Para efetuar uma transação, não é expressamente necessário correr a rede inteira, o que requeria uma enorme transferência de dados e constante sincronização da blockchain. Em vez disso é criado um SPV (Simplified Payment Verification) que permite aos utilizadores realizar pequenas transações, sendo apenas necessário o cabeçalho que ocupa aproximadamente 80 bytes do bloco mais recente para confirmar que a transação é validada no blockchain (Baum, 2017). Apesar de se estar a trabalhar num modo de acelerar este processo, para já, deve ser encarado como uma contrapartida de garantia de segurança de uma plataforma que permite a transferência P2P sem uma autoridade fiscalizadora central.

A desintermediação, a prevenção da fraude, o aumento da utilização de moeda eletrónica e de contratos inteligentes, são alguns dos maiores impactos provocados pela Blockchain cuja descentralização da informação representa uma rutura com os processos atuais. Nesta tecnologia (Baum, 2017):

- Não há versão oficial centralizada das transações. "Todos" têm uma cópia de todas as transações.
- Não há uma autoridade central de fiscalização. Qualquer alteração ou atualização será com a aprovação de todos.
- A comunicação das transações não é feita através de uma unidade central. É feita P2P.
- É tida como extremamente segura. Se uma cópia for perdida ou corrompida, há uma infinidade de outras cópias a validarem e registarem a transação .

#### 3.6.4 *Smart Contracts*

As transações em blockchain no âmbito do imobiliário, não se limitam apenas a questões financeiras, mas também de acordos que se designam por *Smart Contracts*. De uma forma muito simples, podem ser definidos como contratos digitais automatizados sem a necessidade de incluir uma terceira parte ou registos centralizados. Têm como objetivo, diminuir o risco de danos causados pela fraude ou erro humano ao mesmo tempo que reduz os custos de intermediação e gestão do processo. São usados para a movimentação automatizada de fundos, informação genérica e acordos, escritos em linguagem computacional que podem reagir a informação que lhe é enviada por um sistema de armazenamento.

Os *smart contracts* pressupõem alguma autonomia no seu processamento, uma vez que registado um determinado conjunto de informação que satisfaz uma determinada condição, o algoritmo do *smart contract* reage, produzindo um contrato válido que satisfaz um determinado critério. Esses contratos podem adaptar-se a vários níveis de detalhe e propósitos, podendo satisfazer simples condições standard, multifacetado, múltiplas partes ou adaptado às necessárias particularidades de um individuo e eliminam as diferenças de tempo da sua celebração fazendo a troca simultaneamente de dinheiro, ações, contratos, informação genérica, ou registos de propriedade.

Este conceito poderá vir a criar um novo processo que se considera a fundação de uma nova forma de economia tal como ilustrado na figura 7.

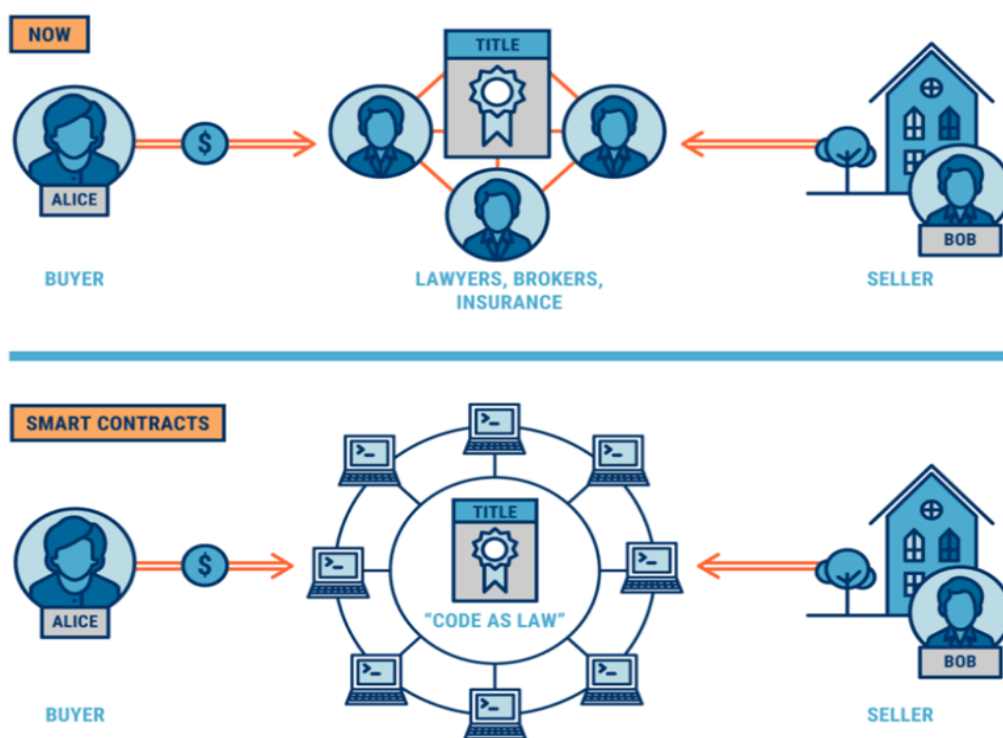


Figura 7 - Funcionamento smart contract (CB Insights, 2018)

A sua fiabilidade tem vindo a ser demonstrada ao longo dos anos, pelas várias redes que têm vindo a funcionar neste sistema de registo como é o caso da Bitcoin que opera desde 2008 sem que tenha sido sujeita a ações maliciosas significativas. Isso não significa que seja impossível de corromper a

informação, mas será certamente mais difícil de o fazer num sistema descentralizado do que num sistema com registo central.

Para fazer face a algumas limitações da Blockchain, surgiu o Ethereum que para além de ter também a sua própria moeda, foi especialmente concebido para a elaboração de *smart contracts* permitindo que cada utilizador faça o upload do seu próprio código conferindo-lhe maior versatilidade do que o Blockchain inicial. Permite uma maior fiabilidade na elaboração do contrato, dado que diminui o erro humano, aumenta a velocidade de processamento de cada contrato e diminui significativamente os custos de elaboração e registo.

Para já os *Smart Contracts* não têm valor legal e são apenas usados como guias para efeitos de mudanças de protocolo suportados paralelamente por contratos escritos e celebrados nas condições clássicas. Mas, à semelhança das assinaturas digitais e eDocks, ou de uma simples transação numa app ou cartão de crédito, que também passaram por uma fase de grande ceticismo e que são hoje aceites sem serem questionados sobre a sua segurança, é expectável que em breve estes contratos venham a gozar da mesma credibilidade e aceitação de processos com valor jurídico.

Pode-se dizer que este processo está ainda a sair da fase romântica do namoro. Se ultrapassa uma fase mais madura onde é necessário um maior investimento e entendimento na relação, como aparenta estar atualmente a decorrer, e chega a casamento, só o futuro o dirá.

### 3.6.5 Confiança

A confiança é fundamental para o sucesso desta abrupta alteração de paradigma. Muitas vezes condicionada negativamente pelo processo administrativo pelo qual as relações económicas transitam, é nas relações de confiança estabelecidas que está a solução para o desenvolvimento económico de qualquer agente. Seja ele uma pessoa singular que produz queijadas de Sintra ou uma multinacional como a Amazon que vende produtos de todo o mundo para todo o mundo, sem a confiança necessária, qualquer negócio está condenado ao falhanço. Pode-se assim dizer que a confiança tem um valor económico substancial e, por consequência, económico e social.

Na tecnologia Blockchain, não é diferente. Assumindo-se como uma tecnologia que virá mudar toda uma forma de processar a economia, é fundamental que a sua confiança seja inabalável. Hoje, já é possível comprar bens pagando com moeda eletrônica, como por exemplo à Bloomberg e à Microsoft (Martins, 2018), o que reforça a confiança que está a ser depositada neste sistema. Numa fase em que essa confiança está a ser construída, se por exemplo um comerciante não aceitar o pagamento direto em bitcoin, por questões de marketing poderá anunciar que o aceita, e o processo de pagamento passar por um intermediário que faz a conversão, assumindo este o risco da valorização ou desvalorização da moeda. O BitPay, o GoCoin e a Coinbase, são empresas que se dedicam a essa intermediação.

Caricatamente, sendo à partida necessário saber quem está do outro lado da rede para que haja uma relação de confiança e, sendo um dos fortes argumentos dos entusiastas da blockchain, a relação de confiança que esta permite criar, não são conhecidos, pelo menos publicamente, os criadores do algoritmo da Blockchain. Contudo, este facto não impediu a disseminação desta tecnologia e a criação de grande entusiasmo que se traduz no investimento de largos milhões de euros (Martins, 2018).

### 3.6.6 Segurança

Até ao presente momento a bitcoin ainda não foi violada por hackers, mas o mesmo não é garantido para a generalidade da blockchain. Informação maliciosa e desnecessária poderá ser colocada na rede e será necessária uma participação colaborativa para a retirar do sistema. A entidade do prevaricador é conhecida e qualquer upload pode ser discutido e alterado de forma consensual, embora não haja uma terceira parte para arbitrar. Por isso, para já, este processo baseia-se na confiança e colaboração que poderá, no futuro, integrar no sistema uma terceira parte independente que se prenuncie sobre a legitimidade dos atos que lhe estão associados (Baum, 2017).

Tal como a tecnologia em geral, também o blockchain está a evoluir segundo a lei de Moore, o que, estando a humanidade num ambiente tecnológico logo de início, leva a que a compreensão individual que permite a ligação dos processos, não acompanhe a velocidade do seu desenvolvimento, levantando-se cada vez mais questões do que respostas para os problemas que lhe estão associados.

Como será possível estabelecer um controlo transparente do sistema que assegure, primeiro o sucesso e depois a longevidade do blockchain? Como se define e regula o sistema? Quem garante a segurança?

## 3.7 Contech

### 3.7.1 Definição

O Conceito de Contech, refere-se à tecnologia que suporta e facilita a construção procurando integrar ferramentas digitais que comuniquem com os agentes internos e externos à construção com grande facilidade, de modo a obter a otimização de recursos e aumento da rentabilidade, antes, durante e depois da construção do imóvel. Esta é uma definição, muito abreviada para uma área que procura o desenvolvimento de um mercado que vale aproximadamente 10 biliões de Dólares, mas que dado o seu conservadorismo na abordagem a novas tecnologias, tem ainda um longo caminho a percorrer na recuperação do seu atraso tecnológico (Chandra, 2018) .

### 3.7.2 Desenvolvimento

O processo tradicional para a construção de um imóvel, passa, na generalidade, pela contratação de um arquiteto que concebe o projeto, depois do “projeto de execução” ser concebido é contratado um empreiteiro geral que por sua vez contrata vários subempreiteiros que executam o trabalho. Este processo, que implica uma multiplicidade de intervenientes e de conhecimento muito abrangente, limita em muito a execução de um projeto com a totalidade da informação necessária para a sua execução sem conflitos de maior. Os prazos e orçamentos muito reduzidos, a falta de compatibilização entre projetos e a falta de informação, obrigam a que o empreiteiro geral procure processos construtivos, materiais e equipamentos alternativos que lhe permitam terminar a obra no prazo pretendido e dentro do orçamento.

O setor da construção deverá, inevitavelmente, transformar-se numa área de negócio suportada em tecnologia digital, sob pena de perder a sua eficácia e afetar fortemente o valor dos ativos imobiliários devido à sua inercia, falta de transparência e custos de manutenção.

A esmagadora maioria da tecnologia que apoia a construção é, ainda, suportada quase na totalidade pela intervenção humana, desde a sua idealização até à sua conceção. Contudo, surgem nos últimos anos tecnologias que apostam numa maior eficácia, sobretudo na fase de projeto e posterior manutenção. A construção propriamente dita, tem o seu maior desenvolvimento ao nível da indústria fabril, mas a sua assemblagem na conceção dos edifícios, tem ainda uma forte componente de processos construtivos tradicionais.

Tecnologias como o BIM (Building Information Modeling), que já mereceu a criação de norma europeia 2014/24/EU na regulamentação dos projetos para obras públicas, visam a total representação digital de um edifício, trazem uma forma automática de compatibilização e otimização de projetos que reduzirão em muito os custos de produção e de manutenção. Permite também que, sobre qualquer alteração introduzida no projeto, seja imediatamente feita uma análise automática das restantes especialidades, recalculando-o e compatibilizando-o de imediato com o apoio do gestor de projeto, sem que sejam perdidas horas intermináveis de reuniões e deslocações dos vários técnicos responsáveis. A obrigatoriedade de as obras publicas na união europeia serem desenvolvidas neste conceito a partir de 2020, torna o desenvolvimento tecnológico uma prioridade.

Este sistema, se integrado com outros e suportados em inteligência artificial, trarão inúmeras vantagens no âmbito da Contech. Desde logo, uma melhor avaliação dos investimentos, pois a informação nela contida possibilita a previsão com grande rigor do custo da construção, da manutenção e da depreciação do imóvel, oferecendo assim maior e melhor informação que aumenta a confiança dos investidores e consequentemente um maior potencial de negócio e desenvolvimento económico.

Dado a sua componente "Brick and Mortar", este será certamente o setor da Proptech que apresentará maior resistência ao desenvolvimento tecnológico e que continuará carente desse investimento.

### 3.7.3 Investimento

Em 2016, a CB Insights detetou 31 *Contech startups*. Este setor, tido como um pouco exógeno à PropTech, é constituído sobretudo por empresas de capital de risco como por exemplo a VC Brick and Mortar Ventures, sediada em S. Francisco. Define-se como o setor focado na disponibilização de ferramentas de apoio à construção para arquitetos, engenheiros e gestores de património. Incide sobretudo no tratamento digital da informação, como por exemplo no controlo de desempenho e eficiência de determinadas tarefas, no projeto de construção como é o caso do BIM de forma a torná-lo mais eficiente na relação entre os vários stakeholders. Estas tecnologias permitem uma enorme poupança de recursos e melhor produção de informação, numa indústria gigantesca que se estima aplicar menos de 1% dos seus recursos em IT (Baum, 2017).

Observa-se abaixo que, em 2017, para além do volume de investimento ser insignificante quando comparado com os outros setores da PropTech, também há um forte desinvestimento em termos de quantidade de empresas criadas, que só não é acompanhado em valor monetário porque nesse ano foi feito um forte investimento de 130 milhões de Dólares numa única *startup*.

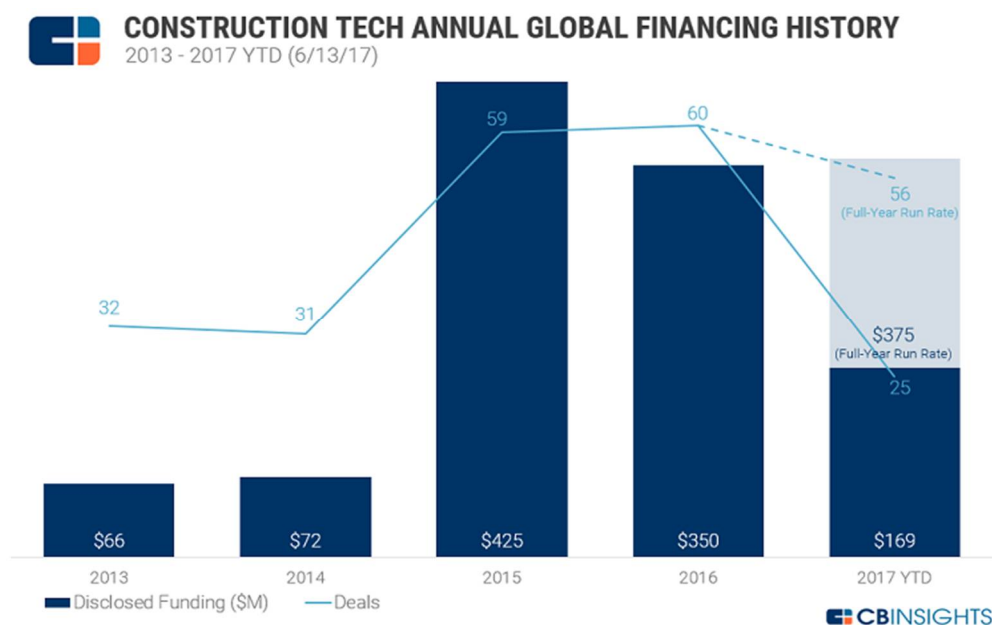


Gráfico 11 - Financiamento global em Construtech (CB Insights, 2017)

Este setor, cujo volume de negócio incide sobretudo na construção propriamente dita, apresenta uma grande dificuldade em acompanhar a tendência geral de investimento. Por outro lado, cada construção tem as suas particularidades e praticamente todas são diferentes em termos construtivos, o que não permite uma uniformização de processos e leva a que este investimento seja feito no processo de fabrico dos materiais e equipamentos, onde, sendo possível um processo padronizado de fabrico, seja rentável investir em IT e robótica ao mais alto nível.

## 3.8 Smart Cities

### 3.8.1 Evolução

Segundo o relatório "The World's Cities in 2018" elaborado pelas nações unidas, a maior parte das pessoas concorda que as cidades são locais onde um largo número de pessoas vive e trabalha, são centros de governação, comércio e transportes. Mas definir os limites geográficos de uma cidade é uma matéria que não reúne amplo consenso e à medida que a tecnologia evolui a par das exigências dos cidadãos, torna-se ainda mais complexo a sua exata definição.

As primeiras cidades derivam de pequenos aglomerados populacionais que se dedicavam, sobretudo, à agricultura e outras atividades do setor primário. Não havendo registos abrangentes e fidedignos dessa época, torna-se necessário admitir um maior espectro cronológico para a identificação da primeira cidade conhecida. Assim, admite-se que esta tenha surgido algures entre 15.000 e 5.000 anos a.C. supondo-se que a cidade mais antiga seja Jericó, na Cisjordânia e era composta por cerca de 3.000 habitantes. Com o passar do tempo e o aumento das populações, possível pela maior e melhor disponibilidade de recursos, as cidades cresceram e multiplicaram-se. Foram criadas mais e diversificadas atividades que, por sua vez, trouxeram a necessidade de uma reorganização dos espaços urbanos. No século I a.C., Roma teria mais de um milhão de habitantes. Com a queda do império romano e a entrada na idade média, as populações nas cidades caíram drasticamente e assistiu-se a um sistema feudal de organização social. Mais tarde, com a economia suportada significativamente na exploração marítima, verificou-se uma migração dos povos para as zonas costeiras ou perto de grandes rios. Apesar desse

desenvolvimento, só no sec. XVIII se assistiria ao crescimento de uma cidade que atingisse um milhão de habitantes, Londres. No final desse século, com a primeira revolução industrial, assistiu-se a uma migração massiva das zonas rurais, para as zonas industriais que fizeram crescer grandes aglomerados urbanos à sua volta, que não eram necessariamente cidades, pois não tinham as infraestruturas necessárias para serem consideradas como tal (Fernandes, 2017).

Hoje, fruto de uma maior consciência social e diversificação dos agentes económicos, as cidades reorganizam-se de forma a otimizar os seus recursos em função das necessidades dos seus habitantes e da interação com os habitantes de outras cidades, não apenas da indústria ou dos feudos.

### 3.8.2 População

A crescente migração das populações para as cidades levou a que em 2008 se tenha registado pela primeira vez que a população mundial estava igualmente dividida entre cidade e zona rural.

Em 2018, as nações unidas estimavam que 55% da população mundial vivia em aglomerados urbanos. Essa estimativa era acompanhada pela previsão de que em 2030 virá a acolher 60% da população global e que pelo menos um terço da população viverá em cidades com mais de meio milhão de habitantes. Compreender as principais tendências do urbanismo é crucial para a implementação da agenda para 2030 sobre a sustentabilidade e desenvolvimento das cidades. (Nações Unidas, 2018)

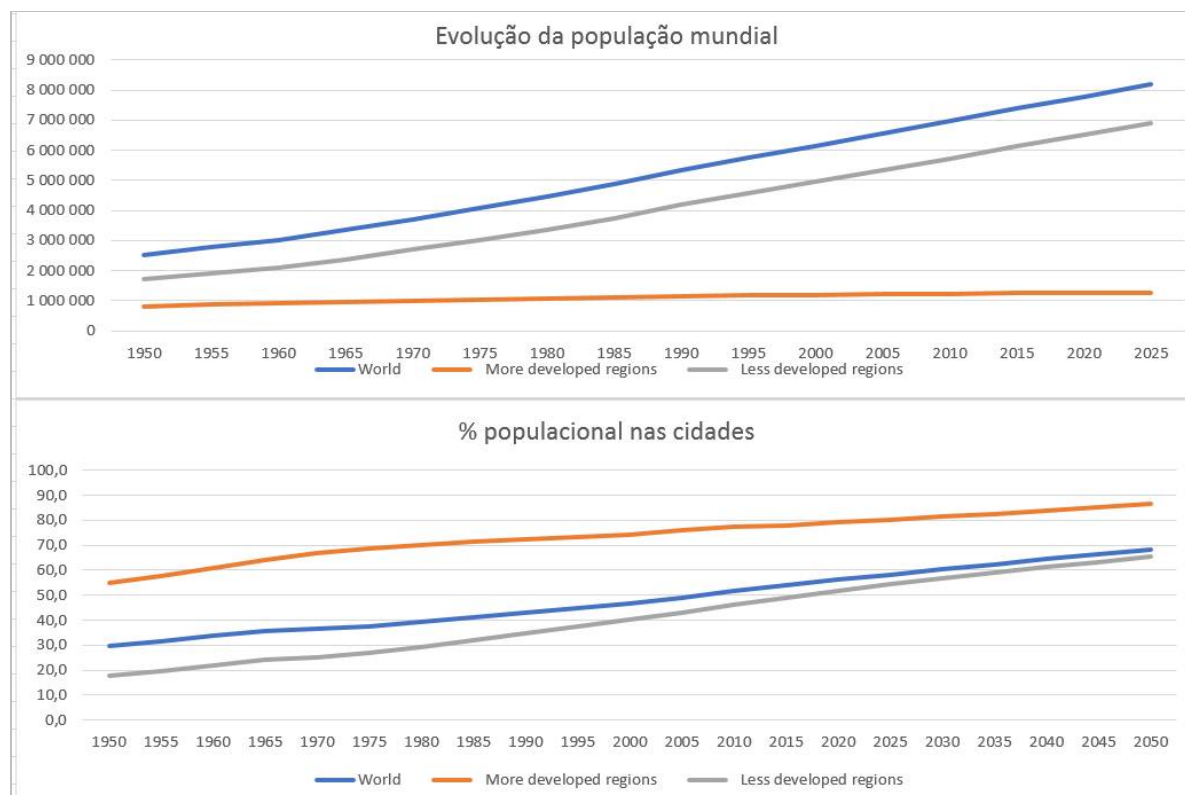


Gráfico 12 - Evolução da população em cidades e globalmente (Nações Unidas, 2018)

*Adaptado de: UN, Dep. of Economic and Social Affairs, Population Division (2018)*

Os estudos sobre a demografia revelam que a taxa de crescimento populacional se deve mais ao aumento da esperança de vida e não tanto ao princípio do crescimento exponencial e, embora a população nos países desenvolvidos esteja praticamente estagnada, a migração das populações, acompanhada de um crescimento global da população leva a um significativo aumento das megacidades. Déli é a segunda cidade mais populosa e, face ao crescimento atual, prevê-se que atinja perto de 39M de habitantes até 2030, o que representa um crescimento de 36% da sua população. É o equivalente a criar toda a população de Portugal em 10 anos. O crescimento é tal que a Índia precisa de construir uma nova Chicago a cada ano para fazer face à procura de habitação urbana (Fernandes, 2017).

Este fenómeno, que teve maior expressão durante a revolução industrial onde a sua captação tinha apenas o interesse de servir a indústria, sem que houvesse qualquer interesse na preservação ou melhoramento da condição humana, goza agora de maior consciência social e económica sobre a necessidade de dotar as cidades de infraestruturas e métodos de governança que a tornem competitiva

a todos os níveis, ao mesmo tempo que melhoram as condições de vida dos seus habitantes desde o ponto de vista económico até ao ambiental, de forma a conseguir captar e fidelizar a população com a cidade. Hoje, este objetivo só terá verdadeiro sucesso se acompanhado de uma visão global das necessidades da sua população e suportada no desenvolvimento tecnológico.

### 3.8.3 Smart city

*'A Smart City is a city seeking to address public issues via ICT-based solutions on the basis of a multi-stakeholder, municipally based partnership'. (Parlamento Europeu, 2014)*

O conceito de cidade, tal como o conhecemos hoje, é relativamente recente. A sua população tem crescido de forma significativa e é nestas que se verifica o crescimento da população mundial em detrimento das zonas rurais que se encontram em ligeiro recuo de população. Este crescimento levou a uma reorganização das cidades que deixaram de ter um propósito puramente industrial para assumirem uma pujante diversidade socioeconómica. Hoje, a quarta revolução industrial traz um novo desafio para as cidades.

A expressão "smart city" leva à imediata associação à tecnologia mais evoluída, misturando inteligência artificial, robótica, *machine learning* e automação de transportes. Contudo, não poderemos considerar que uma cidade seja "Smart" só porque está repleta de automatismos e de apps que nos facilitem o acesso à informação. Para que uma cidade seja verdadeiramente "Smart", terá de funcionar em função das necessidades e satisfação da sua população. Deverá, portanto, garantir os serviços necessários para estabilização e atração de habitantes, espaços verdes e de lazer, acessibilidade para toda a população, vias de comunicação dentro e para fora da cidade e um ambiente socioeconómico atrativo que promova uma melhoria constante da qualidade de vida dos seus habitantes. Complementarmente, deverá apoiar-se nas tecnologias de informação que permitam monitorizar a dinâmica da cidade e analisar os dados recolhidos por forma a ajustar a sua morfologia e operacionalidade às necessidades da sua população (Fernandes, 2017). Um ranking das cidades mais "smart", encontra-se no gráfico 13.



Gráfico 13 - Ranking de smart cities (Savills, 2019)

Segundo documento emitido pelo parlamento europeu em 2014 sobre a identificação de *smart cities* no espaço europeu, esta baseia-se na criação e ligação do capital humano, social, comunicação e tecnologias de informação de modo a criar maior e melhor sustentabilidade económica, desenvolvimento e melhor qualidade de vida. (Parlamento Europeu, 2014)

De acordo com esse relatório, foram identificadas seis áreas em que uma cidade tem de apresentar desenvolvimento, ou provar que aposta no seu desenvolvimento, para que se possa enquadrar no conceito de *smart city*. São elas:

1. **Smart Governance** – Implica o envolvimento e participação ativa dos habitantes em três sentidos principais. Na relação entre habitantes da cidade, com o governo central e com outras cidades, utilizando mecanismos inteligentes de desenvolvimento organizacional para que a cidade possa funcionar como um todo. A principal ferramenta para promover esta premissa são as TIC (tecnologias de informação e comunicação).
2. **Smart Economy** – Promovida pelo e-commerce e e-business, é potenciada por tecnologias inteligentes que assegurem a conectividade global com fluxos de ativos, sejam eles físicos ou digitais. É essencial garantir a inovação, empreendedorismo, produtividade, marcas registadas e flexibilidade de mercado de trabalho.

3. Smart Mobility – Maioritariamente suportada nas TIC, promove uma otimização dos meios de transporte e melhoria da mobilidade de pessoas e bens. Tem como objetivo a integração de todos os sistemas de transporte, independentemente de serem públicos ou privados, terrestres, aéreos ou marítimos, subterrâneos ou de superfície. Promove a segurança e a preservação do meio ambiente.
4. Smart Environment – Promove a implementação de medidas que visem a proteção do ecossistema, podendo estas irem desde a criação de áreas ajardinadas com recurso a sistema de rega inteligente, até à criação de energia renovável que torne a cidade autossuficiente ou excedentária na sua produção, que deverão ser suportadas na utilização das TIC que as monitorizem e controlem da forma mais eficiente possível.
5. Smart People – Considerando que o conceito de *smart city* serve para servir os seus habitantes, o capital humano torna-se o mais importante de todos, pois é este que define o caminho que pretende tomar na *smart governance*. É assim fundamental a promoção da consciência de cada habitante no sentido de contribuir ativamente para a melhoria da sua cidade pela sua formação em *e-skills* e afinidade para a educação e formação contínua, a pluralidade social e ética.
6. Smart Living – é o resultado de todas as outras premissas. Só faz sentido considerar que se está perante uma *smart city* se isso se refletir na qualidade de vida dos seus habitantes. Assim, deverá ser composta de infraestruturas, serviços e outros elementos que facilitem e resultem no bem-estar dos seus habitantes de forma a que estes contribuam para uma espiral construtiva e desenvolvimento da *smart city*.

#### 3.8.4 Desenvolvimento

Apesar de uma *smart city* assentar em seis áreas cujo conhecimento e tecnologia atual são suficientes para a sua criação, é inequívoco que o desenvolvimento da inteligência artificial trará uma maior capacidade analítica e conseqüente previsão dos comportamentos da população e do mercado em geral. Esse desenvolvimento significará uma redução da necessidade analítica humana, que implicará uma redução na oferta de emprego generalizado e criará a necessidade de analistas especializados e capazes de gerir as expectativas em função do output gerado pela IA.

Neste momento, acredita-se que a criação de uma tecnologia que permite uma governança descentralizada levará a uma profunda reorganização dos modelos económicos e sociais, arrastando consigo as cidades numa profunda alteração da sua morfologia. Este tipo de organização denominada de DAO (*distributed autonomous organization*), permitirá a gestão das organizações de forma autónoma e baseada em *smart contracts*. Assim, tal como a internet e os meios de pagamento e transferência online permitiram a criação de grandes agentes económicos e em simultâneo que milhões de microempresas possam concorrer com multinacionais, a generalização das DAO mudará drasticamente a dinâmica das cidades (Baum, 2017).

Este processo de governança, permite a gestão integral de uma organização de forma autónoma. Tal como na empresa Ventures, em que um dos membros do conselho de administração é um elemento digital munido de inteligência artificial com poder de voto vinculativo, é agora possível que todo o conselho de administração e restante hierarquia, seja composto por um único código que hierarquize todos estes elementos e atue de forma completamente autónoma (Harari, 2019). Esta tecnologia, a operar em empresas de gestão de ativos, como por exemplo a BitShare, comprovam a viabilidade deste conceito de governança e economia, o que leva a crer que, a seu tempo, seja também possível a transação de ativos imobiliários de forma autónoma.

### 3.8.5 Expectativas

Segundo Baum, é expectável que sejam criadas cada vez mais ferramentas de decisão com elevada capacidade de análise de dados, criando condições para uma maior facilidade na transação dos ativos imobiliários. Tal facto, originará uma redução de postos de trabalho e/ou uma mudança radical na relação de *back vs front office*. Esta mudança poderá passar por uma deslocação dos centros operacionais automatizados para as áreas suburbanas deixando as cidades mais disponíveis para outro tipo de atividades mais criativas. Os sistemas de transporte automatizados tratarão de fazer o transporte de mercadorias final dentro das cidades enquanto o centro logístico se localizará nas zonas mais periféricas, diminuindo consideravelmente o tráfego e aumentando conseqüentemente a qualidade e a segurança das cidades.

A tendência que se tem verificado para a migração das populações para as grandes cidades, continuará a potenciar a configuração das cidades para que tenham cada vez mais edifícios de grande altura e de elevado desenvolvimento tecnológico. Funcionarão como pequenas cidades que contenham espaços de *coworking*, centros de decisão, ginásios, clínicas, escolas, centros comerciais e outras infraestruturas necessárias (Baum, 2017). Este fator permitirá uma maior interação entre os vários stakeholders, criando assim condições que, para além do desenvolvimento da economia partilhada, se desenvolva também a economia criativa (no bom e legal sentido da palavra).

Lisboa, foi eleita como cidade farol pela união europeia, no que concerne à implementação de infraestruturas e desenvolvimento de tecnologias associadas às *Smart cities*. A par de Londres e Milão, beneficiam de apoios financeiros para testar a eficácia deste conceito. (Batalha Oliveira, 2017)

Ultrapassadas as barreiras do ceticismo, deverá haver lugar a um crescente entusiasmo que arrastará a sociedade para uma consciencialização da necessidade de criarmos as condições necessárias para o desenvolvimento e consolidação dos pilares que sustentam uma *smart City*.

### 3.9 Confiança

A IoT permite uma grande facilidade de acesso à informação e gestão dos processos. Neste momento, com a generalização dos meios portáteis de acesso à informação, como tablets, smartphone, laptop, etc. é possível ter acesso a troca de dados e transferência de ativos com grande facilidade. Se por um lado facilita a vida do dia a dia, por outro, o aumento de plataformas de interação, aumenta também os riscos de quebra de sigilo e conseqüente quebra de confiança que poderá ferir de morte o sistema em que estas plataformas se apoiam. O poder disruptivo é tal que o seu uso indevido poderá ser catastrófico.

Observou-se que entre 2013 e 2017, mais de nove mil milhões de registos foram roubados, o que diz bem da importância da *ciber* segurança. Prevendo-se que em 2020 a IoT conectará cerca de vinte mil milhões de aparelhos, mais do dobro da população mundial, e que o crescimento é exponencial, este tema é de extrema importância. Embora os prejuízos à economia global venham, de forma indireta, a ser

reintroduzidos no sistema económico, os 450 mil milhões de prejuízos causados em 2016 e a previsão de que em 2021 sejam de 6 biliões, são números que não passam despercebidos e que devem ser anulados sob pena de não haver a confiança suficiente para o desenvolvimento tecnológico e económico. Neste momento, o maior risco para a segurança de um país é um ataque cibernético (45%), contra “apenas” 26% de um ataque terrorista tradicional (Alcarva, 2018).

Outro dos fatores de grande relevância é a constante atualização da legislação. Estima-se que no setor bancário haja cerca de 200 atualizações diárias da sua regulação. Este facto leva ao surgimento das *Regtech*. Outra área de desenvolvimento tecnológico suportado na IA que visa o tratamento da informação e adaptação em tempo real das decisões e desenvolvimento de processos que até hoje têm sido tratados de forma quase manual. A crise de 2008, afetou fortemente o setor imobiliário, mas também o financeiro que até 2018 viu os bancos norte americanos serem multados em mais de 200 mil milhões de Dólares. Para fazer face a este drama, investem em *Regtech* mais de mil milhões de euros por ano (Alcarva, 2018).

Numa rede P2P suportada em blockchain, os ativos passam diretamente de um utilizário, ou proprietário, para outro, sem intermediários. Apesar de ser acessível a todos o registo das transações, não é possível identificar o seu autor, pelo que se pode considerar que todas as transações são anónimas. O anonimato da rede blockchain protege os seus utilizadores em termos de privacidade da mesma forma que protege um criminoso dos seus atos ilícitos. Apesar de não haver registo de que alguma vez a blockchain tenha sido violada, tem-se registado um aumento da criminalidade nas transações imediatamente posteriores, levando a que o FBI se tornasse um dos maiores detentores dessa cripto-moeda devido as múltiplas apreensões que fez (Baum, 2017).

O protocolo de segurança da Blockchain usa uma ferramenta matemática simples para verificar mudanças em cada transação, em cada link entre transações, em cada bloco no qual as transações vinculadas são empacotadas e em cada link entre os blocos da cadeia. Faz isso sempre que há uma atualização, criando uma complexa teia de referências cruzadas de transação. A menor mudança em qualquer registo será distribuída pela rede e torna-se visível para todos os utilizadores. adicionalmente, pode ser verificado o histórico de transações de cada bloco até à sua origem.

De uma forma geral, a Blockchain e a inteligência artificial provocam uma sensação de risco e oportunidade muito acentuada. Começamos a presenciar hoje o que até há pouco tempo pertencia ao

domínio da ficção. Esse facto leva a recear pela perda de autonomia do ser humano e a sua subjugação a uma entidade cuja compreensão está para lá da capacidade cognitiva humana. Hoje, mais do que nunca, será necessário acompanhar de imediato a tecnologia emergente de modo a ter o controlo adequado da sua utilização.

### 3.10 Legalidade

Tão ou mais importante do que a legislação que regulamenta a sua implementação, é a que regulamenta a sua transição. É espectável que os operadores atuais, como os bancos e fundos de investimento não queiram perder o enorme poder que têm em mãos na gestão destes ativos e, como tal, impugnem qualquer tentativa de transição, a menos que estes já se encontrem detentores dessa tecnologia. É, portanto, necessário ter em mente as implicações desta mudança no tipo de ativo que é o imobiliário.

Embora os países com uma economia mais liberal tenham sido, de uma forma geral, mais permissivos à utilização da tecnologia Blockchain, ao contrário dos países politicamente fechados, não há ainda a legislação e regulamentação necessária para a implementação deste sistema e da própria Bitcoin. Falta ainda decidir se a moeda digital é apenas um meio de troca ou se se pode considerar um ativo financeiro, pelo que, só após a definição básica da sua existência se poderá passar para uma regulação devidamente enquadrada no seu propósito (Martins, 2018) .

Sendo a Bitcoin a precursora da rede Blockchain, caso esta consiga atingir estatuto legal que seja devidamente regulamentado, pode-se afirmar que não demorará muito mais tempo até que os *smart contracts* e o tratamento do registo de propriedade como um ativo fracionável, tal como as ações bolsistas, seja uma realidade. Esse estatuto tem vindo a ser adquirido ao longo dos tempos e, apesar de não haver legislação específica, o seu uso é permitido na maior parte dos países de cultura ocidental.

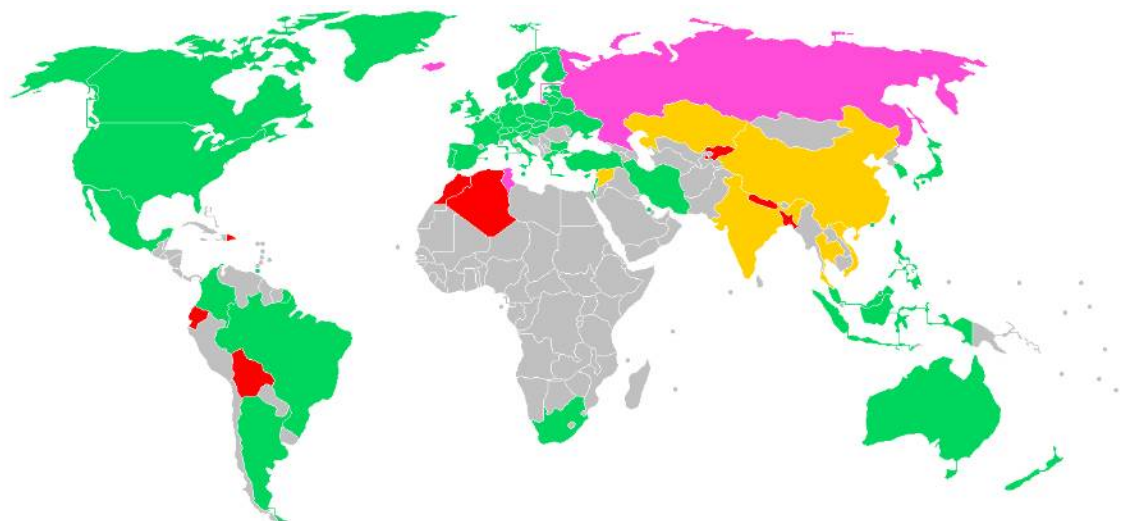


Figura 8 - Estatuto legal da Bitcoin (Wikipédia, 2019)

- **permissivo** (uso legal da bitcoin)
- **contencioso** (algumas restrições legais ao uso de bitcoin)
- **contencioso** (interpretação de leis antigas, mas o bitcoin não é proibido diretamente)
- **hostil** (proibição total ou parcial)

O ambiente em que a Proptech se desenvolverá depende muito do caminho que a tecnologia Blockchain percorrerá, sobretudo na sua vertente jurídica, pois só após esta ficar consolidada é que haverá a confiança necessária para a ampla implementação e com isso se verificar uma verdadeira disrupção.

Richard Susskind (Richard, Obe, 2017) faz uma análise sobre a transformação dessa área sob a influência das IT's e da inteligência artificial que lhe serve de potenciador disruptivo, sobre os investimentos que empresas e governos estão a fazer em *LegalTech* e as implicações que tem no desempenho do mercado de trabalho.

A manifesta importância da área jurídica no sucesso da implementação de tecnologias como a Blockchain e a IA ditarão o futuro da Proptech que, para além das questões jurídicas associadas ao mercado, deverá acautelar as questões sociais, em concreto no que concerne ao "indivíduo" e debater temas como, por exemplo, a criação de seres autónomos coloca também questões de carácter jurídico. Quais os seus direitos e qual o seu estatuto? Deverão ser parte de uma empresa ou ter estatuto de indivíduo? (Harari, 2019)

Atualmente, as leis já reconhecem personalidade jurídica a entidades intersubjetivas como as empresas e as nações. E assim sendo, colocam-se as seguintes questões:

- É provável que em breve, seja possível imputar semelhantes responsabilidades aos algoritmos?
- Caso cometam ilegalidades, é lhes atribuído responsabilidade ou apenas aos programadores?
- Poderão votar, tal como o algoritmo VITAL que tem poder de voto no conselho de administração da Ventures?
- Poderão ser eliminados, caso sejam considerados indivíduos com direitos próprios?
- E quem decide sobre tudo isto?

## 4 O “FUTURO”

*“We always overestimate the change that will occur in the next two years and underestimate the change that will occur in the next ten”.*

*Bill Gates, The Road Ahead*

### 4.1 PropTech 3.0

#### 4.1.1 Tendências

Tal como as restantes tecnologias disruptivas, haverá vencedores e perdedores. A maioria das empresas que apostarão em PropTech com sucesso, não serão aquelas que pretendam ser disruptivas, mas sim, aquelas que se focarem em disponibilizar um produto que traga eficiência e alinhamento ao mercado. Se esta tecnologia for gerida com sucesso e tiver um crescimento com escala global, poderá transformar a sociedade. Esta é uma oportunidade que temos para transformar as plataformas digitais para as cidades do amanhã. A transformação a que já estamos a assistir, embora ainda de forma tímida, poderá ser o despertar para um novo sistema em que o blockchain se tornará o sistema operativo das cidades melhorando as condições de acesso de bens, serviços e oportunidades económicas, mas será ainda necessário avaliar se a realidade suporta esta visão idealista. Se recordarmos o despertar de outras tecnologias, como a internet, também nos seus primórdios o ceticismo era um grande obstáculo que agora parece improvável que tenha existido (Wray, 2019).

Só o tempo dirá se a tecnologia Blockchain produzirá ou não o PropTech 3.0, a próxima onda de inovação no imobiliário.

Disrupção e confiança são duas das palavras chave mais presentes nesta dissertação e o seu significado, tem tanto valor para o presente como para as expectativas de um futuro melhor. Isto significa que, apesar de se assistir à transformação global para uma nova forma de economia, ainda não se atingiu uma verdadeira disrupção no setor imobiliário. Os primeiros passos que estão a ser dados nesse sentido

com a utilização de tecnologias como a Blockchain e a Inteligência artificial, caso se verifique a sua ampla implementação no mercado, trarão essa disrupção de uma forma que hoje podemos apenas especular, mas sem grandes certezas. Esta fase do setor imobiliário tem vindo a ser designada de Proptech 3.0.

A tecnologia em que se suporta, tem um enorme potencial disruptor, mas carece ainda de ser verificada para atingir um nível de confiança que lhe permita desenvolver uma nova forma de economia. Apesar de ser difícil de entender o seu funcionamento, e haver um enorme ceticismo agravado pelo facto de não se conhecer publicamente o criador da tecnologia Blockchain, também a internet teve de fazer uma caminhada de consolidação da sua viabilidade que hoje praticamente ninguém questiona. Este, como muitos outros exemplos de inovações que trazem novos paradigmas, fortalecem a esperança de que esta tecnologia também poderá vingar.

Nesta nova realidade, não exclusiva do setor imobiliário, todos os stakeholders terão de compreender a necessidade de integrar a tecnologia como um dos mais importantes e desafiantes ativos ao seu dispor como forma de ir ao encontro da procura dos consumidores e potenciar o retorno do seu investimento.

Baum refere em 2017 que o PropTech parece capturar apenas cerca de 15% de todo o financiamento de risco em tecnologias de informação. O setor imobiliário é um setor enorme, mas tem pouco ou nenhuma velocidade na transformação dos ativos e, como tal pouca liquidez. Deve-se reconhecer também que o setor de construção inteligente é o segmento do PropTech com menos investimento. Mas à medida que esse problema for resolvido, mais e mais recursos serão atraídos, o que na prática significa que haverá um crescimento exponencial no investimento em PropTech. Assim, um mercado enorme com a tecnologia cada vez mais disponível e os interesses alinhados, criará um mercado gigantesco de transação (Baum, 2017).

#### 4.1.2 Investimento

Segundo o relatório da KPMG "the pulse of Fintech 2019" (KPMG, 2019), o investimento de capital de risco em Proptech tem crescido rapidamente. Suportado pelo desejo de melhorar as suas prestações, tem-se revelado promissora na combinação de propriedade e tecnologia.

Apresenta-se de variadíssimas formas, mas tudo se resume ao uso da tecnologia para melhorar o modo como alugamos ou arrendamos, compramos ou vendemos e projetamos, construímos e gerimos imóveis comerciais e residenciais. Os produtos e serviços Proptech, oferecem aos seus utilizadores formas inovadoras de aumentar as receitas e baixar as despesas. Baixar os consumos de energia aumentando os níveis de performance, tornar a utilização dos espaços mais flexíveis e atrativos aumentando a sua rentabilidade. Nesse sentido as start-ups focam-se sobretudo em três áreas chave:

- Tecnologia que torna os edifícios mais inteligentes interativos com base na recolha e análise de dados, adaptando depois a resposta em função dos resultados obtidos.
- Mercados on-line que promovam a otimização da transação dos ativos imobiliários.
- Plataformas tecnológicas que facilitem e promovam a economia partilhada.

Nos últimos anos tem-se verificado um *boom* no crescimento da tecnologia. Como tal, não é surpreendente que o segmento do Proptech tenha também crescido significativamente e é expectável que nos próximos 4 anos atinja o mesmo nível de maturidade que o mais amplo mercado das Fintech. Apesar disso, mesmo à velocidade que o Proptech está a crescer, o Fintech continua a ser muito maior. Não obstante, assistimos a um crescente investimento em start-ups que não têm limites na inovação e criam soluções para resolver problemas para os quais ainda ninguém tinha utilizado a tecnologia.

O gráfico seguinte apresenta a variação do investimento em Proptech, no qual se pode observar que em 2019 (dados até 30 de junho) é esperado que atinja um volume de investimento na ordem dos 2 mil milhões de Dólares.

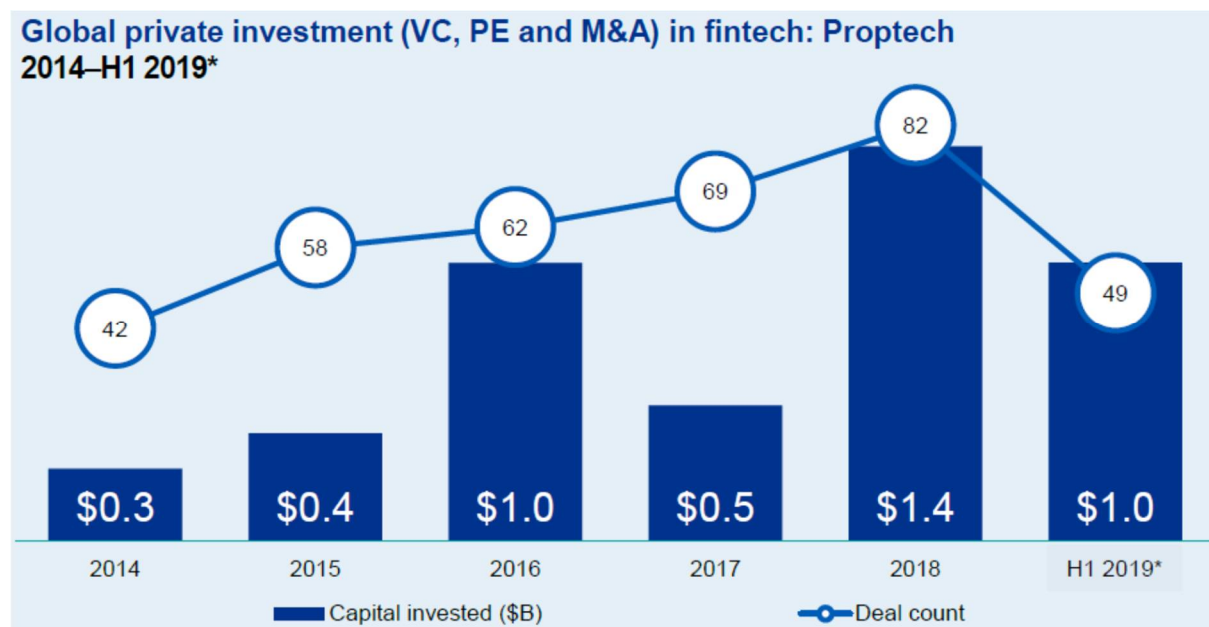


Gráfico 14 - Investimento privado em Proptech (KPMG, 2019)

Apesar de estar em curso um PropTech verdadeiramente transformador, os investidores encontrarão obstáculos na mudança do status quo e colocar-se-ão questões como por exemplo: os bancos aceitarão a avaliação dos imóveis apenas com base em sistemas suportados por *machine learning*? Será possível substituir um avaliador especializado e promover o investimento imobiliário para massas através de *crowdfunding*? Quais são as consequências de uma crise no mercado? Será mesmo possível criar um mercado secundário de sucesso baseado em ativos imobiliários? Como é que o PropTech poderá fazer os investidores satisfeitos e seguros? Estas, entre muitas outras, são questões sobre as quais importa refletir de forma amadurecida e não apenas sob a égide entusiasta da disrupção (Baum, 2017).

#### 4.1.3 Companhias de vanguarda

O paradigma está a mudar. As empresas com maior valor de mercado já não têm como objetivo principal o produzir em massa com base no desejo de ter coisas. Essas empresas, encontram-se numa fase de transição para um compromisso entre produção e inovação que lhe confira uma maior rentabilidade e

um menor risco. O ator central passou a ser o empreendedor, o criador e inovador que necessariamente terá de ter também a capacidade de saber crescer.

A partilha “gratuita” de informação, potencia a criatividade e permite que muitos se inspirem em muitos outros numa espiral crescente de inovação. Por norma, sejam start-ups ou gigantes tecnológicos, o ambiente em que os seus colaboradores desenvolvem o processo criativo é uma preocupação central dessas organizações. Conforme se pode observar na figura abaixo, as empresas que dominavam o mercado há pouco mais de dez anos, estão a ser rapidamente ultrapassadas pelas empresas que suportam a sua atividade na inovação criativa. Enquanto que em 2006 apenas uma empresa tecnológica ocupava os cinco primeiros lugares nas empresas com capitalização bolsista, hoje, todos os lugares são ocupados por esse tipo de empresas.

Porque o conhecimento técnico e a capacidade analítica estão a ser assumidas pela inteligência artificial, é fundamental apostar na inovação e criatividade porque são, hoje mais do que nunca, fatores de distinção no sucesso dessas empresas.



Figura 9 - Posicionamento das maiores empresas do mundo por capitalização bolsista (Alcarva, 2018)

O valor das empresas que investem em PropTech ainda está muito longe de atingir os valores de mercado dos gigantes tecnológicos acima referidos, mas o potencial de crescimento é enorme e não será de estranhar que em breve haja sérios candidatos a ocupar essa lista.

O caminho a percorrer é sinuoso e terá inúmeros obstáculos, que não se prendem apenas com o desenvolvimento de tecnologia capaz de lidar com as vicissitudes do mercado. Porque, para essas, está mais do que demonstrado que o céu é o limite, será sobretudo devido às necessárias adaptações legais que terão de reunir consensos, primeiro a nível de cada estado e posteriormente na interação entre os vários estados.

Ao longo do terceiro capítulo abordaram-se as questões que mais importam ao Proptech. Uma em utilização plena, outras em implementação e ainda outras que são objetivos ambiciosos para um futuro mais ou menos próximo. Ainda longe de ser um processo totalmente automatizado que permita ir, à velocidade de um clique, do desejo de adquirir até à concretização da transação, há uma panóplia de empresas que se dedicam ao desenvolvimento criativo de cada uma dessas fases. Reunir e integrar esses processos num só, é o desafio que poderá tornar o Proptech num conceito indispensável para gestão de ativos imobiliários.

Um dos principais objetivos desta dissertação é o despertar da consciência para potencial disruptor que tem o Proptech. Torna-se assim importante, referir algumas das empresas que apostam em cada setor de forma isolada e equacionar o modo como todas estas plataformas podem vir a ser interligadas de forma automatizada e sem intervenção humana na sua comunicação.

Esta é apenas uma exposição de como a tecnologia conhecida publicamente facilita os processos inerentes ao setor imobiliário. se for possível ligar todos estes processos de forma automatizada, suportada em inteligência artificial (e não há grandes motivos para duvidar da sua possibilidade em termos técnicos), será, com toda a certeza, possível mudar radicalmente o paradigma do mercado imobiliário.

Abaixo identifica-se algumas empresas que apostam na IA como aposta na dinamização dos seus serviços.

TRANSAÇÃO		CONSTRUÇÃO	
Empresa	Website	Empresa	Website
triplemint	<a href="http://www.triplemint.com">www.triplemint.com</a>	PlanGrid	<a href="http://www.plangrid.com">www.plangrid.com</a>
Yanport	<a href="http://www.yanport.com">www.yanport.com</a>	Honest Buildings	<a href="http://www.honestbuildings.com">www.honestbuildings.com</a>
Redfin	<a href="http://www.Redfin.com">www.Redfin.com</a>	Baufolio+	<a href="http://www.baufolio.de">www.baufolio.de</a>
Opendoor	<a href="http://www.opendoor.com">www.opendoor.com</a>	Spacemaker AI	<a href="http://www.spacemaker.ai">www.spacemaker.ai</a>
Knock	<a href="http://www.knock.com">www.knock.com</a>	Celitement	<a href="http://www.celitement.de">www.celitement.de</a>

FINANCIAMENTO		EDIFÍCIOS INTELIGENTES	
Empresa	Website	Empresa	Website
Capital Network	<a href="http://www.icapitalnetwork.com">www.icapitalnetwork.com</a>	Homey	<a href="http://www.athom.com/en/homey">www.athom.com/en/homey</a>
Realty Mogul	<a href="http://www.realtymogul.com">www.realtymogul.com</a>	Nest	<a href="https://nest.com">https://nest.com</a>
Walliance	<a href="http://www.walliance.eu">www.walliance.eu</a>	Acasa	<a href="http://www.helloacasa.com">www.helloacasa.com</a>
Exporo	<a href="http://www.exporo.de">www.exporo.de</a>	LeBonBail	<a href="http://www.lebonbail.fr">www.lebonbail.fr</a>
Better Mortgage	<a href="https://better.com">https://better.com</a>	Thing Technologies	<a href="http://www.thing-it.com">www.thing-it.com</a>

INVESTIMENTO		ECONOMIA PARTILHADA	
Empresa	Website	Empresa	Website
Property Partner	<a href="http://www.propertypartner.co">www.propertypartner.co</a>	Airbnb	<a href="http://www.airbnb.com">www.airbnb.com</a>
Source Central	<a href="http://www.sourcecentral.co">www.sourcecentral.co</a>	Storemates	<a href="http://www.storemates.co.uk">www.storemates.co.uk</a>
CoAssets	<a href="http://www.coassets.com">www.coassets.com</a>	LiquidSpace	<a href="https://liquidspace.com">https://liquidspace.com</a>
Prodigy Network	<a href="http://www.prodigynetwork.com">www.prodigynetwork.com</a>	Wework	<a href="http://www.wework.com">www.wework.com</a>
RealtyShares	<a href="http://www.realtyshares.com">www.realtyshares.com</a>	Rentpath	<a href="http://www.rentpath.com">www.rentpath.com</a>

Tabela 2 - Empresas Proptech

## 4.2 Questões globais

### 4.2.1 Desafios

Lidar com a I.A. será provavelmente um dos maiores desafios de sempre da humanidade. Mais do que o homem ter pisado a lua, em que, apesar de ter sido uma gigantesca conquista, os riscos associados eram apenas financeiros e “algumas” vidas humanas. Este novo desafio coloca-nos sérios riscos de perda de autonomia e a continuidade, se não de toda, certamente da esmagadora maioria da humanidade.

Embora notório, o trabalho desenvolvido até hoje na área da inteligência artificial não foi ainda capaz de conseguir a emulação total do cérebro. Este sonho tem um árduo caminho a percorrer, pois se é verdade que a tecnologia tem tido um crescimento exponencial que permitiu alcançar feitos impensáveis há pouco tempo, também é verdade que para chegar à emulação total do cérebro a complexidade é igualmente exponencial. Há que ter em conta o facto de o cérebro biológico ser influenciado por todo o meio envolvente e a conjugação de diversas áreas de investigação como a da biologia, psicologia, medicina, física, química, entre muitas outras que provavelmente ainda não conhecemos.

Os vários níveis de abordagem de simulação que vão desde o quântico até ao grupo de neurónios, variam também exponencialmente de dificuldade e fiabilidade. Pelo que, não estando ainda ao nosso alcance a simulação a nível quântico, não estará também a emulação total do cérebro humano. Não obstante, o que conhecemos hoje de tecnologia associada à inteligência artificial, já se apresenta como uma ferramenta extremamente útil no auxílio da gestão dos ativos imobiliários que, para além da capacidade de processamento da informação de uma forma muito mais rápida e seletiva, permite, cada vez mais, uma análise de dados isenta de preconceito e enviesamento, levando-nos a tomar decisões mais acertadas.

Esta evolução tem tanto de entusiasmante como de preocupante e a chave do sucesso da humanidade reside na capacidade de dominar a tecnologia quando nos aproximarmos de um ponto de singularidade que criará uma rotura tal no paradigma tecnológico que dificilmente poderá ser corrigida.

## 4.2.2 Singularidade

A capacidade de emulação do cérebro, permite a criação infinita de novos seres melhorados e adaptados para o fim que foram concebidos. Se atingirmos este objetivo tecnológico, será também possível criar mentes específicas para aperfeiçoarem as suas próprias capacidades. Esta ideia, que não é recente, é regularmente referida como *seed AI*. A partir desta semente gera-se um crescimento exponencial de desenvolvimento de inteligência artificial que certamente estará para lá da nossa compreensão.

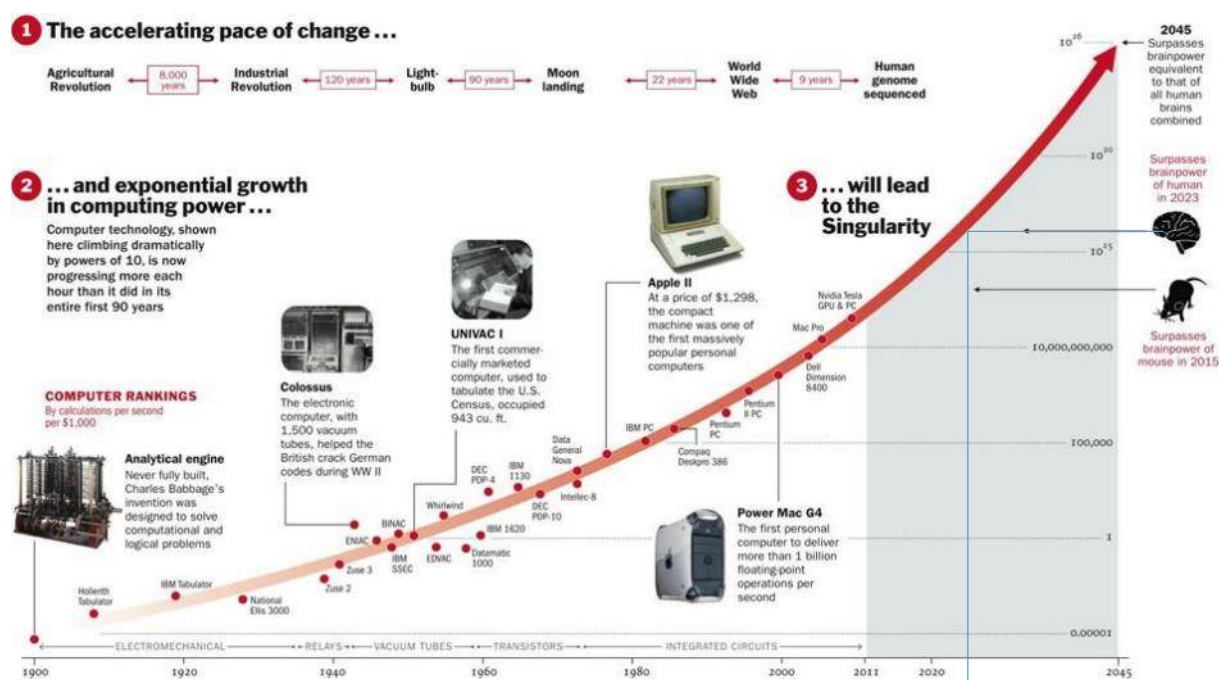


Figura 10 - Evolução da capacidade computacional (Google, 2019)

O desenvolvimento tecnológico desta ordem, se atingível, levará certamente a uma alteração radical no paradigma das sociedades, da humanidade e de tudo o resto que conhecemos e não conhecemos. Do que conhecemos, poderemos afirmar que deixaremos de ser o ser mais inteligente a habitar este planeta e esse facto trará uma descontinuidade a que se chama de singularidade tecnológica. O resultado dessa singularidade, nem o próprio Homo Deus o saberá.

Prevê-se que a inteligência artificial evolua atravessando três fases principais (Vasques, 2017):

- A restrita, já amplamente utilizada na atualidade e que se restringe a áreas funcionais e tarefas específicas.
- A geral, que se encontra em fase de desenvolvimento e que se admite vir a ter uma capacidade similar à de um humano adulto e que poderá ser alcançada no próximos 20 a 30 anos
- A superinteligência artificial que ultrapassará a inteligência humana em todos os campos.

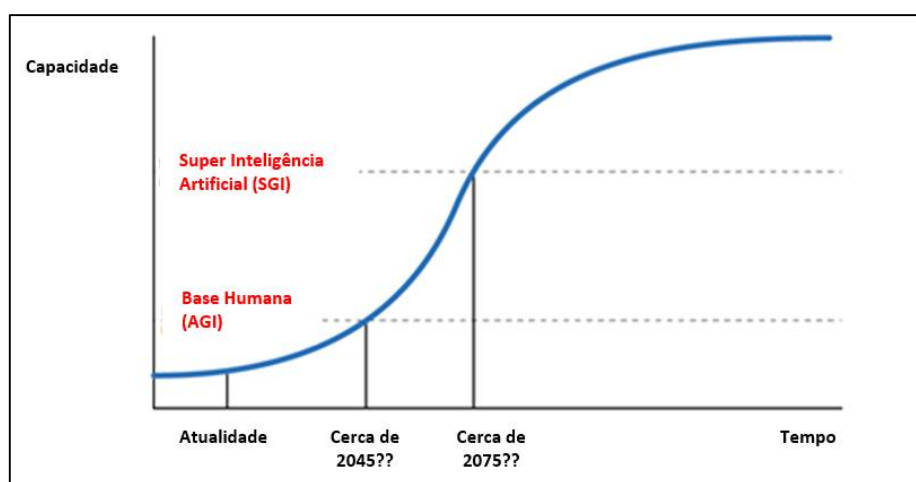


Figura 11 - Evolução previsual da IA (Vasques, 2017)

Esta terceira fase é aliás a que maior controvérsia gera em torno deste tema e que coloca grandes interrogações sobre até que ponto nos devemos sujeitar ao risco de sermos dominados pela nossa criação.

Atualmente, a generalidade dos atos que definimos como IA, não são mais do que algoritmos amplamente desenvolvidos capazes de analisar uma multiplicidade de informação e devolver uma resposta em função desses dados de entrada. São ainda capazes de fazer análises estatísticas e avaliar tendências, para que em função disso possam “aprender” e melhorar a capacidade de resposta (machine learning). Esta aprendizagem pode ser usada no melhoramento do desempenho no relacionamento comercial, identificação e prevenção de doenças, desenvolvimento de sistemas de segurança de navegação, bem como uma multiplicidade de outros benefícios para a sociedade em geral.

Apesar de ser plausível que a singularidade venha a ocorrer, há, como sempre, quem desconfie dessa possibilidade. Constatou-se um abrandamento da velocidade de crescimento da capacidade de computação, o que a ser verdade, colocará em causa a lei de Moore. Se é certo que o crescimento exponencial não tem qualquer singularidade matemática, também é certo que a limitação física humana impõe essa singularidade. Esta discussão, dado a sua complexidade e impossibilidade de um só indivíduo a compreender na totalidade, coloca-a num campo tão científico quanto filosófico e que merece, para bem de todos, um debate multidisciplinar sem populismos (Moodis, 2006).

#### 4.2.3 O fim do liberalismo e da democracia

O desenvolvimento tecnológico trouxe a capacidade de recolha e análise de dados com uma dimensão e velocidade que há pouco tempo seria inimaginável e permite o conhecimento com grande rigor e isenção dos “objetos” em análise, sejam eles infraestruturas, empresas, sociedade ou apenas um indivíduo. Assim, considerando que o liberalismo classifica o indivíduo como o mais capacitado para se conhecer a si próprio, a tecnologia vem demonstrar o seu fim. Hoje, para se conhecer a si próprio, não basta uma introspeção com ou sem apoio de terceiros. O que deve fazer é recolher de forma sistemática dados biométricos e permitir que os algoritmos os analisem e lhe sugiram o que fazer (Harari, 2019).

Segundo a abordagem que Harari faz no seu livro Homo Deus, o liberalismo assenta sobretudo em três pilares:

- O Homem é um ser indivíduo que não pode ser separado em subsistemas
- O seu verdadeiro ser é completamente livre.
- O Indivíduo conhece-se melhor do que ninguém, pois só ele tem acesso ao seu ser interior autêntico.

As ciências da vida contrapõem esses pilares.

O Homem é um «divíduo», já que resulta de algoritmos diferentes que se conjugam para criar um sistema. O ser não é livre, já que os algoritmos são moldados pelos genes e fatores externos que determinam os comportamentos de modo determinista ou fortuito, mas nunca livremente.

A emoção deturpa uma análise independente de si mesmo, pelo que o indivíduo não se poderá conhecer melhor a si, do que um algoritmo suficientemente complexo que analise de forma objetiva cada um dos nossos comportamentos e defina de forma isenta aquilo que verdadeiramente somos.

Pode-se assim dizer que o liberalismo fazia sentido quando, apesar de haver uma investigação exaustiva, não era possível recolhê-la com suficiente quantidade e rigor, muito menos capacidade de processamento dessa informação ao nível do que hoje é possível conseguir (Harari, 2019).



Figura 12 - The future of big tech [The Economist, 2019]

De igual forma, também a democracia corre sérios riscos de desaparecer, pelo menos na forma como a conhecemos hoje, que embora não seja perfeita, é o sistema político que melhor justiça serve aos cidadãos.

Até aos dias de hoje, a política sempre conseguiu de forma mais ou menos célere, acompanhar a inovação tecnológica. Até mesmo durante a revolução industrial onde houve uma necessidade brusca de adaptação da legislação, o sistema democrático conseguiu entendimentos céleres o suficiente para se adaptar ao novo paradigma. Contudo, a revolução tecnológica a que assistimos hoje é excessivamente volátil e complexa para ser entendida na sua globalidade pelos vários grupos de trabalho na área das novas tecnologias e em particular da inteligência artificial, quanto mais por um grupo de

políticos pouco entendidos na matéria e mais preocupados com as lutas de poder do que em entender a verdadeira dimensão do tema.

A internet, por exemplo, é um meio que nenhum agente económico pode suprimir da sua atividade. A forma como esta foi desenvolvida, desenhada e o impacto dos seus conteúdos nas sociedades são de enorme relevância, mas a legislação que existe sobre a sua criação e desenvolvimento é praticamente nula. A própria Blockchain foi criada por um grupo de trabalho publicamente desconhecido e está em vias de servir de base à economia global.

O que chamamos hoje de *"fake news"* ou *"realidade alternativa"* são atos de terrorismo social que destroem a ética, o bom senso e o conhecimento, sob a égide da liberdade de expressão, que não é mais do que uma manifestação sedutora de novos ditadores tomarem o verdadeiro poder.

É assim de extrema importância uma reflexão alargada sobre os impactos da tecnologia, sobretudo da inteligência artificial, na sociedade em geral, aliando a experiência no mercado de trabalho com grupos de estudo sem interesse comercial, que mantenha o pragmatismo da *"imparabilidade"* tecnológica sem se perder a necessidade de preservar a condição humana.

#### 4.2.4 Dataísmo

O Caminho tecnológico que percorremos, será baseado numa nova doutrina a que Yuval Harari chama de dataísmo. Esta doutrina, combina o conceito de que todos os seres biológicos são algoritmos bioquímicos, com a capacidade de o Homem criar algoritmos eletrónicos. Nesta combinação, ambos obedecem às mesmas leis da matemática, num conceito que pretende unificar estes dois sistemas quebrando a barreira entre Homens e máquinas.

Ao longo da história, houve vários períodos em que os povos dominavam consoante a sua capacidade de descobrir e dominar a tecnologia. Isto é válido desde a idade do fogo, do ferro, da agricultura, do desenvolvimento da escrita e dos números. Fosse qual fosse a civilização em causa a mais forte e transversal de todas as tecnologias era a religião. Na Europa, durante muitos séculos, a Igreja tinha o poder de aceitar a conquista ou a independência das nações e de empossar ou destituir os reis. Portugal, apesar de se declarar independente de Castela por D. Afonso Henriques em 1139 e aceite por esta em

1143, só foi reconhecida a sua existência como estado independente em 1179 após a emissão da bula papal pelo Papa Alexandre III a reconhecer a validade do tratado de Zamora. A par da religião, também a riqueza era um fator de distinção dos povos, porque inevitavelmente lhe dava mais capacidade de acesso à tecnologia. Deste modo, num passado mais recente, em que os fluxos monetários eram cada vez maiores e o mundo financeiro tornou-se a nova religião, passou a ser verdade que quem controlasse a dívida controlava o mundo. Apesar de ainda se manter esta relação, para se controlar a dívida e as várias economias, é imprescindível estar na posse da maior quantidade de dados possíveis, mas também de ter a capacidade de os processar.

E assim nasce o *"Dataísmo"*. Quem controla os dados, controla o mundo.

Visto que a quantidade de dados é cada vez mais vasta e de crescimento exponencial, o Homem deixa de ter a capacidade, per si, de transformá-la em conhecimento e aumentar a sua sabedoria. Assim, a recolha e processamento desses dados deverá ser confiado ao algoritmo eletrónico.

Hoje, não são apenas os organismos individuais que são considerados elementos de processamento de dados. Tal como as colmeias, as colónias de bactérias e as florestas, também as cidades são complexos sistemas de processamento de dados entre vários componentes mais ou menos sofisticados com a sua inteligência artificial específica que se aproximam cada vez mais de um sistema único com o desenvolvimento da internet de todas as coisas (Harari, 2019) .

#### 4.2.5 Emprego

*"Os humanos estão em risco de perder o seu valor económico porque a inteligência se está a separar da consciência e o problema fundamental não é a criação de novos empregos, mas de empregos em que o desempenho dos humanos seja superior ao dos algoritmos."*

*(Harari, 2019)*

Na primeira revolução industrial de finais do século XVIII e a segunda no decorrer do século XIX, verificou-se um inúmero grupo de céticos em relação aos benefícios da industrialização de onde se destacam os Luditas. Estes atacavam as fábricas para destruir equipamentos inovadores com o pretexto de que tal tecnologia era prejudicial aos interesses da sociedade em geral por contribuir significativamente para o desemprego. Apesar de não ter sido um movimento que impedisse o desenvolvimento tecnológico da época, foi suficiente para adquirir um significado histórico ao ponto de a palavra Ludita designar alguém que se opõe à mudança tecnológica (Oliveira, 2017).

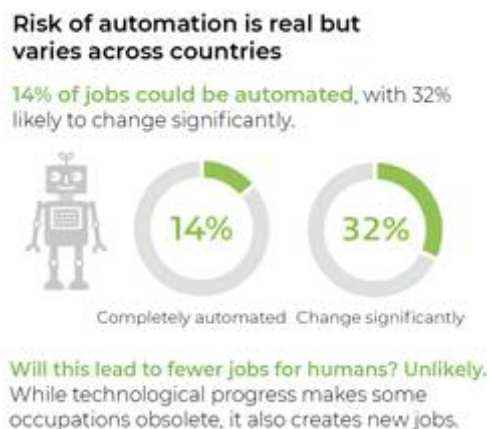
Posteriormente, John Keynes, um dos maiores pensadores sobre a economia e os seus processos, em 1930 previu que ao fim de 100 anos a tecnologia representada em máquinas e capacidade computacional, seriam suficientes para responder à necessidade produtiva e criariam o “desemprego tecnológico” (Alcarva, 2018).

O MIT, uma das universidades mais prestigiadas a nível mundial, tem no seu grupo de investigadores, dois professores que em 2004 publicaram um estudo sobre as profissões que mais seriam ameaçadas pelas novas tecnologias. Uma das que, à altura, se considerava entre as menos ameaçadas, era a de camionista, por se considerar muito difícil de conseguir que um algoritmo e a robotização necessária para tornar possível a autonomização de meios de transportes terrestres, tivesse o rigor necessário para o tornar seguro, mais eficaz e mais económico. Pelo menos que fossem desenvolvidas a médio prazo. Qualquer pessoa minimamente informada sabe que, apesar de ainda em fase de testes e não regulamentada, a condução autónoma é uma realidade (Harari, 2019). Quem atualmente circula na CREL já poderá observar placas informativas a indicar zonas de testes de condução autónoma!

Mais recentemente, em 2013, dois investigadores de Oxford publicaram *The future of employment*. Em termos genéricos, estimaram que 47% dos empregos nos Estados Unidos da América estavam em risco de desaparecer. Não deixa de ser curioso que as sociedades que mais desenvolverem a tecnologia, serão os que verão o mercado de trabalho mais afetado (Harari, 2019).

Hoje, passados 90 anos, a previsão de Keynes está numa fase crítica da sua concretização. A tecnologia permitiu a substituição da mão de obra humana por processos digitais e robóticos na execução das tarefas mais repetitivas e de menor qualificação. O aumento da capacidade computacional e a inteligência artificial farão com que os setores mais qualificados também sejam afetados.

Mas, como em qualquer revolução tecnológica, os riscos vêm acompanhados de oportunidades. Aqueles que tiverem maior capacidade de agarrar as oportunidades terão certamente altos benefícios num espaço de tempo muito reduzido e conseguirão obter o sucesso de uma forma que até hoje era inimaginável.



*“A automação deverá eliminar 14% dos empregos atuais nas próximas duas décadas. Outros 32% sofrerão mudanças profundas à medida que a inteligência artificial substitui os humanos nas suas tarefas individuais, e não há garantias efetivas de que trabalharemos melhor amanhã do que hoje”.*

*“As adversidades no Mercado de trabalho associadas a profundas e rápidas mudanças estruturais não são inevitáveis e a política pode e deve ter um papel importante na reformulação do futuro do emprego.*

(OCDE, 2019)

Figura 13 - Automatização do emprego (OCDE, 2019)

Segundo o relatório da OCDE de 2019 subordinado ao tema “the future of work”, o mundo laboral está de facto a mudar devido ao progresso tecnológico, à globalização e ao envelhecimento da população. As sociedades, representadas pelos seus governos, deverão ter especial atenção sobre a qualidade, quantidade e inclusão no mercado de trabalho, para fazer face aos desequilíbrios provocados pela disrupção tecnológica, impedindo que esta acentue as desigualdades sociais devido às enormes diferenças de qualificação tecnológica da força laboral.

É pouco provável que haja uma queda abrupta na oferta de trabalho a curto prazo. O que se está a assistir hoje é a uma mudança de atividades, porque enquanto umas se tornam obsoletas e se extinguem, outras emergem e dão emprego em atividades diferentes. O resultado verificado é que se assiste a um ligeiro aumento da taxa de empregabilidade, mas que se explica em parte com a recuperação económica após a crise financeira de 2008.

A figura abaixo representa a variação do tipo de emprego entre 1995 e 2015 nos países da OCDE que, de acordo com o relatório de 2019, para além de registar uma ligeira subida no número de empregos, apresenta uma alteração significativa na sua dispersão, registando-se um elevado recuo em áreas em que a mão de obra é facilmente substituída por sistemas automáticos de produção que é compensado por setores que requerem maior formação e capacidade de análise.

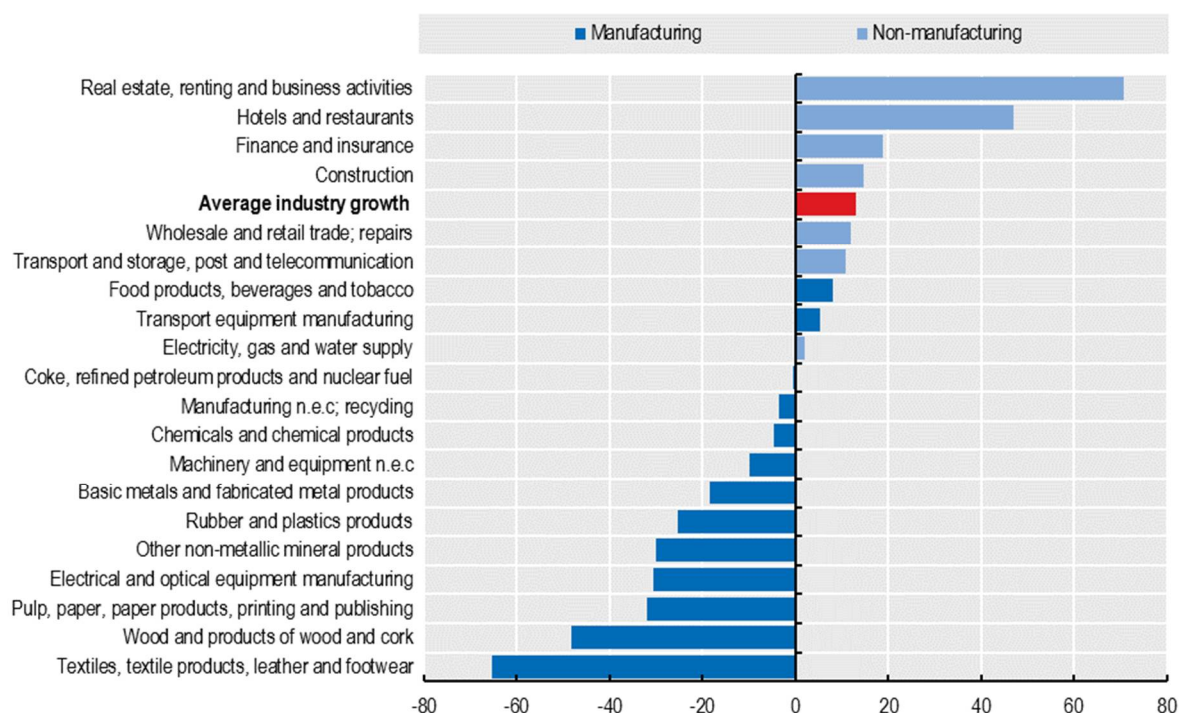


Gráfico 15 - Variação do tipo de emprego entre 1995 e 2015 (OCDE, 2019)

Neste gráfico, é possível verificar que as principais áreas de captação de emprego são diretamente relacionadas com o imobiliário, o que cria uma expectativa positiva sobre a sua empregabilidade. Não obstante, dado a crescente volatilidade do mercado de trabalho, potenciada pela tecnologia, as sociedades deverão ter em conta a necessária adaptação da formação da força laboral bem como de criar condições para a adaptação das empresas ao mercado de trabalho.

#### 4.2.6 Liberdade

Cada um dos processos necessários ao desenvolvimento das várias tecnologias que compõem a máquina organizacional das sociedades, necessita de vastas equipas de trabalho dedicadas ao desenvolvimento de inteligência artificial específica, tal como acontece hoje com a inteligência biológica. Contudo, esta última, a do Homem, não é expectável de ser partilhada por todos de modo a que todos possam saber de tudo a todo o tempo. Por oposição, a inteligência artificial, ainda que específica, facilmente se colocará em contacto com outras áreas específicas, tornando-a omnipresente: *“A internet de todas as coisas”*.

O novo ser que estamos a criar com a internet de todas as coisas, tem inúmeras vantagens em relação ao ser que somos hoje. Se nos abstrairmos do que é a humanidade ou se a relevamos para segundo plano, na importância da construção de uma sociedade superior, em que o desempenho global da sociedade é mais importante do que o bem-estar de um indivíduo. Tal como se verifica num passado recente e em algumas sociedades atuais.

Segundo Samuels (2019), o autor de um artigo publicado no Jornal Expresso em 9.2.2019, o controlo exercido pelo governo chinês invade a privacidade dos seus cidadãos, controlando literalmente os seus passos. No referido artigo, dá o exemplo de um amigo que gere uma empresa e que se deparou com uma colaboradora de cidadania chinesa, que se deslocava diariamente a pé para o trabalho. Por não ser comum tal comportamento, abordou-a no sentido de lhe oferecer um meio de transporte que lhe facilitasse as deslocações diárias para o trabalho. A resposta que obteve foi de recusa com o argumento de que necessitava de ter os passos reconhecidos na app que lhe permitia aceder as suas contas de redes sociais e melhorar o rating de saúde e boa forma, contribuindo para que o seu crédito social fosse melhorado. Poderia ser uma moda típica das redes sociais, não fosse o facto de ser também monitorizado pelo governo chinês e o registo de um ranking baixo significar o impedimento de viajar e trabalhar no estrangeiro, bem como aceder a cuidados de saúde, educação e outros serviços. Um *like* do cidadão nas redes sociais, poderá significar um *deslike* do governo detetado pelo programa Dragonfly em desenvolvimento entre a Google e o governo chinês cujo funcionamento deverá ter início durante 2019. O sistema de crédito social chinês, anunciado pelo Partido Comunista em 2014, será em breve um facto da vida para muitos mais chineses.

#### 4.2.7 Segurança

Se até ontem, quem dominava a dívida dominava o mundo, a partir de agora, quem domina a “Big Data” domina o mundo. Esta é uma verdade incontornável.

Mas se até hoje era mais ou menos sabido quem estava na posse da dívida, como será possível saber quem possui a *Big Data*? A Amazon, a Microsoft e o Facebook? E quem tem acesso a cada nível de informação? Que garantias há de que essa informação tão sensível não será acedida por pessoas que vão para além da simples curiosidade?

Até alguns anos atrás a fuga de informação era seletiva, por esta existir apenas em suporte físico. Hoje estará “toda” em suporte digital e assim sendo, poderá ser roubada em segundos. O que não falta são casos de fuga de informação sensível roubada por hackers com muito poucos recursos financeiros. “Basta” apenas ter algum talento e, por certo, muita dedicação, para um jovem adulto conseguir tal façanha. E quando o fizer?

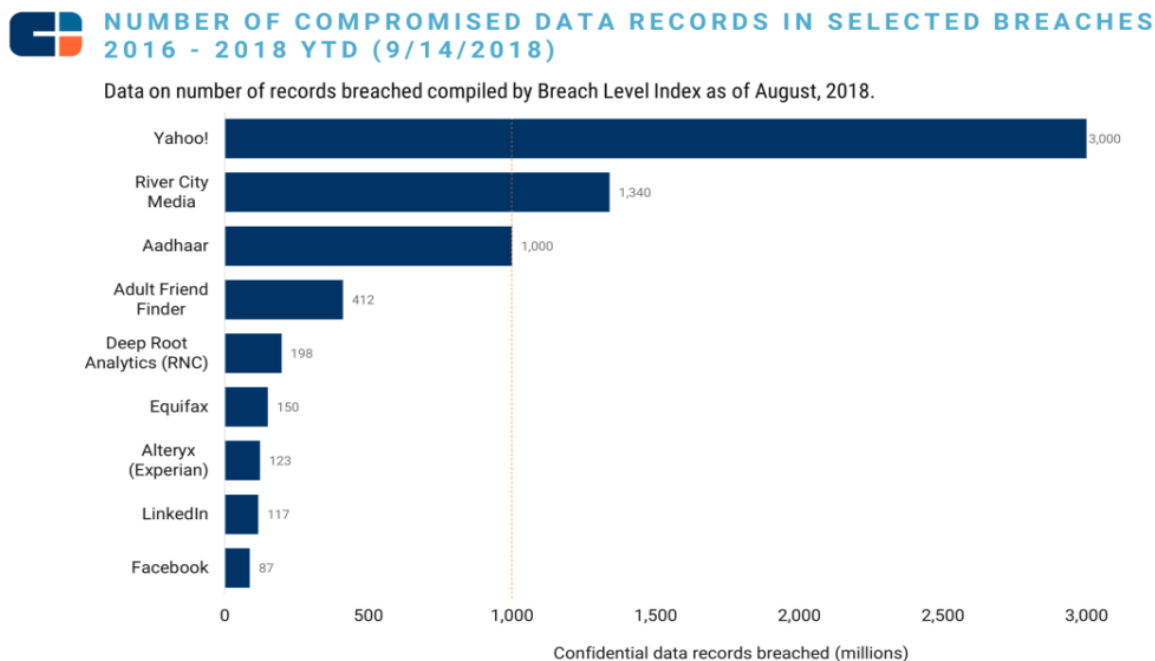


Gráfico 16 - Registos corrompidos (CB Insights, 2018)

A segurança torna-se assim uma questão central na obtenção da confiança necessária para que um sistema baseado em inteligência artificial possa ser sustentável. Sem que haja um investimento significativo na segurança que garanta a fiabilidade do sistema e que o torne imune à fraude, os milhares de milhões de euros investidos nesta tecnologia desaparecerão num ápice!

Também na guerra, surgem novas abordagens que equilibram perigosamente a balança. Os Estados Unidos da América, por exemplo, são uma incontestável potência militar de capacidade muito superior a qualquer outro exército. Assistimos nas últimas décadas a intervenções militares norte americanas por todo o mundo, sem que, para além dos ataques terroristas, haja uma única vítima de guerra no seu território. Essa hegemonia está muito provavelmente prestes a terminar. Com a internet de todas as coisas, domina os conflitos quem domina os algoritmos. As “bombas lógicas” são o novo armamento de vanguarda, pois têm a capacidade de dominar e comandar centros de controlo de diversas infraestruturas. Quer sejam elas de informação para manipular a opinião pública, de controlo de infraestruturas de comunicação, fazendo parar a economia de um país ou ainda de controlo de equipamento militar, causando danos incalculáveis aos seus próprios proprietários.

O que antes demorava vários anos a destruir, poderá agora ser alcançado em horas se estivermos a falar de controlo de armamento e utilização para fins efetivamente hostis, em minutos para destruir redes de comunicação e energia e apenas de segundos para fazer desaparecer ou mudar de mãos somas incalculáveis de dinheiro. Esses códigos já existem e proliferam por vários espaços (Harari, 2019).

O Google também está a trabalhar intensamente com a estrutura de inteligência e defesa norte-americana para integrar as suas capacidades de inteligência artificial em programas de armamento. Ao mesmo tempo que a Google enviava a sua carta sobre a Dragonfly ao Congresso, fechava um acordo com o Pentágono para desenvolver o projeto Maven, que visa incorporar elementos de IA em *drones* armados — um contrato que se espera valer pelo menos 250 milhões de Dólares por ano. Por pressão dos seus empregados, o Google disse em junho que não procuraria renovar o Projeto Maven quando expirar em 2019 (Samuels, 2019).

Os governos gerem os países, mas já não os lideram!

A sensação de ser um Homo Deus, como refere Harari, leva à tentação de reprogramar a mente humana para obter um melhoramento das suas capacidades. Esse poder trará consigo uma grande responsabilidade que acarreta um risco enorme e, como tal, deverá preocupar toda a humanidade enquanto seres conscientes. Tal manipulação, ainda se encontra na nossa esfera de decisão. Mas, deixando evoluir as mentes digitais de uma forma aleatória, e provavelmente irá acontecer porque extravasa a nossa compreensão, corre-se o risco de em todo este processo a humanidade não ser mais do que mero espectador do seu destino.

O facto de serem criados seres mais inteligentes do que os atuais humanos, não implica que estes sejam propriamente seus inimigos e que os queiram suprimir da complexa equação da vida na terra. Não é sequer necessário que sejam propriamente dotados de inteligência, supondo que esta implica ter consciência. Contudo, admitindo que é criado um ser com mente específica para a resolução do problema do aquecimento global e que, vivendo num mundo em que a internet das coisas existe na sua plenitude, este decidia apenas que é necessário encerrar todas as fábricas e equipamentos poluentes, direta ou indiretamente. A crise económica e a escassez de bens seria de tal ordem, que provocaria certamente o maior surto de fome alguma vez visto e com isso a extinção da esmagadora maioria da humanidade. O objetivo de resolver uma das maiores ameaças atuais à vida, torna-se per si uma ameaça muito maior. Como em muitas coisas do dia a dia, a intenção é nobre, mas o resultado pode ser desastroso.

## 5 HOW PROPTECH ARE WE?

### 5.1 Introdução

A delegação de tarefas rotineiras em tecnologia suportada por I.A. e *machine learning* é algo que está a acontecer nos dias de hoje e não gera grande preocupação ou alarmismo social. É, até, encarada com entusiasmo. A quarta revolução industrial está a ser pacífica e reveste-se mais de entusiasmo e algum deslumbramento do que propriamente de ceticismo. A morfologia do tecido empresarial e do emprego está a mudar e os postos de trabalho que se perdem são substituídos por outros de diferente tipo sem que impliquem, para já, o aumento das taxas de desemprego.

Não obstante, os temas que foram aqui abordados são controversos e, dadas as características muito conservadoras do setor, falar sobre eles num ambiente profissional poderá gerar desconforto significativo e até alguma ridicularização. Torna-se importante, também, no interesse da presente dissertação, desmistificar o que é a I.A. em geral e o Proptech em particular. Essa abordagem foi feita nos capítulos 2 e 3.

Percecionada essa realidade, torna-se também necessário entender qual o nível de conhecimento e aceitação do Proptech e das tecnologias que o suportam de modo a que a mensagem de sensibilização possa ser adaptada convenientemente. Nesse sentido, foi feito um inquérito on-line sobre alguns dos temas que aqui foram abordados e, para além de outras que serão tratadas mais adiante, colocou-se a seguinte questão: *Admitindo a possibilidade de que a IA atingirá a mesma capacidade de um humano médio, daqui a quantos anos julga ser possível essa ocorrência?*

## 5.2 Universo do inquerito

O inquérito foi realizado entre 15 de julho e 15 de setembro de 2019 através da plataforma *surveymonkey.com*. Direcionado sobretudo para contactos do universo profissional e universitário, aos quais foi solicitado que divulgassem o inquérito à sua rede de contactos, obteve 94 respostas de profissionais maioritariamente da área da construção e imobiliário (55%), 30% de áreas que interagem também o universo Proptech, embora de forma parcial e 15% de outras áreas não identificadas.

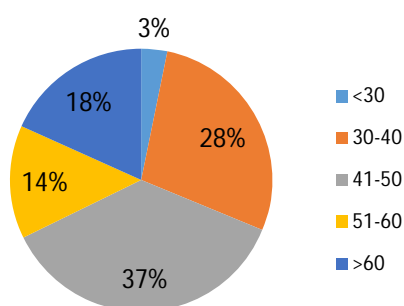


Gráfico 18 - Faixa etária dos inquiridos

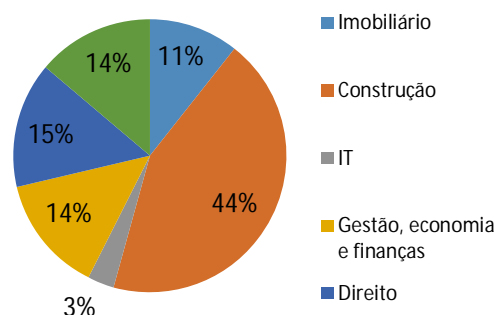


Gráfico 17 - Área de mercado em que operam os inquiridos

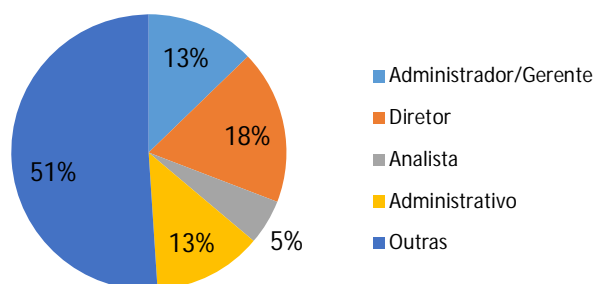


Gráfico 19 - Profissão dos inquiridos

Admitindo a possibilidade de que a IA atingirá a mesma capacidade de um humano médio, daqui a quantos anos julga ser possível essa ocorrência?

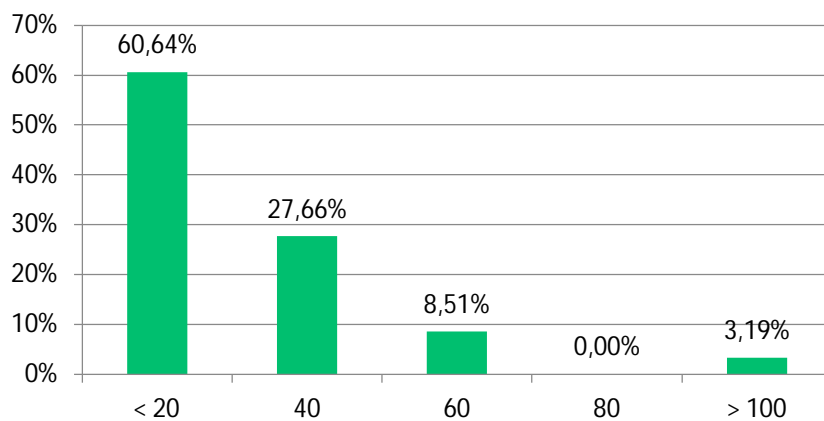


Gráfico 20 - Expectativa sobre a evolução da I.A.

As respostas obtidas indicam que há uma forte crença de que esse evento poderá ocorrer num curto espaço de tempo. 60% dos inquiridos responderam que tal será possível em menos de 20 anos e quase 90% indicam que poderá ocorrer dentro de 40 anos, o que significa na prática que, apesar do forte conservadorismo do setor a que aqui se dá destaque e do ceticismo que tal tecnologia disruptora acarreta, praticamente todos os inquiridos acreditam que irão presenciar esse acontecimento.

### 5.3 Familiarização com os conceitos abordados

Questionados sobre a familiarização com o Proptech e a Blockchain, observa-se que nenhum dos inquiridos domina o conceito de Proptech e apenas 15% tem noções sobre o tema. Por defeito, 85% dos inquiridos desconhecem ou apenas ouviram falar em PropTech. No que concerne à Blockchain, um conceito que vem ligado à Bitcoin e que goza de divulgação nos meios de comunicação social, há um pouco mais de familiarização. Ainda assim, apenas 4% dos inquiridos diz conhecer bem, ao passo que quase 70% desconhece ou apenas ouviu falar.

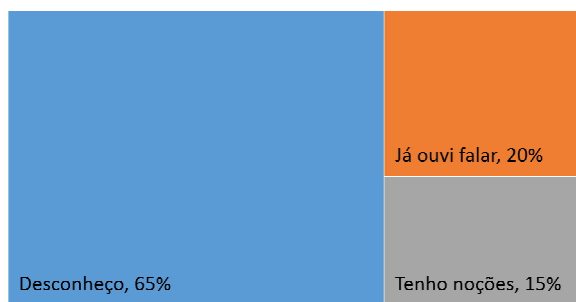


Gráfico 22 - Familiarização com o Proptech

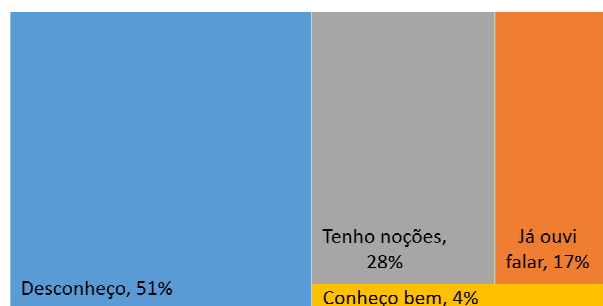


Gráfico 21 - Familiarização com a Blockchain

Como referido anteriormente, o potencial disruptor do Proptech é enorme e o modo como os vários stakeholders se relacionam terá de ser repensado. Se vingar, nos moldes em que foi retratado, o mercado ficará mais aberto, as transações serão mais céleres e a dinâmica de preços será também afetada. O fator escala é da maior relevância nesta mudança de paradigma e, se de facto se verificar a sua viabilidade, transacionar ativos imobiliários como se transaciona ações no mercado bolsista implica conhecer as suas particularidades e antes de tudo, a sua dimensão. Por isso, julgou-se oportuno avaliar a perceção sobre a dimensão dos vários mercados globais de maior valor e colocou-se a seguinte questão: Dos mercados abaixo, qual é para si o mercado com maior valor global transacionado? Esta questão foi colocada de modo a ser dada uma resposta por ordem de dimensão de cada mercado, para todos os mercados, sendo utilizado para a apresentação do gráfico apenas o número de respostas dadas para o mercado de maior dimensão apontado por cada inquirido. O resultado do inquérito é apresentado no gráfico abaixo onde se verifica que a resposta geral é de que o setor petrolífero é, o mercado de maior

valor, com o setor imobiliário a ser percebido como um dos que têm menor valor transacionado anualmente.

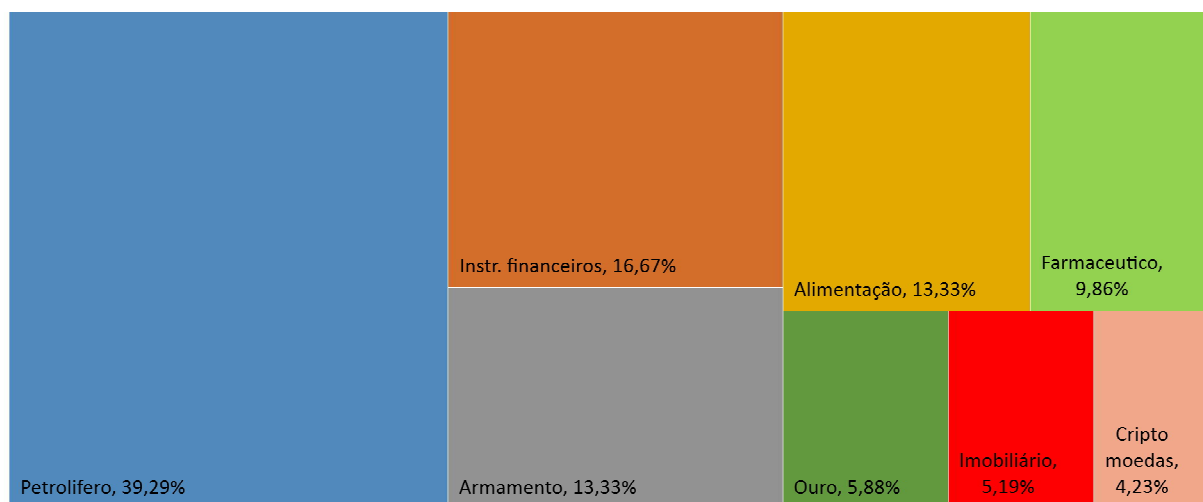


Gráfico 23 - Noção de volume de mercado

Tal desfasamento da realidade merecia, só por si, uma análise mais detalhada, mas por sair fora do âmbito desta dissertação não será aqui desenvolvido. É ainda de salientar que, estando a maioria dos inquiridos em contacto com a realidade da construção e do imobiliário, é espectável que a perceção de um grupo que, por ser maior e por estar mais distanciado do mercado imobiliário, faça ampliar estas diferenças.

## 5.4 Confiança

A confiança é um dos principais motores da economia. Demora a estabelecer e perde-se com relativa facilidade. É, portanto, importante avaliar a receptividade e confiança depositada neste novo paradigma de modo a que, por aí também, se possa medir alguns indicadores que influenciam a sua viabilidade.

Observa-se que a maioria dos inquiridos (63%) admite que a I.A. não seja uma ameaça e que apesar de trazer alguma perturbação, ainda assim, 16% admite que seja perfeitamente controlável. 14% receia que haja perda de controlo dos estados e até mesmo risco de continuidade da vida.

No que concerne às oportunidades, 66% acredita que a I.A. permitirá com certeza uma melhor capacidade de análise de dados e até uma melhor capacidade de decisão. 29% admite ainda que poderá assumir um papel parcialmente decisor ou até capacidade de total decisão.

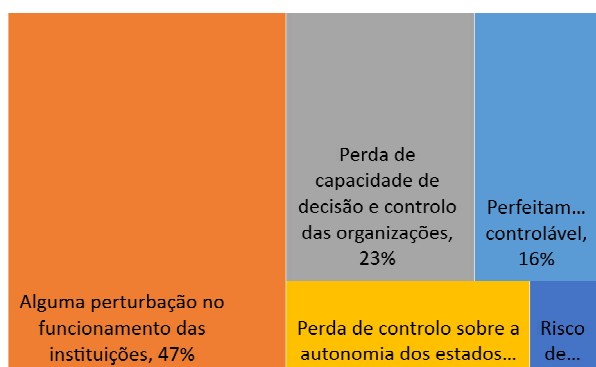


Gráfico 24 - Ameaça da I.A.

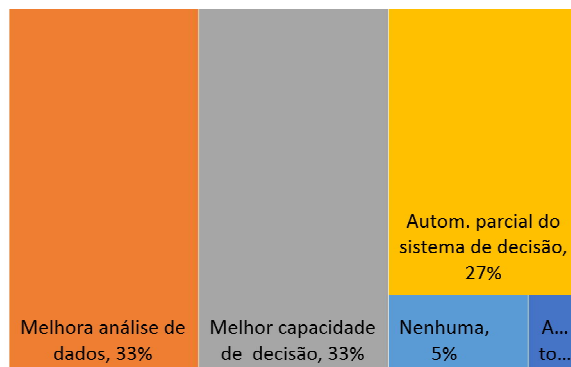


Gráfico 25 - Oportunidades da I.A.

Enquanto que as duas questões anteriores foram colocadas numa perspetiva genérica de confiança, as duas seguintes são mais focadas no indivíduo.

Questionados sobre o receio de perda de emprego, 63% dos inquiridos afirma haver um risco nulo ou reduzido de perda do seu emprego e apenas 11% afirma ser certo ou quase certo que irá perder o emprego. Estes dados indiciam uma elevada confiança de que a evolução tecnológica surgirá sobretudo para melhorar o desempenho das organizações e menos para diminuir o enquadramento de pessoal. Se assim for, é espectável que a reação da maior parte das pessoas seja favorável à mudança e, como tal,

recetiva a participar nessa transição. Mas será que estão dispostas a perder autonomia e delegar poderes de decisão vinculativa nas organizações, a um elemento suportado em I.A.?

Colocou-se a seguinte questão: Admitindo que o conselho de administração da sua empresa era também composto por um elemento digital (administrador) suportado em I.A. na tomada de decisões vinculativas, qual seria para si a percentagem máxima que delegava nesse administrador?

No gráfico abaixo, observa-se que 59% dos inquiridos admite delegar até 10% de poder de decisão no conselho de administração de uma empresa (na condição de esse voto ter o mesmo valor de um voto humano). Um número relativamente baixo e fácil de controlar. 92%, se admitirmos os 33% que admitem delegar o poder de decisão em cota menor ou igual a 25%. Um valor já considerável, mas ainda assim controlável.

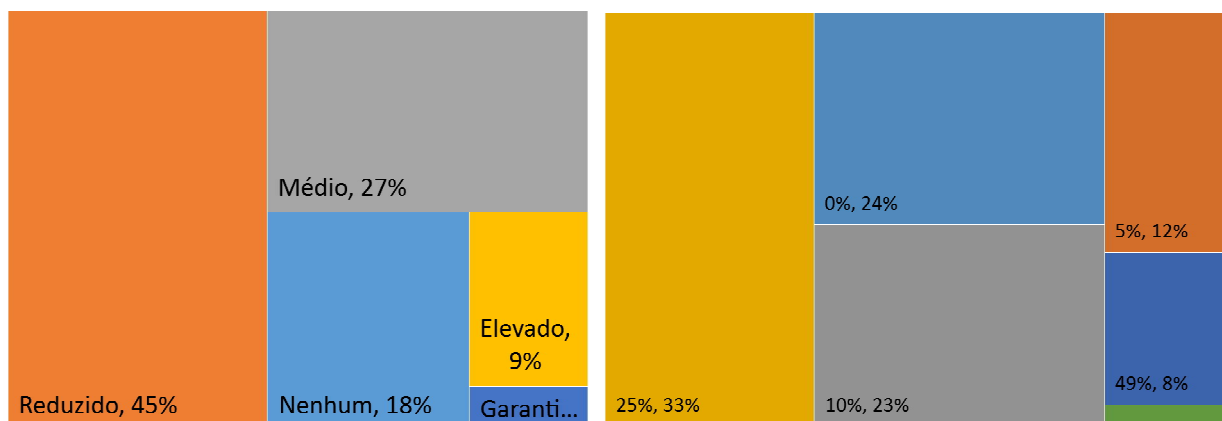


Gráfico 27 - Receio de perda de emprego

Gráfico 26 - Aceitação de delegação de poderes na I.A.

Apenas 1% admite delegar poderes vinculativos em cota superior a 50%. Tal indicador de relutância em delegar poderes não é, per si, esclarecedor se tal é devido à falta de confiança em decisões suportadas por inteligência artificial ou simplesmente em delegar poderes e por consequência, perder o controlo dos destinos da sua empresa.

No que concerne às transações eletrónicas, outro indicador do nível de confiança na digitalização dos processos e transição para a sua automatização, foi colocada a questão sobre o modo preferencial de pagamento, se analógica ou digital e a sua disponibilidade para aceitar a transação de dinheiro em moeda eletrónica.

Observa-se que a esmagadora maioria dos inquiridos utiliza métodos digitais de pagamento e transação de valores e que a maioria tende a usar mais meios digitais do que físicos na transação de valores. Contudo, observa-se uma forte relutância em depositar confiança na execução de transações em moeda digital. Tal facto é um indicador de que será necessário desenvolver muito trabalho em sistemas que tragam confiança ao mercado para que este possa ser utilizado pelas empresas e as pessoas em geral na sua plenitude e aí se revelar, de facto, disruptor e trazer os benefícios que se identificou nos capítulos anteriores.

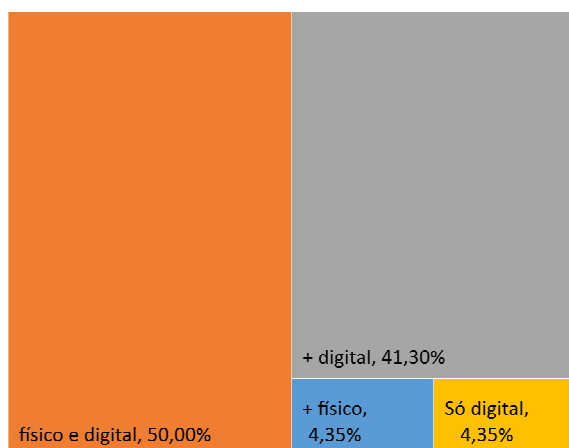


Gráfico 28 - Modo preferencial de pagamento

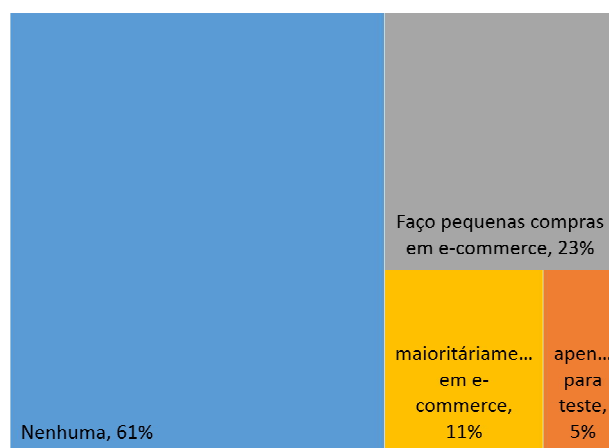


Gráfico 29 - Disponibilidade para aceitar moeda eletrónica

## 5.5 Desenvolvimento tecnológico nas empresas

Haver mais ou menos confiança dos indivíduos nesta mudança de paradigma é muito importante porque é deste que parte a iniciativa de aderir ou não à mudança. Contudo, se cada indivíduo for um entusiasta da mudança, mas não for feita a transição para a mudança nas empresas, tal movimento não terá qualquer futuro. Só havendo adesão das empresas e dos estados a nível global é que haverá sucesso nesta mudança de paradigma. Assim sendo, medir o desenvolvimento tecnológico das empresas, neste momento, é essencial para avaliar e estimar a maior ou menor velocidade com que a mudança venha a ocorrer. Este estudo, requeria por si só um desenvolvimento e descrição muito superior ao da presente dissertação, mas como o objetivo é despertar a atenção para esta temática, esse estudo será deixado para outros autores que se interessem por esta questão particular.

Colocada a questão sobre o nível de desenvolvimento tecnológico da empresa onde trabalham os inquiridos, 30% afirma que a empresa opera a um nível analógico ou de utilização básica de software e apenas 45% operam com software de gestão integrado. O nível de integração de software poderá ter diferentes interpretações que não foram calibradas no inquérito. Estes indicadores, revelam que apesar de haver tecnologia de gestão há muitos anos, continua a haver um forte défice de informatização e automatismo das organizações. O motivo de tal inercia deverá ser avaliado e tratado de modo a corrigir os atrasos.

Previendo que tal pudesse ser registado, colocou-se uma outra questão que se prende com as razões para tal inercia acontecer. 16% referiram que se prende com o custo associado e 16% com a falta de formação. O que significa que 68% dos inquiridos indicam questões diretamente ligadas com a falta de confiança.

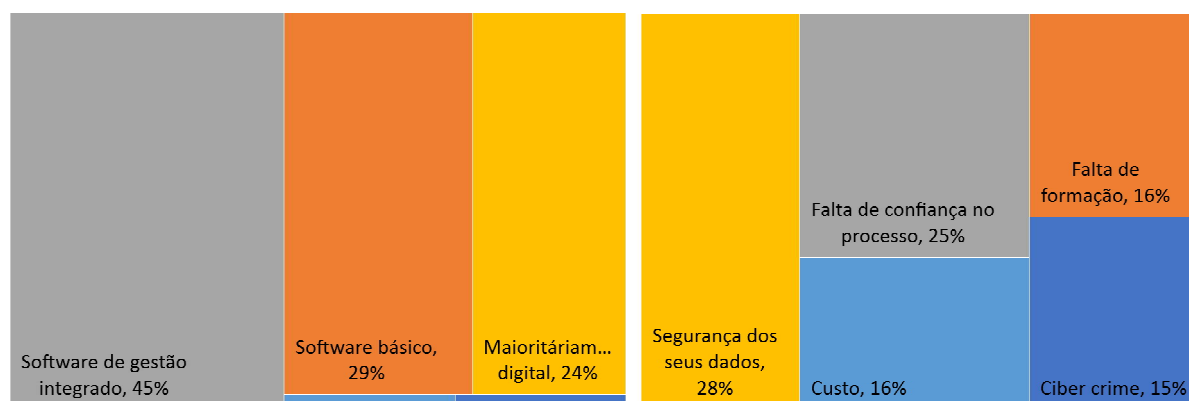


Gráfico 30 - Desenvolvimento tecnológico empresarial

Gráfico 31 - Entraves ao desenvolvimento tecnológico

Para além da confiança no processo de transição, será também necessário garantir a viabilidade económica do investimento no desenvolvimento tecnológico das empresas. Neste caso, 64% dos inquiridos consideram que o retorno económico é positivo ou muito positivo podendo, inclusive, abrir novas oportunidades de rentabilização da empresa. Apenas 9% entendem que o custo da mudança será superior ao seu retorno. Pelo que foi aqui apurado, o custo não parece ser motivo dissuasor da aceitação desta mudança.

No que concerne à celebração de contratos de forma totalmente automática apoiada em I.A. verifica-se uma significativa retração à sua aceitação plena. Apenas 13% aceitaria tal procedimento. No entanto, para contratos de pequeno valor, há uma parcela significativa (37%) de inquiridos que aceitaria tal mudança, o que significa que 50% dos inquiridos, de alguma forma, estariam disponíveis para aceitar.

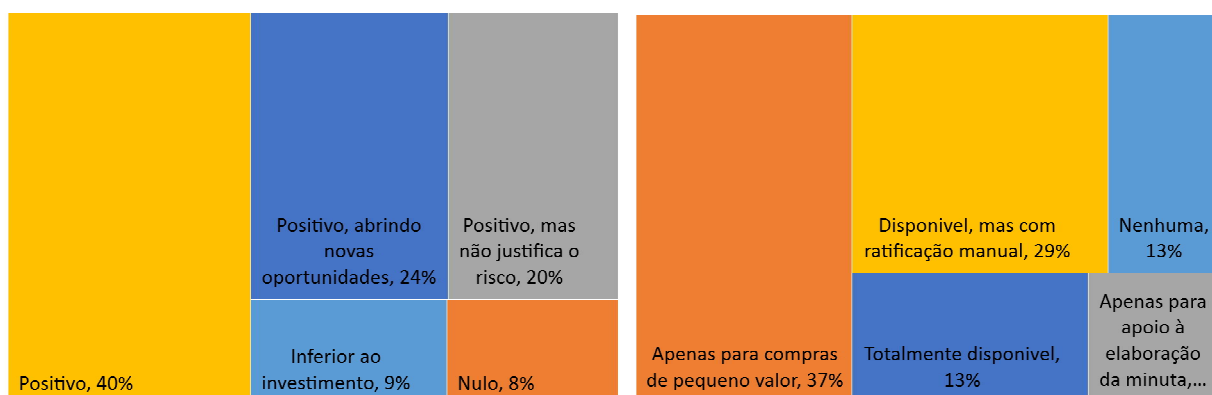


Gráfico 33 - Redução de custos operacionais com a I.A.

Gráfico 32 - Oficializar negócios em smart contracts

## 5.6 Proptech

Feito uma breve análise à percepção geral sobre a I.A., importa agora entender a percepção dos inquiridos em relação às interações mais focadas no imobiliário. A uma questão mais generalista sobre os benefícios da I.A. no imobiliário, 80% dos inquiridos entendem que terá uma influência positiva que melhorará o apoio à decisão e automatização dos processos, havendo apenas 16% indicando que trará, na melhor das hipóteses, uma melhor imagem. Associado à constatação de que 50% dos inquiridos espera haver um balanço positivo do custo benefício, ao qual se soma 28% que assume o balanço positivo, mas receia o risco, é espectável que haja uma boa adesão à procura de informação sobre o que é realmente o Proptech.

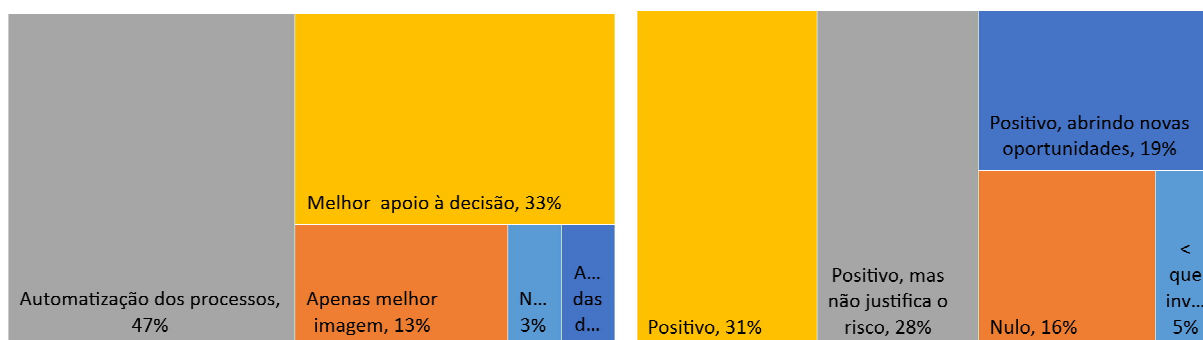


Gráfico 35 - Benefícios da I.A. no imobiliário

Gráfico 34 - Redução de custos de transação de imóveis

Anteriormente verificou-se uma tendência para os inquiridos confiarem que haverá uma melhoria significativa ao desempenho das instituições que invistam em IA. No entanto, revelam uma considerável relutância na transferência de autonomia, o que revela também algum receio de perda de poder de decisão, segurança pessoal e das instituições.

O valor de transação de imóveis é, na sua generalidade, elevado. Como tal, é expectável que haja uma prudência acrescida na delegação de decisões e análise. Questionados até que ponto aceitaria a decisão de uma transação de um imóvel suportada em I.A., 60% afirma que no máximo, aceitaria que o processo fosse desenvolvido até à apresentação de uma proposta, enquanto que 33% aceitaria que o processo

se desenvolvesse na fase de negociação e apresentação de proposta contratualizada mas a ser ratificada manualmente. Apenas 7% aceitariam uma automatização total do sistema.

Um dos grandes potenciais do Proptech é a possibilidade de os ativos serem transacionados de forma fracionada, tal como são as transações do mercado bolsista. Essa possibilidade dinamizadora só é efetiva se o mercado acreditar na sua possibilidade. Sobre este tema, 66% dos inquiridos acredita que será possível uma transação fracionada, mas sempre passando por uma entidade centralizadora de registo. 21% acreditam que será possível a sua transação fracionada e descentralizada, o que, comparado com os níveis de confiança anteriores, é um valor consideravelmente positivo.

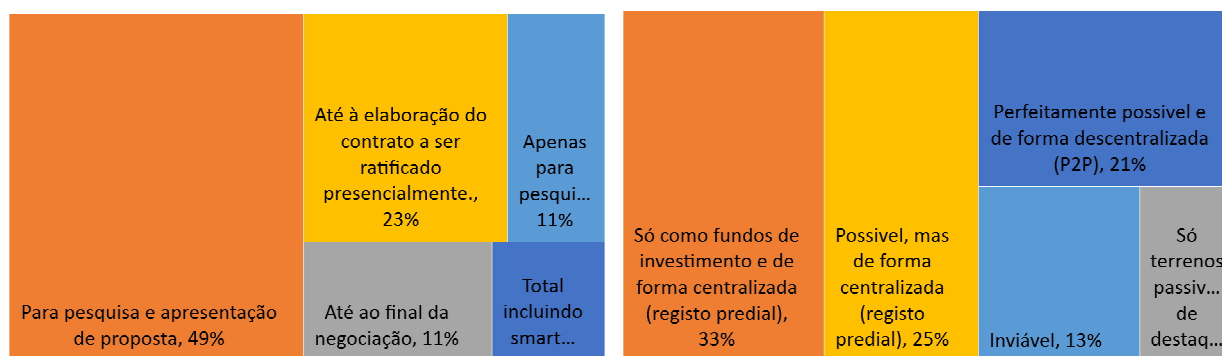


Gráfico 37 - Confiança na transação

Gráfico 36 - Transação de ativos fracionados

Do ponto de vista económico em que se prevê a possibilidade de redução dos intervenientes no processo e, como tal maior celeridade e menores custos de transação que permitem tornar o processo mais rentável, 36% acredita que ficará tudo na mesma ou, no máximo, serão suprimidos os intermediários da primeira abordagem. 20% acredita que poderá substituir os atuais intervenientes apenas até ao ponto de ser prestado o apoio residual de aconselhamento e 37%, acredita que será possível desenvolver todo o papel dos intermediários, com a exceção dos especializados.

A transação de ativos imobiliário apesar de relativamente segura, vê na sua falta de liquidez uma enorme perda de atratividade, pois é necessário um grande volume de capital durante um considerável espaço de tempo. Conseguir que este mercado se torne líquido ao ponto de competir com o mercado bolsista como o conhecemos hoje, seria uma conquista que aumentaria exponencialmente a sua atratividade. Tal facto, transformaria, por certo, toda a forma de pensar a economia.

Inquiridos sobre este fator central no desenvolvimento do PropTech, 26% acredita que atingirá uma liquidez semelhante à do capital financeiro, enquanto que 74% acredita que se manterá extremamente ilíquido ou, na melhor hipótese, com a liquidez igual à dos fundos de investimento.

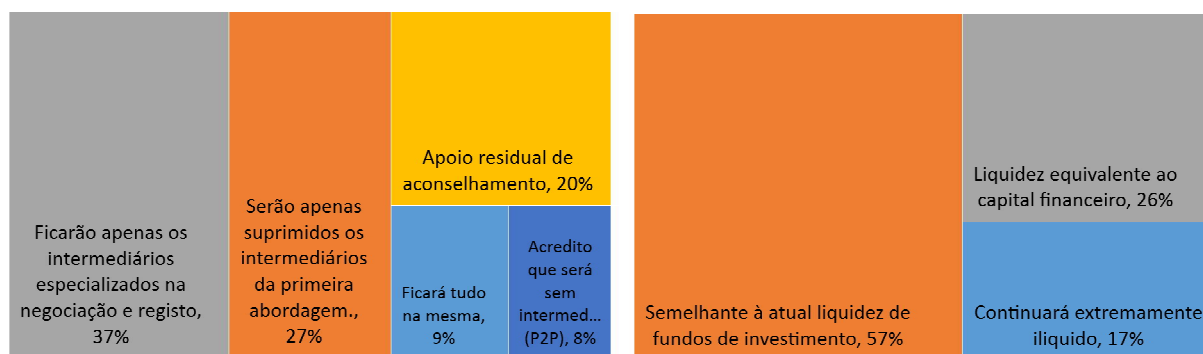


Gráfico 39 - Evolução da necessidade de intermediários

Gráfico 38 - Futuro da liquidez a 20 anos

## 5.7 Considerações ao inquérito

Uma resposta consistente à pergunta “how PropTech are we?” requeria, só por si, um estudo muito mais extenso do que a presente dissertação. Assim sendo, optou-se por colocar algumas das questões fundamentais sabendo de antemão que há variáveis que carecem de melhor controlo. Por outro lado, é também necessário ter em conta que estas repostas foram obtidas de um universo em que não é feita a distinção dos cargos que cada inquirido ocupa e, como tal, é expectável que haja variações consideráveis consoante o inquirido seja administrador ou administrativo, seja apenas uma pequena empresa ou uma grande empresa que testa a simbiose da relação Homem máquina dentro das organizações.

Não obstante a amostra ser constituída, em grande número, por elementos que operam no setor da construção e, como tal, não ser uma amostra representativa de todos os stakeholders do PropTech, permite, ainda assim, retirar algumas conclusões sobre o desenvolvimento e aceitação deste universo.

Apesar do conservadorismo característico deste setor, verifica-se um certo otimismo no que concerne à brevidade na operacionalidade das tecnologias aqui referidas, que contrasta com a confiança na sua autonomia. Essa falta de confiança é, de certa forma, justificada com o amplo desconhecimento sobre o funcionamento e autonomia de tais tecnologias e do impacto que estas poderão ter, sobretudo na sua forma mais negativa, como é a perda de autonomia na tomada de decisão por parte dos empregadores e a perda de emprego por parte dos trabalhadores.

Observa-se que o fraco desenvolvimento tecnológico das empresas é ainda um fator muito limitativo na dinamização da sua atividade e, apesar de ser reconhecido pelos inquiridos que a tecnologia trará melhor desempenho, não é consensual que tal desenvolvimento signifique, de facto, um ganho económico. Tal perceção constitui uma barreira importante à implementação de um PropTech que traga uma verdadeira disrupção do mercado.

A incorreta perceção da dimensão do mercado imobiliário e da desvalorização das potencialidades do PropTech devido à falta de confiança nele depositado, implica uma perda de valor muito significativa do setor imobiliário que reverte sobretudo a favor do setor financeiro, o que torna absolutamente necessário haver um forte empenho na criação de condições de confiança que tornem possível a captação desse valor a favor do setor imobiliário.

## 6 CONCLUSÕES

### *Inteligência artificial. Ameaça ou oportunidade?*

A ideia generalizada de que os ativos imobiliários eram muito seguros e rentáveis e à prova de qualquer ameaça, caiu por terra com a crise de 2008. Nessa época, Portugal foi obrigado a pedir ajuda financeira e a desfazer-se a preço de saldo de grande parte dos seus ativos mais rentáveis tornando a sua economia e capacidade produtiva ainda mais frágil. Considerado um país no qual o investimento era de alto risco, viu também o seu património imobiliário seriamente desvalorizado e os indicadores sobre as tendências do mercado a caírem para níveis muito baixos. Mas, com a crise também surgiram oportunidades e, se durante cinco anos os níveis de confiança baixaram, após 2013 assistiu-se a uma recuperação muito acentuada na confiança e volume de investimento no setor imobiliário, sendo hoje um dos países mais apetecíveis para o investimento nesse setor. Lisboa é, em 2019, a capital europeia com maior índice de confiança para o investimento em ativos imobiliários (PWC, 2019) e está também identificada como cidade farol para o desenvolvimento tecnológico que a permitirá tornar-se numa verdadeira *smart city*. A par disso, a aposta em iniciativas como a *web summit* e o apoio a projetos de economia partilhada gera uma oportunidade de ouro para Portugal se tornar *smart* em Proptech.

A abordagem feita aos conceitos básicos da IA, permitiu, de certa forma, enquadrá-la no seu âmbito mais técnico e na forma como está a caminhar para uma simbiose com o ser humano. Permitiu, ainda que de forma superficial, constatar que a evolução que esta tem num âmbito científico geral, já atingiu um patamar que desafia as mentes mais imaginativas e que o desenvolvimento tecnológico, da IA aplicada ao imobiliário, por comparação, é quase primitiva. Apesar da carga negativa que tal facto possa transportar, permite ambicionar que o seu potencial de desenvolvimento seja enorme e, como tal, os ganhos económicos e de desenvolvimento das sociedades poderão ser gigantescos.

Feito o devido enquadramento do conceito PropTech e do que é a inteligência artificial que o suporta, bem como dos riscos que tal disrupção acarreta, apontou-se algumas das razões pelas quais é de extrema importância apoiar a investigação e participar no debate sobre as suas potencialidades.

A multiplicidade de empresas de TIC que apostam na transação, gestão e economia partilhada e que têm investido no setor imobiliário, são um indicio de que este aparenta estar pronto para a mudança mas, sabendo da fama que o persegue em relação à sua incapacidade de inovar e de se reinventar, não devemos subestimar as dificuldades que esta mudança terá de enfrentar. O ceticismo em relação à IA, o “status quo” de uma parte dos operadores tradicionais do mercado e a dificuldade em legislar adequadamente serão questões a ultrapassar que oferecerão grande resistência.

Para além disso, os elevados valores de investimento feitos nas diversas áreas tecnológicas que suportam o PropTech indicam que este estará para durar, mas o dinheiro por si só não é suficiente para garantir o sucesso da inovação e será necessário garantir que o sistema é fiável o suficiente para suportar uma nova forma de transação dos ativos imobiliários, bem como da economia em geral.

Colocaram-se algumas hipóteses sobre o futuro com base nas tecnologias mais inovadoras e como estas poderão ser usadas em benefício da sociedade em geral, em benefício económico para alguns ou para o controlo e aumento de poder para poucos.

Das hipóteses colocadas, mesmo que tenham contornos de ficção científica ou de teorias de conspiração, deverá ter-se sempre presente que génios como Albert Einstein ou Alfred Nobel, que se dedicaram a desenvolver tecnologia para servir a sociedade, viram as suas invenções aplicadas para os propósitos da guerra e com isto serem corresponsáveis pela morte de muitos milhões de pessoas. Por outro lado, Bell, Zukenberg, Gates, a IBM e os criadores do Airbnb, subestimaram em muito as potencialidades das suas criações e todos eles julgaram que o seu trabalho ficaria restringido a um punhado de utilizadores. Hoje, são referências mundiais do desenvolvimento tecnológico que originaram fortes mudanças, maioritariamente positivas, no comportamento das sociedades.

Tais realidades e ambiguidade de resultados deixa claro que é necessário uma ampla reflexão sobre a aplicabilidade da IA em geral e do PropTech em particular

A participação de especialistas na ligação do imobiliário às tecnologias de informação é essencial para o sucesso do Proptech, mas sem a tomada de consciência por parte da sociedade em geral e da sua confiança na mudança, não será possível criar uma verdadeira disrupção no mercado imobiliário.

No inquérito que foi dirigido a indivíduos maioritariamente ligados à área da construção e imobiliário, foi possível observar que, apesar de algum ceticismo em relação à perda de autonomia e de postos de trabalho, uma significativa parte dos inquiridos manifestou entusiasmo na transição para uma digitalização mais inteligente das organizações. Verificou-se também que, a par do esplanado no relatório DESI de 2018, o desenvolvimento tecnológico das empresas em que os inquiridos desenvolvem a sua atividade, encontra-se ainda abaixo do desenvolvimento tecnológico desejado. Atendendo que no mesmo inquérito se constata que há um significativo desconhecimento tecnológico, indicia que esse atraso poderá ser ainda mais severo, o que deixa espaço para um forte investimento e criação de oportunidades.

Portanto, para discutir sobre se esta disrupção é uma ameaça ou oportunidade, deveremos ter em conta o que a História nos tem ensinado. E o que esta nos tem ensinado é que a humanidade aproveita as mesmas oportunidades para os mais diversificados fins, que poderão dar origem a sociedades justas e desenvolvidas como a fortes ditaduras opressivas, a salvar ou terminar a vida de milhões de pessoas. A ameaça não está na tecnologia, está na própria natureza humana e, como tal, desperdiçar as oportunidades do desenvolvimento tecnológico sob o pretexto da ameaça, será como decidir voltar às cavernas por ser perigoso construir uma casa.

## BIBLIOGRAFIA

- Alcarva, P.: *Banca 4.0*, 2018. Actual Editora
- Ataíde, Â.: *Blockchain: Santander faz acordo de 620M€...*, Jornal Económico, 16.02.2019
- Barnes, W.: *8 things to know about global real estate value*, 2018.
- Batalha Oliveira, A.: Lisboa, o farol das Smart Cities que guia a EU, <https://eco.sapo.pt/2017/07/23/lisboa-o-farol-das-smart-cities-que-guia-a-ue/>, 30.03.2019
- Baum, A.: *PropTech 3.0: The Future of Real Estate*, Saïd Business School, University of Oxford, 2017  
CB Insights: [https://cbi-blog.s3.amazonaws.com/blog/wp-content/uploads/2017/08/Construction\\_Tech\\_Annual\\_Deal\\_Share1.png](https://cbi-blog.s3.amazonaws.com/blog/wp-content/uploads/2017/08/Construction_Tech_Annual_Deal_Share1.png), 23.09.2019
- CB Insights: *Fintech Report Q3 2018*, 2018
- CB Insights: *The Future of Data Security*, 2018
- Chandra, L.: *The PropTech Guide - Everything You Need To Know About The Future Of Real Estate*, 2018.  
PropTech Asset Management
- Coinmarketcap.com: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/#charts>, 23.09.2019
- Comissão europeia.: *The Digital Economy and Society Index (DESI)*, 2018
- Fernandes, S.: *Smart cities, Inclusão, Sustentabilidade, Resiliência*, 2017. Glaciar editora
- Ferreira, F.: *Market 360°*, JLL\_AnnualReport\_WEB\_PT\_14032017, 2017
- Ghallou, I.: <https://medium.com/@ismailghallou/build-your-perceptron-neural-net-from-scratch-e12b7be9d1ef>, 29.09.2019
- Harari, Y.: *Homo Deus - História Breve do Amanhã*, 2019. Elsinor
- I.N.E., *Estatísticas da construção e habitação 2010*, ISSN 0377-2225, 2011
- JLL: *Portugal, Real estate market*, 2019
- KPMG: *The pulse of fintech*, 2019
- Mahmoud, A.: *The impact of AirBnb on the Hotel and Hospitality Industry*,
- Martins, P.: *Introdução à Block chain*, 2018. FCA editora
- Nações Unidas: *The worlds cities in 2018 data booklet*, 2018
- OCDE: *Employment outlook*, 23.03.2019
- OCDE: *The future of work*, [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org), 30.03.2019
- Oliveira, A.: *Mentes digitais - A Ciência Redefinindo a Humanidade*, 2017. I.S.Técnico
- Parlamento Europeu: *Mapping Smart Cities in the EU*, 2014
- PWC: *Emerging Trends in Real Estate® - Creating an impact*, 2019
- Richard E., Obe Susskind: *Tomorrow's lawyers*, 2017. Oxford University Press

- Samuels, D.: *Todos somos dados*, Jornal Expresso, 09.02.2019
- Savills: <https://www.savills.co.uk/tech-cities/index.html#new-york>, 30.03.2019
- Marbani, S.: *Real-estate-technology-threat-or-opportunity*, KPMG, 2017
- The economist: Big Tech, <https://www.economist.com/leaders/2019/03/23/why-big-tech-should-fear-europe>, 23.03.2019
- Vasques, F.: *A inteligência artificial no imobiliário – Evolução e disrupção*, abril 2017.
- Vasques, F.: *Proptech: Tecnologia no imobiliário*, 2018
- Wikipedia: Legality of bitcoin by country or territory, [https://en.wikipedia.org/wiki/Legality\\_of\\_bitcoin\\_by\\_country\\_or\\_territory](https://en.wikipedia.org/wiki/Legality_of_bitcoin_by_country_or_territory), 30.03.2019
- Wong, M.: CB-Insights, *The Rise of Real Estate Tech*, 2018
- Wray, A.: How To Prepare Your Company For The Internet Of Things, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2017/02/14/how-to-prepare-your-company-for-the-internet-of-things/#57cf75fc67e8>, 23.09.2019
- 30 – [https://www.google.com/search?q=lei+de+moore&rlz=1C1GCEU\\_pt-PTPT850PT850&sxsrf=ACYBGNTgV\\_dZBStu4hHdS36OiaEpciY7zw:1570192542631&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiF1u2Fz4LIAhXODmMBHcCsA1YQ\\_AUIEigB&biw=1536&bih=760#imgrc=\\_&spf=1575718038335](https://www.google.com/search?q=lei+de+moore&rlz=1C1GCEU_pt-PTPT850PT850&sxsrf=ACYBGNTgV_dZBStu4hHdS36OiaEpciY7zw:1570192542631&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiF1u2Fz4LIAhXODmMBHcCsA1YQ_AUIEigB&biw=1536&bih=760#imgrc=_&spf=1575718038335), 2019
- 7 – <https://www.google.pt/search?q=evolu%C3%A7%C3%A3o+do+numero+de+transistores&tbm=isch&source=hp&sa=X&ved=2ahUKEwjfmMS04tzhAhVEUxoKHTviAzsQsAR6BAgJEA&biw=1920&bih=918%20-%20imgrc=qjik5Azmj5WMrM:&spf=1555698043910#imgrc=qjik5Azmj5WMrM:&spf=1569792254576>, 29.09.2019
- <http://www.hospitalitynet.org/news/4074708.html>, 07.10.2019