



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA APLICADA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

JEAN DINIZ FERREIRA VASCONCELOS

UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS E DESAFIOS DE UMA ECONOMIA
DIGITALIZADA

FORTALEZA

2020

JEAN DINIZ FERREIRA VASCONCELOS

**UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS E DESAFIOS DE UMA ECONOMIA
DIGITALIZADA**

Trabalho de conclusão do curso de Ciências Econômicas do Departamento de Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará.

Orientador: Prof. Dr. Pichai Chumvichitra

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Universidade Federal do Ceará Biblioteca Universitária Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Diniz Ferreira Vasconcelos, Jean.

UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS E DESAFIOS DE UMA ECONOMIA DIGITALIZADA /

Jean Diniz Ferreira Vasconcelos. – 2020.

87 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2020.

Orientação: Prof. Dr. Pichai Chumvichitra.

1. Economia digital. 2. Blockchain. 3. Moeda digital. 4. CBDCs. 5. FinTechs. I.

Título.

CDD 330

JEAN DINIZ FERREIRA VASCONCELOS

UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS E DESAFIOS DE UMA ECONOMIA
DIGITALIZADA

Trabalho de conclusão do curso de Ciências Econômicas do Departamento de Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pichai Chumvichitra (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Henrique Félix Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, aos meus pais, aos meus amigos e as pessoas que me ajudaram nessa jornada estudantil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me prover força e disposição para estudar e trabalhar. Também agradeço aos meus pais e ao meu irmão Allan, por me permitirem a oportunidade de crescer como pessoa e também o acesso aos estudos, sempre me incentivando e apoiando, sem nunca deixar faltar nenhum recurso e dando a possibilidade de provar, com meu esforço, que eu valorizo todos os sacrifícios de vocês. Agradeço também a Yohana, pelo coaching diário e aos meus colegas de universidade que me acompanharam por essa jornada da graduação, assim como também aos professores que me passaram o conhecimento e a inspiração para minha formação profissional. Por fim, agradeço as minhas inspirações e aos meus sonhos constantes. Que continuem a me guiar nesse grande espetáculo que é a vida.

“Quando a gente está com problemas é útil descobrir alguém que esteve na mesma dificuldade.” Excalibur (1997)
- Bernard Cornwell

RESUMO

Com a ascensão da internet e da economia digital, o mundo vem tentando se adaptar a estas grandes mudanças que chegam constantemente em grande velocidade e precisam ser rapidamente absorvidas pelo mercado. Esta pesquisa utiliza o estudo exploratório de relatórios de diversos Bancos Centrais, revistas, artigos e autores contemporâneos ao redor do mundo como Bordo, Levin e Prasad. Utilizando então desse método para apresentar o fenômeno da digitalização da economia e das transações entre os agentes econômicos e de como as mudanças tecnológicas proporcionam avanços e desafios dentro dessas atividades. Com uma análise abordando aspectos históricos, a partir de uma visão retrospectiva da evolução dos meios digitais e do fenômeno de digitalização econômica, para assim, compreender a realidade atual e especular quanto ao futuro dos meios digitais dentro da sociedade. Para isso será necessário abordar, conceituar e mostrar a importância do fenômeno da digitalização, assim como a da confiança no processo de consolidação dessas mudanças, seguindo posteriormente com a descrição do surgimento e funcionamento dos blockchain, CBDC's e fintechs no sistema financeiro, assim como também os desafios por trás dessas novas ferramentas. Ao fim a pesquisa define como esse fenômeno digital pode ser um meio importante de políticas econômicas e sociais, que embora acirradas por visões dicotômicas, são a forma mais promissora de realizar mudanças relacionadas ao bem-estar da sociedade.

Palavras-chave: Economia digital. Economia virtual. *Blockchains*. *FinTechs*, Moeda. *CBDC*.

Área: 30800005 ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Subárea: 30804043 ECONOMIA DE TECNOLOGIA

ABSTRACT

With the rise of the internet and the digital economy, the world has been trying to adapt to these great changes that are constantly arriving at great speed and need to be quickly absorbed by the market. This research uses the exploratory study of reports from several Central Banks, magazines, articles and contemporary authors around the world such as Bordo, Levin and Prasad. Then using this method to present the phenomenon of digitalization of the economy and transactions between economic agents and how new technological changes provide advances and challenges within these activities. With an analysis addressing historical aspects, from a retrospective view of the evolution of digital media and the phenomenon of economic digitization, in order to understand the current reality and speculate about the future of digital media within society. For that, it will be necessary to address, conceptualize and show the importance of the digitalization phenomenon, as well as that of confidence in the process of consolidating these changes, following later with the description of the emergence and functioning of blockchain, CBDC's and fintechs in the financial system, as well as also the challenges behind these new tools. In the end, the research defines how this digital phenomenon can be an important means of economic and social policies, which, although intensified by dichotomous views, are the most promising way of making changes related to the well-being of society.

Keywords: Digital Economy, Virtual Economy, *blockchains*, *FinTechs*, Currency, *CBDC*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Adesão a tecnologias de acesso à internet nos EUA 1992-2019.....	24
Figura 2 - Fatia da população usuária de internet no mundo 1990-2016.....	25
Figura 3 - Fatia da população mundial usuária de internet em 2015.....	27
Figura 4 - População digital global (em bilhões)	39
Figura 5 - Comparação da trajetória temporal de linhas de celular e de telefone fixo	31
Figura 6 - E-commerce no mundo (B2C)	35
Figura 7 – Funcionamento dos blocos e <i>hashs</i> dentro de um sistema de <i>blockchain</i>	50
Figura 8 - Como funciona o <i>blockchain</i>	53
Figura 9 - Evolução do valor da bitcoin 2009-2017.....	55
Figura 10 - Oportunidades que o <i>CBDC</i> pode oferecer aos bancos.....	59
Figura 11 - Cadeia de funcionamento do <i>CBDC</i>	59
Figura 12 - Como o <i>CBDC</i> muda o sistema financeiro.....	61
Figura 13 - A discussão do <i>CBDC</i> no mundo.....	64
Figura 14 - Discussão sobre moedas digitais ao redor do mundo.....	65
Figura 15 - Iniciativas baseadas em <i>DLT</i>	65
Figura 16 - Investimentos globais em <i>fintechs</i> por tamanho 2014-2018.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ICT – Information and Communications Technology

CBDC – Central Bank Digital Currency

MFP – Multifactor Productivity

B2C – Business to Consumer

DLT – Distributed Ledger Technology

OMFIF - Official Monetary and Financial Institutions Forum

BC – Banco Central

Bacen – Banco Central do Brasil

IA – Inteligência Artificial

ODS9 – Objetivo 9 para transforma o mundo (ONU)

A4AI - Alliance for Affordable Internet

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. A MOEDA E OS FORMATOS ATUAIS DE TRANSAÇÃO	19
3. A DIGITALIZAÇÃO DA ECONOMIA	23
3.1. CONCEITUANDO O FENÔMENO DIGITALIZAÇÃO ECONOMICA.....	23
3.2 A DIGITALIZAÇÃO ECONÔMICA.....	31
3.3 AS CONSEQUÊNCIAS DA DIGITALIZAÇÃO.....	38
4. A MOEDA NA ECONOMIA DIGITAL	42
4.1. AS NOVAS MOEDAS VIRTUAIS.....	42
5. A ASCENSÃO DAS CRIPTOMOEDAS E DO <i>BLOCKCHAIN</i>	48
5.1 O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE <i>BLOCKCHAIN</i>	48
6.2 A UTILIZAÇÃO DO <i>BLOCKCHAIN</i> NA ECONOMIA.....	54
6. BANCOS CENTRAIS E ECONOMIA DIGITAL	58
6.1 CONCEITUANDO OS <i>CBDC</i>	58
6.2 BENEFÍCIOS E POLÍTICAS PÚBLICAS.....	60
6.3 <i>CBDC</i> E POLÍTICA MONETÁRIA.....	66
6.4 <i>CBDC</i> NO BRASIL.....	68
6.5 COMO O BACEN PODE SE BENEFICIAR DESSA TECNOLOGIA?.....	72
7. O SURGIMENTO DAS <i>FINTECHS</i>	74
7.1 COLABORAÇÃO COM OS BANCOS.....	76
8. CONCLUSÃO	80
9. REFERÊNCIAS	82

1. INTRODUÇÃO

Quando falamos sobre digitalização da economia, estamos em grande parte citando o fenômeno da virtualização do sistema, onde os processos até então realizados em espaços ou com objetos físicos, vão aos poucos dando lugar a representações digitais idênticas. (Redondo, 2015)

As tecnologias digitais estão se tornando ferramentas cada vez mais presentes na vida das pessoas, e essenciais ao cotidiano, seja no dia a dia, no trabalho, na comunicação ou na obtenção de conhecimento. Conseqüentemente, há outra finalidade, que será o objeto de estudo desta pesquisa, que será a utilização dessas novas tecnologias quando se trata de transações econômicas e do próprio funcionamento do sistema financeiro como um todo, que com a adoção das novas tecnologias ano após ano tem se tornado cada vez mais digitalizado.

Com a ascensão de moedas, bancos e financeiras completamente digitais, além do avanço na qualidade de softwares ou aplicativos presentes nos mais diversos dispositivos eletrônicos do mundo inteiro, tem se observado grandes mudanças nas interações entre os agentes e no formato de se fazer negócios, ao permitir realizar rapidamente transações diretas entre os indivíduos sem a necessidade de um terceiro como um banco ou financeira física, ou até o surgimento de novos sistemas monetários completamente digitais e moedas de caráter totalmente descentralizado e criptografado, o surgimento disso tudo está diretamente ligada à maturação da internet no mundo, dos eletrônicos e da evolução e adoção de caráter quase universal dos dispositivos móveis com acesso à rede, que agora cabem na palma da mão e podem realizar ações totalmente instantâneas de natureza econômica ou comunicativa que antes precisariam de horas ou talvez dias para serem concluídas, aumentando o alcance da rede em níveis nunca vistos.

Toda essa nova dinâmica trazida por consecutivas inovações tecnológicas nas últimas décadas, modificaram completamente a estrutura do sistema financeiro mundial, que tenta se moldar conforme as mudanças

adotadas pelos indivíduos. Contudo, é importante ressaltar que mudanças estruturais geram repercussões e consequências, que precisam ser analisadas e dependendo da natureza delas, solucionadas. Desde o progresso tecnológico trazida pelas revoluções industriais e em especial a mais recente, questões como desemprego, segurança, privacidade, e volatilidade econômica são todas levantadas constantemente quando se entra no assunto de digitalização e mecanização dos meios de produção, já que ainda hoje se discutem questões econômicas diretamente relacionadas a essas mudanças.

Esse fenômeno tem importância significativa na vida das pessoas. Direta ou indiretamente, elas promovem mudanças que impactam em suas vidas. Sob este aspecto, justifica-se este estudo pela necessidade de compreender tais mudanças.

Esta pesquisa tem como objetivo estudar e analisar o que é a digitalização ou virtualização do sistema financeiro, bem como procurar entender como suas consequências são acomodadas dentro da economia, principalmente pelas instituições financeiras e econômicas já consolidadas. Também é importante tratar de como através desse fenômeno, foi possível o surgimento dos inovadores sistemas de *blockchain* e as primeiras criptomoedas. Assim como também o surgimento de companhias financeiras completamente digitais conhecidas como *FinTechs*, que estão fornecendo serviços a um custo muito menor comparado aos grandes bancos existentes. Então a partir do estudo desses acontecimentos analisar as dificuldades e consequências geradas na economia e sociedade graças as mudanças produzidas pelo fenômeno de virtualização econômica.

Com a chamada por muitos de 4ª revolução industrial temos o advento da era da internet e a globalização, com a maior integração mundial e maior universalização de tecnologias de comunicação e informação, surge a chamada economia virtual. Sendo possível graças a este fenômeno, dando margem para o surgimento de estudos como o de Castronova (Castronova, 2001) que trazem um novo olhar sobre universos digitais e comportamento econômico em jogos online massivos onde por exemplo economias são inteiramente simuladas em

prol de um entretenimento, e condensava também incríveis laboratórios para observação de políticas econômicas, comportamentos sociais e entendimento de conceitos estudados comumente em economia. Nesse período os primeiros estudos sobre o assunto se iniciavam e ganhavam corpo, inclusive com teses se prostrando a favor da criação de moedas completamente digitais como solução econômica datando já de meados da década de 1990 como o de Matonis (Matonis, 1995). Com as grandes novidades tecnológicas vieram também as primeiras lojas eletrônicas, casa de leilões digitais e fóruns de discussões, assim permitindo criar toda uma rede de transações que a cada ano se tornava mais robusta e mais acessada, e a maior prova disso são o surgimento das atuais gigantes de tecnologias nesse mesmo período de desenvolvimento, que depois de muito tempo, hoje dominam mercado inteiros, dando como exemplos a *Microsoft*, *Amazon* e *Apple* todas nascidas durante a ascensão da internet e se consolidaram nesse período.

Também junto com a ascensão das redes, surgiram a partir da melhora da qualidade de internet e sua crescente popularização, aliadas também da constante evolução da ciência da computação, um novo formato de moeda, as chamadas *criptomoedas*, que seriam desenvolvidas através de uma ferramenta essencial para o seu surgimento, esta ferramenta ficou conhecida como *blockchain*, que através de um sistema arrojado de criptografia e utilização de conexão *peer-to-peer* permitiu a criação de uma nova modalidade de moeda virtual, que seria segura, anônima e perpetuaria a liberdade econômica mundial sem fronteiras e livres de políticas de bancos centrais.(Nakamoto, 2008)

Também pode-se destacar que após o surgimento dos smartphones e suas versões atualizadas quase que anualmente, foi permitido então um acesso instantâneo a já hegemônica e sempre crescente da rede, que deram oportunidade do surgimento de novas formas de mercado e novas possibilidades de serviços, utilizando das brechas produzidas pelas constantes inovações tecnológicas desse setor móvel, grandes empresas deram fácil acesso as ferramentas de softwares e desenvolvimento de aplicativos nos telefones móveis e através das intuitivas lojas de aplicativos, permitiram a comercialização desses produtos digitais que possibilitam versões similares porém virtuais de serviços já

existentes, e um desses exemplos são os relacionadas com serviços digitais, que proporcionaram assim o surgimento das famosas *FinTechs* que nascem diretamente dessas mudanças significativas no sistema financeiro e que são intensificadas pelo ágil processo de digitalização das transações.

Portanto é cabível citar que, em menos de 20 anos a indústria mudou radicalmente, desde suas filosofias de mercado, seu escopo, sua abordagem e crenças, contudo as pessoas nem sempre conseguem acompanhar essas mudanças, muitas inclusive veem com maus olhos ou possuem certa desconfiança com esses serviços virtuais, onde muitas ainda se recusam a utilizar as novas ferramentas, e por isso preferem continuar usar os já familiares meios físicos dos serviços ainda prestados. Assim barreiras como analfabetismo, dificuldade no manuseio de aparelhos eletrônicos, falta de confiança e até mesmo opção por preferência são todas também dificuldades encontradas para a expansão dos serviços digitais.

Também é preciso comentar e balancear os malefícios e os benefícios da digitalização. Para início, podemos citar como este fenômeno pode promover o desemprego em algum grau, através de substituição de mão de obra, ou com o fechamento de lojas físicas, tal como agências bancárias. Contudo é importante ressaltar que ao mesmo tempo que diminui custos e promove serviços mais consistentes e de maior acesso, são responsáveis pelo surgimento de novos tipos de posto de trabalho, mas que exigem maior grau técnico. Outro fator a ser analisado são as atividades ilícitas que utilizam os novos meios digitais como pano de fundo e a utilizam como ferramenta para obter vantagens de má fé sobre outras pessoas, já que nem todos possuem um domínio completo desses sistemas, por isso é comum a crença de acreditar que a internet é um ambiente propício para golpistas e atividades fraudulentas. Essa visão se estendem as companhias que desejam trabalhar nesse meio, já que muitas precisam superar essa barreira de confiança, para isso muitas precisam estabelecer um bom nível de competitividade perante seus concorrentes físicos e que compensem o risco que o cliente possa ter ao optar pelo componente digital e para facilitar essa introdução muitas empresas investem em interfaces de usuário intuitivas para que mais pessoas passem a utilizar seus serviços digitais. Com o surgimento

das *FinTechs* por exemplo, seria necessário discutir a viabilidade e nível de confiança atribuídas a elas, se elas representam um futuro, se existe segurança por trás dessas empresas, e também como os bancos tradicionais podem se relacionar a elas, mostrando suas ações para se adaptar a esse mercado. Outra questão a ser debatida é a própria aceitação das criptomoedas e como elas se encaixam na nossa economia, analisar se é possível enxergar um futuro nessas moedas virtuais, e se seriam elas de fato importantes ou apenas um mero exemplo da digitalização do sistema financeiro. Além dessas questões, é necessário estabelecer como a tecnologia por trás dessas moedas podem ser úteis para um controle monetário ainda maior por parte das autoridades econômicas, em especial detalhar como funciona os *CBDC's* que são uma forma de resposta das instituições para o advento da economia virtual. Assim irá se analisar como as políticas adotadas pelas nações através dos bancos centrais irão se adaptar a essas mudanças.

Brevemente foi transcorrido a ideia do que se entende por digitalização da economia. Cada vez mais pode ser observado a moeda física sendo deixada de lado em prol do uso digital. O progresso sempre vem atrelado a dúvidas, questionamentos, receios e problemas, por esse motivo a rápida conquista da internet sobre o mundo, traz ainda muitas questões para discussão e que precisam ser debatidas sem julgamentos prévios.

A pesquisa será dividida em sete tópicos principais com uma conclusão ao final, sendo o primeiro tópico esta introdução. Já o segundo tópico irá servir de introduzir e demonstrar as principais formas de transação atuais da economia, que serão amplamente discutidas no decorrer desse trabalho. O terceiro tópico irá tratar do surgimento e natureza do fenômeno da digitalização, aprofundando-se sobre conceito e suas consequências.

O quarto tópico irá discutir sobre a moeda digital na economia, principalmente quanto a evolução dela. No quinto tópico será dedicado ao surgimento do blockchain e das criptomoedas, explicando seu funcionamento, conceitos e regras, finalizando determinando como sua utilização se dá dentro da economia. Já no sexto tópico será discutido a ascensão e funcionamento das moedas digitais dos Bancos Centrais que nos últimos anos tem demonstrado ser

algo inevitável. Nesse tópico será apresentado a definição do que são os *CBDC's* seus efeitos e benefícios para a realização de políticas públicas. Depois será aprofundada uma análise do cenário brasileiro e como o Bacen poderá utilizar essa tecnologia a seu favor. Quanto ao sétimo tópico, ele irá falar sobre o surgimento das *fintechs* e da importância da relação destes com os bancos comerciais. Por fim tendo como encerramento, a conclusão da pesquisa, onde as considerações finais sobre o tema da pesquisa serão expressadas em um caráter conclusivo.

2. A MOEDA E OS FORMATOS CONTEMPORÂNEOS DE TRANSAÇÕES

Embora o termo dinheiro não tenha uma definição completamente singular, ele é popularmente associado as notas de papel e moedas metálicas. Segundo Prasad (2018), grande parte da discussão sobre moedas digitais está relacionada a um conceito estreito de dinheiro. Onde agregados monetários que são mais relevantes para avaliação da postura e dos resultados da política monetária são muito mais amplos do que os observados e podem ser classificadas em duas categorias:

- **Dinheiro externo:** Moeda Fiduciária (sem garantia) emitido por um banco central (ou entidade governamental) ou apoiado por um ativo que não está em oferta líquida zero no setor privado (por exemplo, ouro).
- **Dinheiro interno:** Um ativo que representa ou é garantido por qualquer forma de crédito privado; circula como meio de troca; na oferta líquida zero no setor privado.

O autor formula que esses dois conceitos podem se tornar confusos, visto que o dinheiro sem lastro é emitido de forma privada (ou criado por uma entidade não governamental) concorre com a moeda fiduciária emitida pelo governo. Isso levantaria uma série de questões analíticas sobre os diferentes papéis desempenhados por várias formas de dinheiro, algumas das quais serão exploradas mais tarde. Deve-se notar também que o dinheiro interno, na forma de depósitos bancários, já é principalmente em formato eletrônico.

Prasad (2018) estabelece em seu trabalho alguns conceitos básicos de definições atuais do que podemos chamar de meios mais relevantes para realização de transações atualmente, sendo estas definições fundamentais para o entendimento de como mudanças nas tecnologias podem vir a mudar a operação de mercados financeiros e políticas monetárias. Portanto a seguir serão apresentados alguns desses conceitos mais referenciados nesse assunto de transações financeiras.

- **Moeda Fiduciária:** São moedas emitidas por um banco central nacional, normalmente no formato de cédulas de papel e moedas de

metais comuns (doravante denominadas dinheiro). Sendo o tipo mais comum e dominante atualmente, elas geralmente são emitidas por uma entidade governamental, embora também possa ser emitida por instituições privadas sob a autoridade do governo ou com sua autorização.

- **Moeda de curso legal:** São todas as formas de pagamentos que um credor é legalmente obrigado a aceitar de um devedor a fim de extinguir uma dívida existente. As moedas fiduciárias são normalmente de curso legal. Não só devem ser aceitas como liquidação de dívidas entre partes privadas, mas o governo que tem a autoridade exclusiva para cobrar os impostos poderá exigir que tais obrigações fiscais só sejam liquidadas usando as moedas de curso legal. As moedas fiduciárias são, em princípio e pelo menos de uma forma limitada, apoiadas por estas autoridades do governo, portanto geralmente são aceitas pelo mesmo.
- **Moeda digital:** Termo amplo para ativos monetários que abrange qualquer forma de moeda que não seja tangível ou físico.
- **Central Bank Digital Currencies (CBDC):** São moedas fiduciárias emitidas pelos bancos centrais de forma a complementar à moeda física (notas e moedas) ou até mesmo substituí-las em algum grau. Esses tipos de moeda podem vir a aparecer em dois formatos que serão detalhados a seguir:
 - **Dinheiro eletrônico ou E-money:** uma versão simples de uma moeda eletrônica, em que o banco central gerencia um sistema de pagamento centralizado vinculado as “carteiras” eletrônicas. O sistema de pagamento pode ser gerenciado utilizando um sistema *blockchain* ou através de outras versões de tecnologia contábil para verificar transações, mas com o processo de verificação gerenciado pelo banco central em vez de um mecanismo descentralizado tal como uma criptomoeda.
 - **Criptomoedas oficiais:** São criptomoedas emitidas por uma entidade governamental, embora não seja considerada o equivalente à moeda fiduciária, poderia, em princípio,

contar como moeda de curso legal se caso o governo o decretasse dessa forma. Logicamente, essas criptomoedas governamentais teriam de ter caráter centralizado, com verificações das transações sendo realizadas pelo próprio governo ou por seus agentes designados, em vez de um mecanismo de verificação descentralizado como seria originalmente uma criptomoeda. A questão em aberto em relação as criptomoedas oficiais é se elas forneceriam o anonimato para as partes da transação tal qual como as criptomoedas não-oficiais se propõem a realizar.

- **Criptomoedas não oficiais:** moedas digitais que são sobretudo virtuais, normalmente não são apoiadas por um governo, e não constituem curso legal. A principal característica desse tipo de moeda, quase como uma parte fundamental dela, é o anonimato ostensivo das transações realizadas principalmente usando a tecnologia *blockchain* (este aspecto é semelhante ao dinheiro, mas as criptomoedas são mais fáceis de escalar do que dinheiro e não requerem transferências físicas de notas de moeda). As criptomoedas podem ser descentralizadas (em que qualquer agente com capacidade de computação suficiente pode verificar as transações, em troca de uma recompensa) ou centralizado (com autoridade de verificação limitada aos nomeados por uma autoridade central).
- **FinTech:** termo amplo que se refere a vários desenvolvimentos tecnológicos que são relevantes para mercados financeiros. Embora existam muitos desenvolvimentos sob esta rubrica que não são diretamente relacionados a moedas digitais, eles poderiam facilitar o uso das tais moedas, uma vez que muitos das novas tecnologias relevantes, especialmente os contadores descentralizados distribuídos, são relevantes para ambos contextos

Como será visto mais a frente, é de conhecimento dos agentes financeiros que criptomoedas e sistemas de *blockchain* permitem uma verificação pública descentralizada de transações e garantem a imutabilidade desses registros. Esta

tecnologia claramente tem aplicações além do Bitcoin. Uma configuração tecnológica semelhante poderia ser usada para configurar um CBDC, embora a natureza do sistema de verificação das transações permitir um anonimato, este teria que ser decidido pelo banco central. Isso segundo o autor (Prasad, 2018) aponta para uma diferença muito importante entre moedas digitais oficiais e não oficiais. Já sobre o status das criptomoedas oficiais poderia se classificar como algo ambíguo, pois em princípio, tal criptomoeda poderia ser apoiado pelo governo se esse apoio fosse de fato confiável, seria semelhante ao suporte de outras moedas digitais oficiais com o potencial do anonimato sendo a característica distintiva em relação ao dinheiro eletrônico mais comum.

O autor (Prasad, 2018) observa que um CBDC também poderia ser configurado mais simplesmente como um token eletrônico dentro da rede de pagamentos do governo. Ele cita também Raskin e Yermack (2016) que argumentam que seria agora (ou muito em breve) que existirá um momento tecnologicamente viável para um banco central criar contas de depósito eletrônico para todos os residentes, tudo através da tecnologia *blockchain*, tornando mais fácil para o banco central gerenciar uma infinidade de contas. Contas essas que normalmente não renderiam juros e seriam usadas para pagamentos em vez de um canal de intermediação financeira pelo banco central. Ainda que embora um *CBDC* possa servir como um complemento para uma moeda física, deve haver considerações a serem envolvidas, uma vez que, em alguns países, a definição de curso legal pode não abranger a emissão de um *CBDC* por exemplo. Uma solução legal seria então necessária para garantir a equivalência do braço digital e das versões físicas da moeda fiduciária. Muito provavelmente *CBDCs* poderiam ser limitados a transações de atacado entre instituições financeiras ou expandidas para transações de varejo, neste último caso essencialmente funcionando como um sistema de pagamento de varejo gerenciado pelo banco central. (Prasad, 2018)

3. A DIGITALIZAÇÃO DA ECONOMIA

3.1 Conceituando o fenômeno da digitalização.

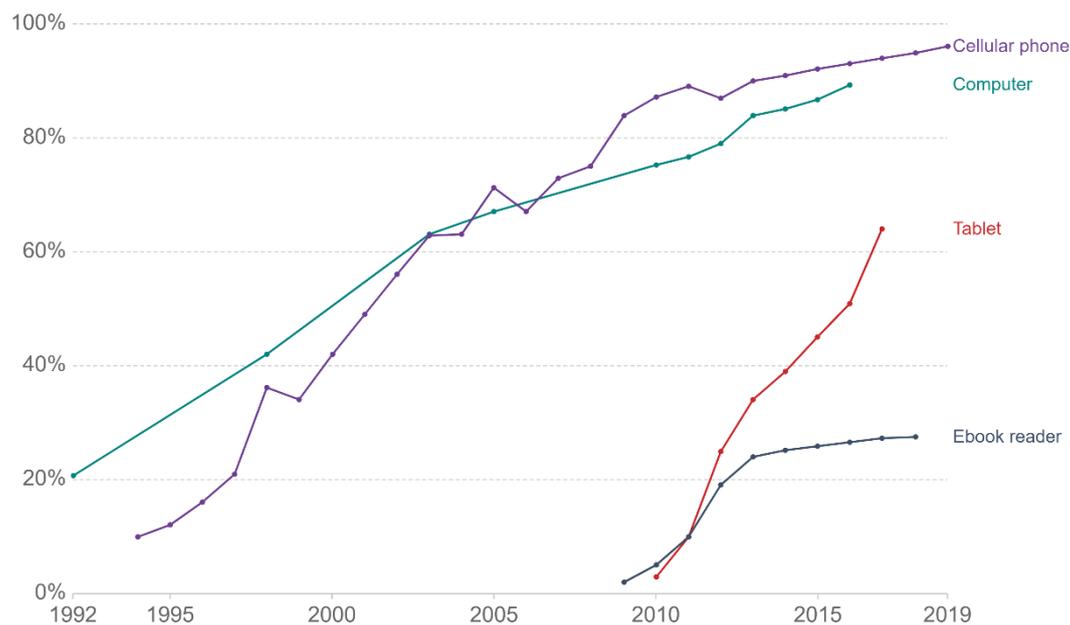
Nos últimos anos, o mundo está testemunhando um aumento considerável nas capacidades eletrônicas de coletar, armazenar, repassar e disseminar conteúdos e dados de toda natureza, abrindo assim uma janela de conhecimento acerca de novos aprendizados e acesso para as mais diversas personalidades conectadas as redes. As chamadas tecnologias digitais estão transformando a maneira como vivemos, trabalhamos, consumimos e produzimos bens e serviços. (Redondo, 2015) Tais exemplos desse fenômeno incluem a computação em nuvem, a Internet das Coisas, robótica avançada, análise de dados avançada (incluindo metadados, inteligência artificial (IA) e *machine learning*), biotecnologia, redes sociais, impressão tridimensional (3D), realidade aumentada e virtual, internet de banda larga e móveis como 4G ou a mais recente 5G.

Todas essas tecnologias digitais estão transformando como empresas se comportam e operam, por facilitar tarefas anteriormente árduas, com engajamento de conectividade e uso de informações, previsões estatísticas e colaboração, além de um maior diálogo entre seus clientes com um marketing digital mais robusto e pessoal. (Redondo, 2015)

Figura 1 - Adesão a tecnologias de acesso à internet nos EUA 1992-2019

Technology adoption in US households, 1992 to 2019

Technology adoption rates, measured as the percentage of households in the United States using a particular technology.



Source: Comin and Hobijn (2004) and others

OurWorldInData.org/technology-adoption/ • CC BY

Note: See the sources tab for definitions of household adoption, or adoption rates, by technology type.

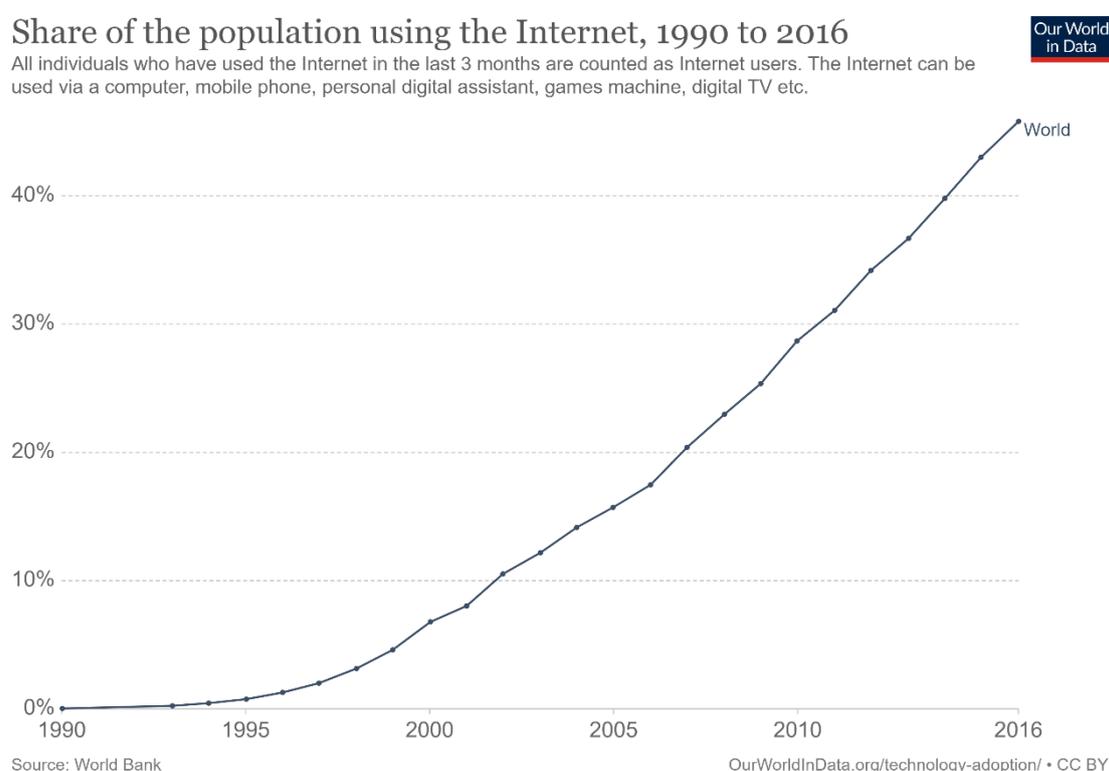
Fonte: Comin e Hobijn (2004) - OurWorldinData.org – acesso no dia 08/09/2020.

Na Figura 1 pode-se ver como em um intervalo de 30 anos, utilizando o mercado norte-americano como exemplo, produtos com acesso a internet se tornaram dominantes nos lares estadunidenses e ajudam a propagar um fenômeno de virtualização generalizada sendo estes os grandes vetores do acesso à rede. Com o protagonismo passando dos computadores para aparelhos *smartphone*, já no final da década de 2010.

Todo esse tipo de desenvolvimento se intensificou bastante nas últimas décadas, criando até uma ideia de ruptura com a realidade anterior a essas novidades que permeiam a cada ciclo, tendo este iniciado com o surgimento e maturação da ciência computacional e a criação das redes internacionais, que apesar de serem relativamente antigas, são inovações que vem evoluindo bastante, e se universalizando, fornecendo a conectividade virtual essencial para a economia digital se estabelecer. Com a adesão em larga escala dessas tecnologias, está sendo possível observar uma transição para uma economia

intensiva em tecnologia digital, com implicações amplas para a macroeconomia como novos tipos de mercado, novos tipos de políticas, novos tipos de pensamento, novas legislações e até mesmo novas lideranças mundiais. Sendo todos estes pontos melhor trabalhados posteriormente, no fim pode-se dizer, tal qual muitos economistas, que a revolução das comunicações e das tecnologias da informação estão ditando a chamada nova revolução industrial, puxada pelo advento da digitalização, sendo este acontecimento um divisor de águas e denotando um novo ciclo a ser superposto. (Souza e Williams, 2017)

Figura 2 - Fatia da população usuária de internet no mundo 1990-2016



Fonte: Banco Mundial – OurWorldinData.org – acesso em 08/09/2020.

Na Figura 2 é possível enxergar como o crescimento da internet no mundo, toma proporções gigantescas em um período curto, e tem sido parte fundamental nesse processo de mudança da sociedade e da economia.

Um dos responsáveis por ser a vanguarda desse processo de digitalização da economia, é o desenvolvimento meteórico da computação, tanto como ciência como em poder bruto de processamento, alavancado pela evolução da robótica e automatização da produção industrial. Tendo nascido com o intuito de facilitar o uso de dados e realizar cálculos mais facilmente, o

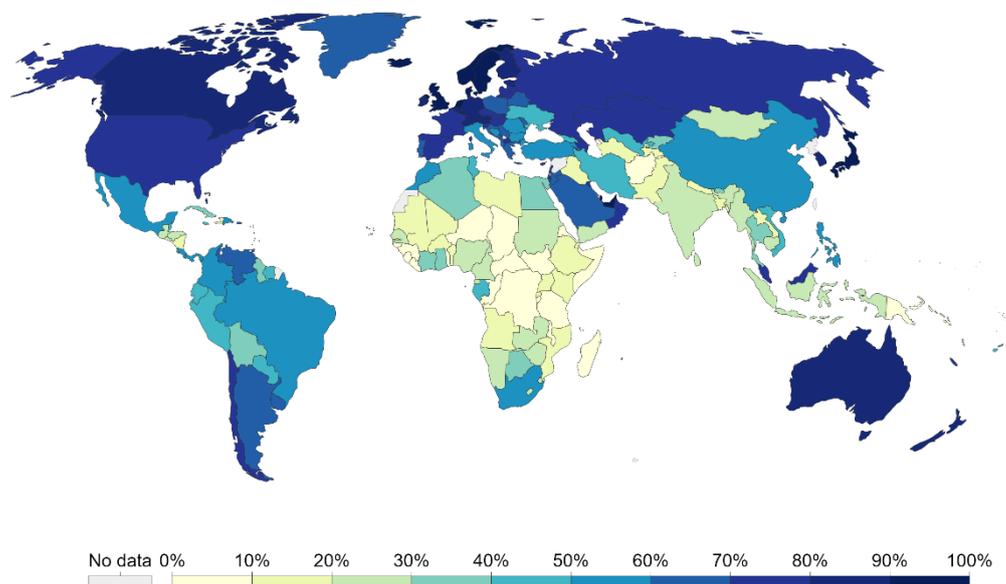
computador logo tornou-se uma parte essencial do processo de produção de qualquer empresa, ainda mais com a sua eventual popularização nas décadas seguintes. Tal qual como o surgimento de máquinas de produção para substituir a tradicional manufatura, o surgimento da computação representou um grande passo evolucionar da revolução industrial pois seu surgimento e amadurecimento possibilitou mudanças drásticas desde na abordagem dos dados como diretamente nas linhas de produção. Também chamada de terceira revolução industrial, era centrada nas *ICT's*, começou aproximadamente nos anos 1960 e foi liderado principalmente pelos Estados Unidos ainda no contexto da Guerra Fria. Durante esse período houve avanços significativos na computação e na capacidade das telecomunicações, que com a universalização e barateio do custo, assim acompanhados por acentuadas quedas de preços e rápidas melhorias de qualidade de *hardware* e de *software*. As principais inovações incluíram avanços na fabricação de semicondutores, a mudança do mainframe para os computadores pessoais, e-mail, fax, fotocópias, documentos eletrônicos e digitais, a *Internet*, o comércio eletrônico, código de barras, catálogos eletrônicos, caixas automáticos, crédito automático, pontuação e telecomunicações móveis. Também foram exemplos dessa revolução a difusão de produtos baseados em *ICT's*, especialmente em escritórios e nos setores de varejo e atacado. Não há consenso na literatura sobre se a digitalização deve ser vista como uma evolução da terceira revolução ou como realmente uma quarta revolução distinta. Gordon (2015) vê essas novas tecnologias digitais como meras evoluções que são menos transformadoras e têm muito menos espaço para gerar grandes e sustentados aumentos de produtividade em comparação com inovações em épocas anteriores. Em contraste, Schwab (2016) argumenta que uma quarta revolução industrial estaria em curso e que transformará fundamentalmente economias e sociedades fundindo os mundos físico, digital e biológico através, por exemplo, de cadeias de produção altamente interconectadas e processos de previsão e tomada de decisão. Brynjolfsson e McAfee (2014) descreve a era digital como uma "segunda era das máquinas". Considerando que a primeira era das máquinas contava com a automação de tarefas dependentes do trabalho manual, ainda como herança da manufatura, em um período transitório, a segunda era das máquinas seria como uma "inteligentização", seria composta de muitas tarefas cognitivas ou baseadas em

conhecimento automatizado e que seriam baratas quando produzidas em grande escala. A digitalização proporcionada por essa segunda era não apenas alcançaria inovação em produtos mecanizados, mas também alcançaria inovação em tecnologias de fabricação consideradas como genéricas ou de base, e desenvolveria a indústria de manufaturas e transformação para uma integração com a digitalização, aumentando assim seu nível de produtividade, processamento e gerenciamento de produtos. (Souza e Williams, 2017)

Figura 3 - Fatia da população mundial usuária de internet em 2015.

Share of the population using the Internet, 2015

All individuals who have used the Internet in the last 3 months are counted as Internet users. The Internet can be used via a computer, mobile phone, personal digital assistant, games machine, digital TV etc.



Source: World Bank

OurWorldInData.org/technology-adoption/ • CC BY

Fonte: Banco Mundial – OurWorldinData.org – acesso em 08/09/2020.

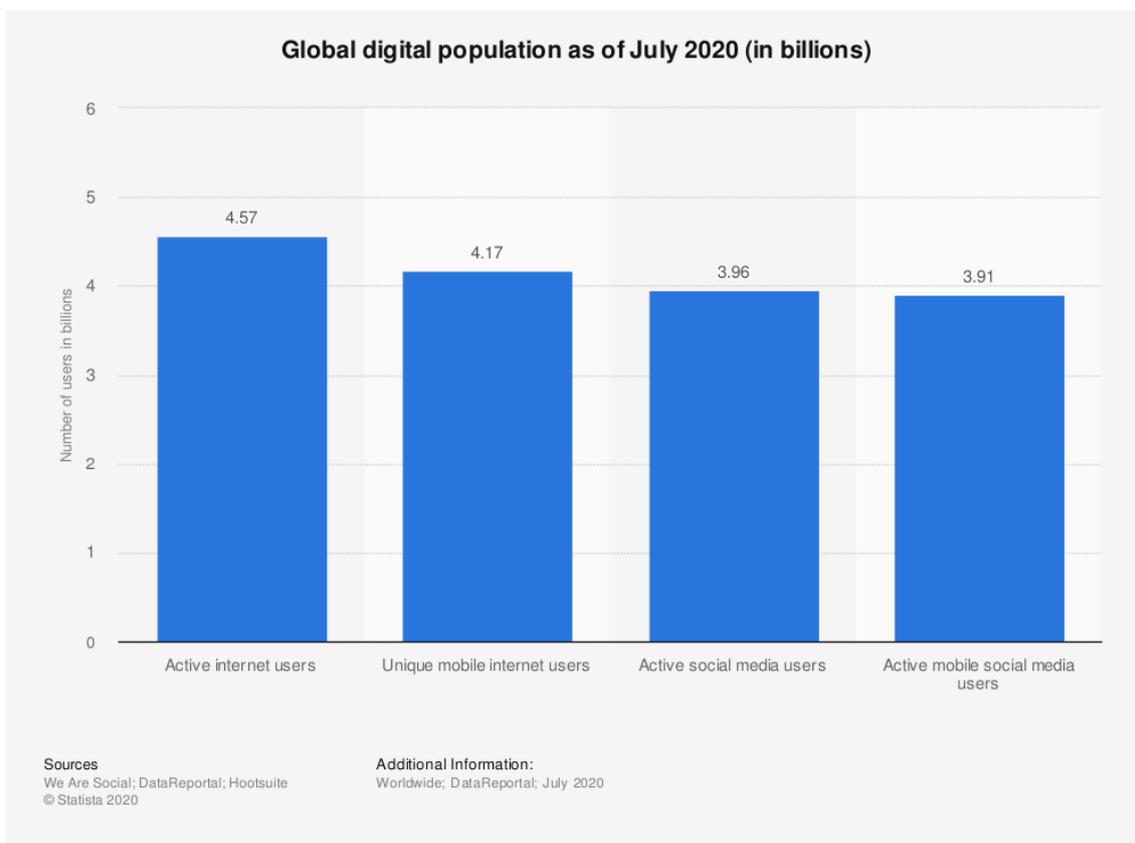
Na Figura 3 é demonstrado como acesso à internet é distribuída dentro da sociedade moderna, mesmo com todas as desigualdades existentes dos países, a rede já se espalhou para diversos países.

Dentro desses avanços e de sua popularização, pode-se discorrer da evolução da tecnologia da informação, elevando a comunicação entre pessoas, proporcionando mudanças consideráveis nas relações interpessoais em pouquíssimo tempo, este tem sido o caso de empresas baseadas na Internet,

com suas ferramentas e plataformas de colaboração, alcançando usuários finais em maneiras sem precedentes, como redes sociais, blogs, wikis, podcasts, feeds da web, influencers, fotos e compartilhamento de vídeo, fóruns de discussão, mundos virtuais e entre outros, todos destinados a promover a interação, a colaboração e o compartilhamento online. Essas novidades tem proporcionado as mudanças necessárias para o estabelecimento do fenômeno da digitalização, criando um ecossistema perfeito para tal, principalmente se compararmos o engajamento de massas dentro dessas plataformas tão recentes independente de qual meio, e tem sido interessante observar como essa movimentação dos “ventos favoráveis” tem criado mutações dentro da sociedade e economia como um todo, sendo os softwares o intermediário entre essas relações sociais. Dentro desse hub digital que é a internet, existe indivíduos de características e conhecimentos diferentes que interagem entre si, a partir de qualquer local com acesso à rede, sendo esses profissionais de caráter interdisciplinar, isso reforça a nova ênfase que dessa vez está no conteúdo gerado pelo usuário, com o uso de sua criatividade e da sua relação com a comunidade, proporcionando a construção de conhecimento que é a característica das redes de informação. Esses usuários começaram a publicar o seu conteúdo próprio em larga escala e começaram a usar redes sociais para armazenar e compartilhar documentos, como fotos, vídeos ou informações. As tendências atuais indicam que, um número grande de consumidores, fazem uso diário dessas redes sociais, publicando em blogs e páginas da web, realizando upload de conteúdo, comentando em blogs, postando suas críticas ou simplesmente consumindo conteúdo gerado pelo próprio usuário, tudo dentro dessa bolha digital. Enxergando isso, os agentes econômicos se adequam a essa nova realidade e passam a agir dentro das redes, mudando assim suas abordagens e métodos para dialogar e adentrar dentro dessa comunidade.

Na Figura 4 é possível ver que mais da metade da população mundial são usuários ativos da internet, e é um número já mostrado ser em constante evolução, portanto ao pensar a longo prazo é necessário colocar a internet como um fator de decisão a ser considerado seja em uma esfera de política pública como de atividade econômica privada.

Figura 4 - População digital global (em bilhões)



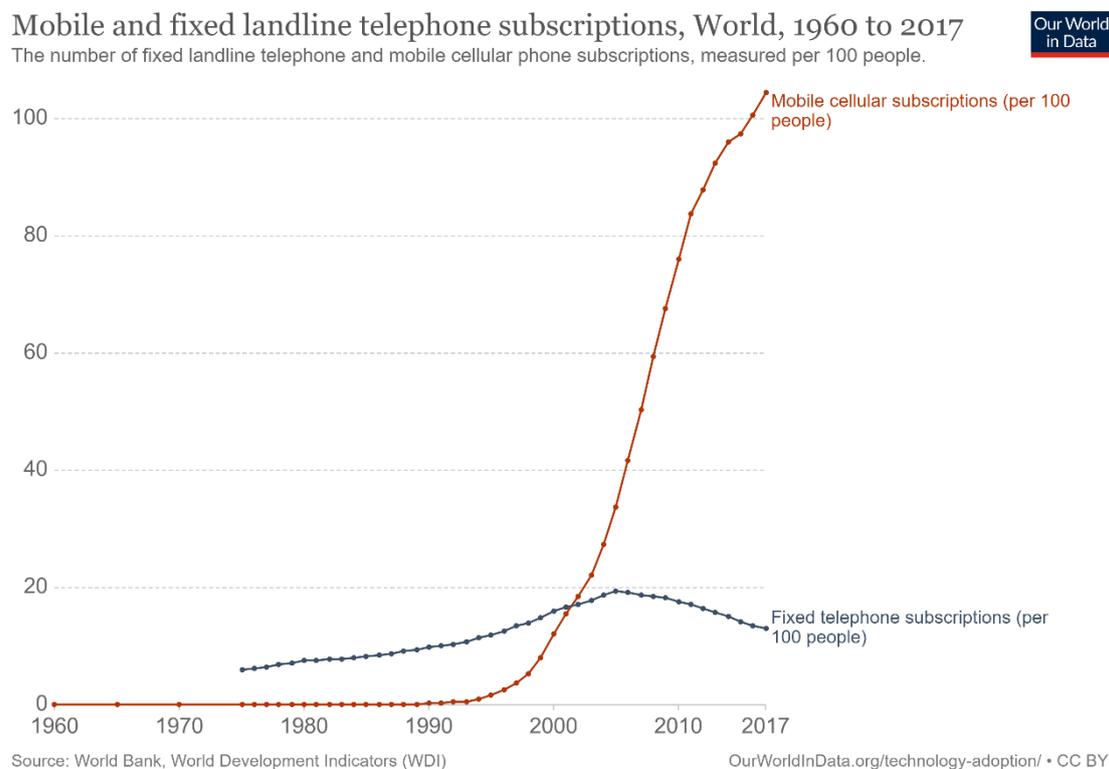
Fonte: Statista (2020) - acesso em 08/09/2020

É importante ressaltar a natureza desse arranjo social, fundamentada sobre a ideia de um grupo de interação, e na relação de confiança entre eles, construída com os anos de atividade e amadurecimento dessas redes. Assim para eventuais novos ingressantes, é interessante saber que já existe toda uma estrutura para assimilá-los facilmente, aumentando em um ritmo acelerado o número de utilizadores de redes. Pode-se dizer que um dos fenômenos que aceleraram esse processo, além dos softwares de sistemas operacionais que se tornaram padrões, foi o advento dos telefones móveis, em especial os chamados *smartphones*, que passaram a poder acessar diretamente essas redes através do aparelho móvel pessoal. Apesar de não ser pioneiro, pode-se destacar como sendo um símbolo dessa mudança, a introdução do primeiro iPhone em 2007, que realizava finalmente o sonho do público de possuir um celular com a capacidade de um computador, tudo na palma da mão, e sem a dificuldade que existia até então com aparelhos contemporâneos anteriores. A partir de então as redes sociais para dispositivos móveis permitiram com que os usuários se

conectassem mais facilmente as redes, e compartilhassem informações, além de criar comunidades móveis habilitadas pelo advento tecnológico. Graças a isso a comunicação móvel está se tornando onipresente em muitas partes do mundo hoje, com mais de 4 bilhões usuários de celulares em todo o mundo. Embora os telefones celulares possam levar ao distanciamento físico entre os usuários, desencorajando comunicação pessoal e criando assim algumas distorções sociais, contudo a acessibilidade instantânea a qualquer aplicativo e as facilidades trazidas por essa tecnologia, de certa forma valida os efeitos colaterais negativos do uso do telefone celular na sociedade. Conforme a tecnologia dos dispositivos móveis avança, mais e mais serviços são criados e assimilados por seus usuários, o que permite as pessoas criarem e desenvolverem mais, e desenvolverem seus laços de interação virtual. Assim é importante ressaltar como os smartphones se tornaram grande vetores para o aceleração do processo de digitalização da economia, servindo como uma porta de entrada das redes para muitos usuários, gerando um grande impulso, rumo a sua normatização e universalização, muito embora ainda encontre grandes gargalos e desafios para que atinja completamente esse caminho.

Na Figura 5 é possível ver a trajetória do uso do celular no mundo e como o papel dele ganha uma importância muito maior que as linhas fixas.

Figura 5 - Comparação da trajetória temporal de linhas de celular e de telefone fixo.



Fonte: Banco Mundial – OurWorldinData.org – acesso em 08/09/2020.

3.2 A digitalização na Economia

Voltando para a análise econômica do processo de digitalização, o *Canadian Economic Analysis Department* em um artigo publicado com o nome *The Digital Economy* (Souza e Williams, 2017), procura explicitar as principais mudanças provenientes da economia digital, e primeiramente também citam que Varian (2016) propunha a existência de cinco maneiras e caminhos para a economia digitalizada transformar as atividades econômicas, sendo listados a seguir:

- **Coleta e análise de dados** - as empresas poderão coletar grandes quantidades de informações sobre as preferências de seus clientes e usuários de forma que podem ser utilizadas para prever futuros comportamentos e preferências do cliente e utilizar disso também como

uma forma de melhorar a prestação de serviços.

- **Personalização e customização** - as empresas poderão fornecer produtos e serviços totalmente personalizados. Pois na sociedade atual os clientes esperam ter uma experiência otimizada e que possam contar com a inteligência de dados das empresas para tratar e dialogar com seus clientes da melhor maneira possível. Para isso, possuir e saber como utilizar as informações relevantes sobre histórico de compras, preferências de cobrança, endereços de entrega e outros detalhes é essencial e os clientes esperam que as transações sejam cada vez mais acessíveis e ágeis.
- **Experimentação e desenvolvimento contínuo** - as empresas poderão explorar grandes conjuntos de dados, também conhecidos como metadados, e empregar a partir deles poderosos algoritmos de previsão para automatizar sistemas e informar de uma maneira otimizada, decisões sobre produção e alocação de recursos.
- **Inovações na contratação** - empresas e consumidores poderão rastrear, monitorar e verificar o desempenho de outras pessoas com quem estão realizando transações. Isso facilitará novos tipos de transações econômicas (por exemplo, compartilhamento de carona, dinheiro eletrônico, serviços digitais) .
- **Coordenação e comunicação** - Ferramentas de comunicação (por exemplo, software de compartilhamento de documentos, videoconferência, dispositivos de mobilidade sem fio) permitirão que pessoas e recursos interajam com maior flexibilidade, independentemente de onde estejam localizados. As empresas poderão atender um mercado global para seus produtos e serviços com ainda mais facilidade.

No setor econômico, a adesão a digitalização pode aumentar a eficiência dos serviços oferecidos, e prover maiores ganhos do que no modelo anterior, da mesma forma que dentro da economia digital, o alcance e conquista de mercado

pode ser bastante amplificado e fugir do contexto de vendas de nicho para uma expansão *mainstream*, grande parte devido a questões de *softpower* do globalismo. O fenômeno também poderá facilitar o processo de inovações na economia, com o rápido compartilhamento de conhecimento e reconhecimento. Contudo ainda existem várias questões empíricas a serem devidamente analisadas acerca dos impactos do processo de digitalização da economia, como se essas previsões de fato serão concretizadas, ou se nesse momento da história, já não se pode enxergar ou explicar a falta de dinamismo da economia atual. Também pode-se atrelar o marasmo e estagnação econômica recente ao este acontecimento. Por exemplo, sinais de dinamismo dos negócios, como novas empresas e novos empreendedores, continuam em declínio de longo prazo nos Estados Unidos e no Canadá (Davis e Haltiwanger 2014; Cao et al. 2015). Isso explica do porquê existe a necessidade de análise desse processo histórico que o mundo vive, assim como da tentativa de enxergar suas consequências relacionadas a economia e sociedade.

De acordo com Van Ark (2016) apenas um número limitado de firmas nos Estados Unidos e União Europeia realizaram uma total transição para a economia digitalizada, como resultado, poucos setores e indústrias viram grandes ganhos de produtividade até o momento. O autor também sugere que as economias avançadas ainda estão em uma fase de instalação ou adequação, um longo período durante o qual as novas tecnologias emergem e avançam, impulsionadas por maneiras novas e superiores de fazer as coisas, colidindo com as práticas e organizações já estabelecidas. Entretanto os ganhos de eficiência podem não chegar até somente a fase de implantação, que seria quando as novas tecnologias são amplamente utilizadas e universalizadas, sendo totalmente entrelaçadas tanto dentro das empresas quanto em seus relacionamentos com os clientes e fornecedores. As inovações na fase de instalação não se difundem rapidamente em todas as empresas de um setor, porque as empresas na vanguarda ou que atuam com maior sucesso, em termos de adoção antecipada, são limitadas como resultado de uma batalha contínua entre novas e velhas tecnologias e suas já conhecidas aplicações. Schumpeter (1939) argumenta que o processo de “destruição criativa” poderia inicialmente causar um crescimento econômico potencial mais lento, refletindo em parte o

deslocamento estrutural do trabalho (Keynes, 1930).

O artigo da *Canadian Economic Analysis Department* (Souza e Williams, 2017), também pontua que o processo de digitalização pode ser medido, utilizando os seguintes atributos como métrica de desempenho:

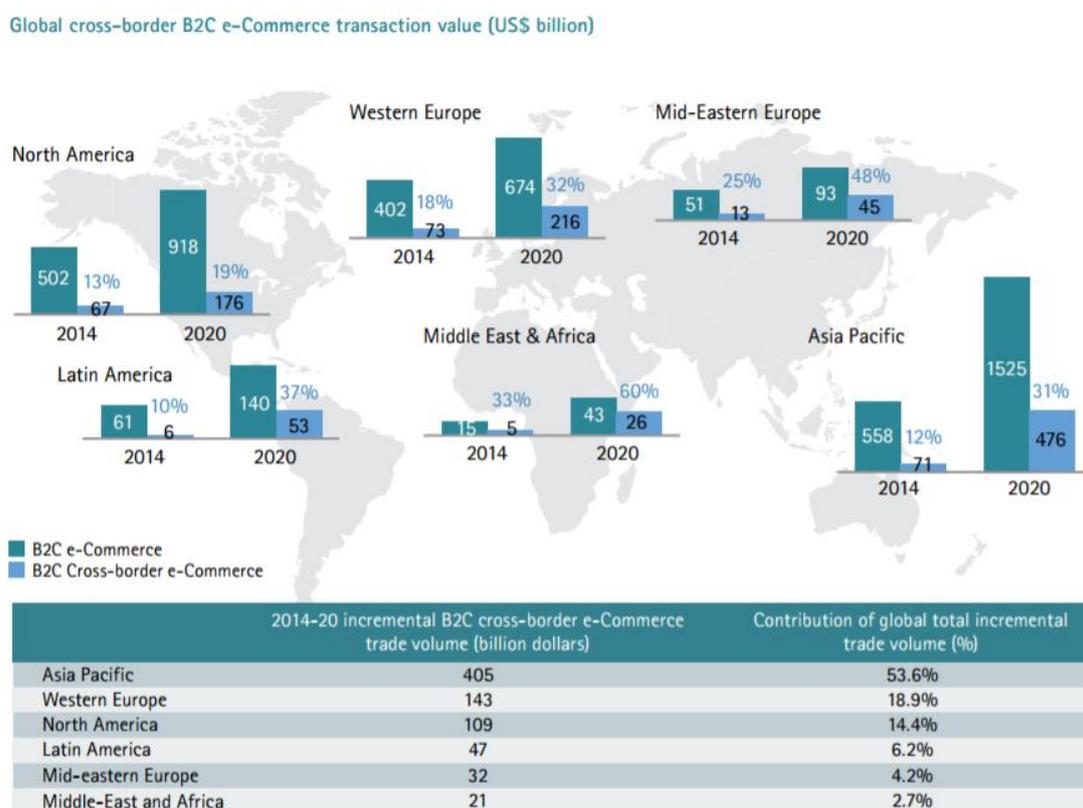
- **Ubiquidade** - o grau em que consumidores e empresas têm universal acesso a serviços e aplicativos digitais;
- **Acessibilidade** - a extensão em que os serviços digitais são precificados em uma variedade que os torna disponíveis para o maior número possível de pessoas;
- **Confiabilidade** - a qualidade dos serviços digitais disponíveis e relação com seus utilizadores;
- **Velocidade** - até que ponto os serviços digitais podem ser acessados em tempo real Tempo;
- **Usabilidade** - a facilidade de uso dos serviços digitais e a capacidade dos ecossistemas para impulsionar a adoção desses serviços;
- **Habilidade** - a capacidade dos usuários de incorporar serviços digitais em suas vidas e empresas.

Como foi visto, as novas tecnologias digitais estão desafiando os sistemas de produção existentes, que eventualmente terão que saber lidar com a mudança que se seguem, portanto nesse trabalho será abordado alguns desses setores. Como por exemplo no setor varejista e atacadista.

Nesses setores tradicionais, a utilização de tecnologias de inteligência artificiais e *machine learning*, aliadas ao uso de metadados de uma maneira inteligente são essenciais para a competitividade nesse meio, esses recursos

tecnológicos auxiliam na logística e estratégias de mercado, como na atividade de venda nas redes, as lojas físicas vão perdendo espaço para suas versões digitais e personalizadas quase em um formato semiautônomo e retroalimentado pelos dados obtidos via software e rede. As redes sociais realizam um papel importantíssimo nessa nova abordagem produtiva, potencializando a aquisição de novos clientes e fornecedores, construção e abertura de espaço para feedbacks dos consumidores, melhorando seu bem-estar, e dando a eles uma maior visibilidade quanto ao nível de preços daquele mercado, isso potencializa a concorrência da plataforma. (Souza e Williams, 2017)

Figura 6: E-commerce no mundo (B2C)



Fonte: Accenture - fastforwardadvisors.com - acessado em 08/09/2020

Na Figura 6, é possível enxergar em como o E-commerce dentro da categoria B2C ou *business to consumer* possui um grande aumento dentro de 6 anos.

A digitalização tem tido também efeitos na indústria de logística, onde enfrentam uma grande transformação, graças as mudanças também correlativas

do setor de varejo e atacadista. Hoje o setor de logística sofre com um grande e extenso tráfego de entregas e correspondências digitais ou não, na nova realidade onde downloads e compras digitais substituíram produtos e lojas físicas nos últimos anos, existem agora ainda mais pacotes do que nunca enviados ao redor do mundo. Em um único dia, cerca de 85 milhões de pacotes e documentos são entregues em todo o mundo (Fórum Econômico Mundial [WEF] 2016). Ainda assim, o setor enfrenta ineficiências significativas como por exemplo os caminhões que viajam vazios em sua viagem de volta depois de realizar uma entrega. Portanto existe atualmente uma corrida no setor de logística para eliminar essas ineficiências, continuando a construir plataformas habilitadas digitalmente que descentralizem o monitoramento e controle, utilizando-se de serviços baseados em informação que dependam da simultânea aplicação de análise computacional baseadas em nuvem, Sensores e Internet das coisas. Sendo a utilização mais inteligente e otimizada de dados o grande segredo dessa disputa. O objetivo é detectar e prever problemas e otimizar as tomadas de decisão e a diminuir custos operacionais. Ao analisarmos as capacidades em uma perspectiva futura ainda dentro do tema de economia digital, já com a utilização integrada de veículos autônomos e drones, poderiam permitir as empresas de logística a entregar remessas com mais eficiência (WEF, 2016). (Souza e Williams, 2017)

Investimentos com o intuito de intensificar a mudança para o cenário digitalizado, contribuem para uma maior produtividade ao prover aos trabalhadores maiores ferramentas para desempenharem melhor suas funções, isso caracteriza o foco no capital intensivo dentro desse tipo de economia. Com uma maior acessibilidade das ferramentas digitais, seja por preço ou capacidade estrutural, as empresas passam a finalmente modernizar seus meios de produção ou equipamentos, permitindo a elas, buscarem ser mais competitivas e otimizarem de uma maneira ainda mais eficiente seus custos operacionais. Outro canal pelo qual os investimentos em tecnologias digitais poderiam aumentar sua produtividade se dá por um maior crescimento da produtividade multifatorial. Originária da sigla em inglês MFP "*Multi-factor productivity*" sendo este um crescimento que não é explicado pelos fatores mais tradicionais como capital ou trabalho. Pode-se então considerar que há a existência da captura de

uma ampla variedade de outras influências potenciais na produtividade do trabalho. Isso inclui mudanças tecnológicas (na medida em que isso não é medido pela intensidade do capital), realocação dinâmica (a capacidade da economia de mudar produtos e insumos para obter o melhor uso, inclusive através de entrada, saída ou reorganização de firmas, da utilização de terceirização e *offshoring*) e economias de escala (a capacidade de produção maior a partir da utilização de menos insumos, por meio de maior especialização de aspectos individuais do processo de produção). A difusão de tecnologias digitais tem o potencial de atrapalhar os modelos de negócios, pois com a necessidade de transferir recursos de antigos sistemas de produção para outros completamente novos, é preciso estimular o desenvolvimento de novos produtos e serviços afim de gerar maior especialização do trabalho e economia de escala. (Chris D'Souza and David Williams, 2017).

A experiência da revolução das *ICT's* pode oferecer lições sobre como esse referenciado processo de difusão acontece. Estudos que estimam diretamente o impacto dos investimentos empresariais de produtividade baseados em *ICT's* normalmente acham que um aumento de 10% aumenta a produção em cerca de 0,5 a 0,6% (Cardona, Kretschmer e Strobel 2013). Já Bloom, Sadun e Van Reenen (2012) e Van Reenen et al. (2010) constatam que empresas com alta qualidade em gestão e munidas de práticas organizacionais e empregando ou tendo acesso a mão de obra qualificada, tendem a colher grandes benefícios de produtividade de seus investimentos em *ICT's*. portanto a agilidade dessas empresas, permitem que elas utilizem com sucesso seus investimentos para buscarem oportunidades de crescimento das vendas, processos de *redesign* e eficiência de produção. Empresas que são usuários intensivos de tecnologia tendem a crescer mais rapidamente empresariais do que outros tipos de empresas, levando à realocação de recursos em toda a economia. O corolário é que investimentos em capital organizacional, humano e *ICT's* devem ser vistos como investimentos em fatores complementares de produção (Chris D'Souza and David Williams, 2017).

3.3 As consequências da digitalização.

As *ICTs* oferecem inúmeras vantagens e um maior acesso a informação do que nunca em nossa história foi possível ver, com muito mais conectividade entre as pessoas, e em razão disso está sendo possível hoje uma maior diminuição de custos. Contudo esse fenômeno não está aparecendo para todos de uma forma igualitária no mundo, como já foi demonstrado na Figura 2 por exemplo, há um desequilíbrio que se pode chamar de exclusão digital. Exemplo disso é que durante algumas semanas, o corona vírus trancou algumas pessoas em casa e as obrigaram a estudar, trabalhar e a se conectarem com outras pessoas através do uso de dispositivos que utilizam a internet. Contudo em uma realidade onde exista em média 4 bilhões de pessoas com acesso a internet, é também preciso destacar que existem outras 3,6 bilhões que não fazem parte dela, segundo advertiu no final de 2019 a União Internacional de Telecomunicações (UIT), o organismo especializado da Organização das Nações Unidas (ONU). Este fosso se torna ainda maior quando falamos de regiões: segundo dados extraídos do portal Internet World Stats em maio de 2020, na África só 39,3 % de seus habitantes vivem conectados, com relação a 87,2 % dos europeus e 94,6 % dos norte-americanos. Os dados evidenciam o abismo tecnológico que separa alguns países de outros, apesar de que as redes 3G e 4G, à espera da expansão maciça do 5G, já chegam a quase todos os cantos do planeta. (Iberdrola, 2020) A disparidade é grande, principalmente em nações em desenvolvimento onde muitas pessoas não estão totalmente inseridas nesse meio pelos mais diversos motivos, criando uma verdadeira barreira para a inclusão digital.

Portanto ao mesmo tempo que o mundo agora através da rede possibilita uma maior articulação e visibilidade a grupos minoritários ou de renda menor, também levanta debates acerca de questões sobre privacidade, segurança, vulnerabilidade de dados e mecanismos de vigilância reforçadas. (boell.org, 2020)

Existe um temor que as novas tecnologias de informação e comunicação possam estar contribuindo para um aumento da assimetria e exclusão no

processo de globalização econômica, pois a desigualdade pode impedir o acesso e a criação de oportunidade de uma forma igualitária entre os indivíduos. (Iberdrola, 2020) Então muitos entendem que a inclusão digital enfrenta muitos desafios dentro da sociedade moderna e para que a exclusão venha a diminuir, é necessário que existam ações, muito principalmente de políticas públicas que se norteiem em alguns fatores como:

- Inserção no mercado de trabalho e geração de renda;
- Melhorar o relacionamento entre cidadãos e poderes públicos;
- Melhorar e facilitar tarefas cotidianas das pessoas, o que pode incluir aspectos do item anterior;
- Incrementar valores culturais e sociais e aprimorar a cidadania;
- Difundir conhecimento tecnológico.

Visto que neste ponto, convém demonstrar que há uma relação entre o acesso à Internet e a alfabetização digital, ou seja, o processo de aprendizagem que permite que uma pessoa adquira competências para entender e aproveitar o potencial educativo, econômico e social das novas tecnologias. Pois com o crescente aumento da digitalização na economia, é preciso atentar para consequências como a substituição de funções de serviço, desde um garçom a um cirurgião plástico, de cobradores de ônibus a consultores financeiros e jurídicos, sendo substituídos por máquinas e IAs no longo prazo, ou pela completa extinção de alguns postos de trabalho ou até a concentração de capital nas empresas que podem a vir desvalorizar o mercado de trabalho, visto que muitos deles irão precisar de menos funcionários, como é o caso das agências bancárias que na União Europeia estão simplesmente sumindo como é possível ver em um documentário produzido pela Deutsche Welle, *How cash is becoming a thing of the past* (2018). Hoje as novas funções exigem maiores qualificações o que restringe ainda mais a um grupo privilegiado. Portanto independentemente do que a digitalização represente para cada trabalhador, empresa ou setor da economia, é altamente recomendável que todos busquem se atualizar para as tendências tecnológicas. (Primvs, 2020)

A vantagem dos países ricos não seria apenas econômica, mas resultado de um processo de transformação cultural e social que aconteceu muito mais rapidamente do em países em desenvolvimento como o Brasil ou boa parte do continente africano. Joseph Straubbhar e Robert Larose (Straubbhar & Larose, 2003) definem que as sociedades mais desenvolvidas passaram por três estágios: sociedade agrária, sociedade industrial e sociedade da informação. Como os estágios não são mutuamente exclusivos, países como o Brasil encontram dificuldades de passar de uma etapa a outra, possuindo elementos de cada uma de forma desorganizada. Países como os Estados Unidos, terem alcançado o estágio de sociedade da informação permite que o país obtenha sucesso também em estágios anteriores, como na agricultura, que utiliza a alta tecnologia e a mecanização oriunda dessa progressão tecnológica para aumentar a produtividade: “embora menos de 3% da força de trabalho americana esteja ligada à agricultura, os Estados Unidos é um dos maiores exportadores de comida do mundo” (Straubbhar & Larose, 2003, p. 26). Por esse motivo muito se diz que o fenômeno de exclusão digital é um problema majoritariamente social e não tanto tecnológico, se para que haja um acesso à internet, visto que já existe toda uma infraestrutura para o acesso existir, contudo ele ainda não acontece, mesmo com incentivo de empresas e do governo. Ou seja, não é por conta somente de uma dificuldade de acesso ao equipamento, mas também uma falta de capacidade do usuário de maximizar o proveito das potencialidades oferecidas pela tecnologia atual, pois não basta apenas possuir se não souber utilizar. Isso pode ser realidade para idosos, pessoas que moram em locais remotos e pessoas sem instrução educacional, tal como também visto no documentário da Deutsche Welle, *How cash is becoming a thing of the past* (2018) já citado anteriormente.

É importante ressaltar em como a exclusão digital pode ser atribuída a uma questão de subdesenvolvimento, e que embora em algum momento tenha se lidado com essa questão como algo passageiro ou transitório esperando uma progressão natural tecnológica e popularização desses produtos, ainda assim existe uma ruptura socioeconômica apesar do grande crescimento desse setor de tecnologia. Sendo as causas desde alto preço dos dispositivos à falta de conhecimento sobre sua utilização ou por falta de uma estrutura decente para a

utilização desses produtos. O analfabetismo digital diminui as opções de encontrar trabalho ou de ter de acessar a um emprego de qualidade, o que repercute negativamente na economia dos trabalhadores. (Iberdrola, 2020)

Para combater esse problema, é importante citar alguns esforços concretos atuais, como por exemplo medidas das Nações Unidas, contempladas nos Objetivos de Desenvolvimento Social (ODS9) que são voltadas para reduzir a exclusão digital pelo mundo através de parcerias multilaterais. Outro exemplo de parceria é a Aliança para uma Internet Acessível (A4AI) projeto também de aspecto multilateral voltado a baratear o custo da banda larga em áreas necessitadas da África, Ásia e América Latina. Já em outros locais, foram implementadas iniciativas para a facilitação ao acesso à tecnologia tal como programas de alfabetização digital para áreas carentes de uso de internet. Também é importante citar os esforços de grandes empresas de tecnologia como a SpaceX com o Starlink, que se propõe a oferecer Internet de alta velocidade e cobertura global com preços acessíveis por meio de uma rede de satélites globalizada. (Iberdrola, 2020)

4. A MOEDA NA ECONOMIA DIGITAL

As novas tecnologias e mudanças nos ecossistemas financeiros mundo afora tem aberto margem para o surgimento de um novo conceito de moeda, evoluindo a partir de ideias já estabelecidas, baseados em confiança e na abstração das moedas atuais existentes e amplamente adotadas, nessa intuição o próximo passo evolutivo é a completa digitalização dessa ferramenta, onde o conceito de fideducía seria elevado a um novo patamar, e dentro dos conceitos e características inerentes a uma moeda, busca tornar ser ainda mais eficiente e se adequando ao atual contexto multilateral e globalizado, tornando-se no fim uma necessidade.

Pode-se confundir ainda a ideia de que um novo tipo de moeda propriamente dita, com a adaptação das moedas atuais ao processo de virtualização, da mesma forma que no passado houve uma quebra de sistemas e paradigmas que se sobrepujava as convenções anteriores para que um novo e mais elaborado sistema prosperasse. Nesse momento irá ser discutido a mentalidade, motivos e consequências da adoção de um novo sistema completamente digital, posteriormente analisando as medidas dos bancos centrais para se adequarem à nova realidade de virtualização monetária, e como essas mudanças tem afetado as políticas econômicas e a própria economia.

4.1 As novas moedas virtuais

Muito tem se pesquisado sobre a importância e utilização de moedas virtuais, e como estas tem se tornado uma vitrine para uma maior liberdade nas transações entre os agentes, sem que haja restrições, sejam elas físicas ou fronteiriças, muito se especula sobre se o futuro pertencerá as moedas privadas digitais e aos *blockchains* e qual a relação e a resposta dos bancos centrais, e a importância das políticas públicas das nações para com desenvolvimento e bem-estar em todo esse processo. Independentemente disso o que se pode dizer é que o segredo para empreendimentos digitais bem-sucedidos, sem dúvida, será a liberdade da unidade de valor visto que nesse momento está se testemunhando nada menos que o amadurecimento de uma nova indústria,

sendo seu desenvolvimento impulsionado, com a emissão e gerenciamento de moedas privadas e digitais, sendo esta, a ferramenta ideal e necessária para acompanhar o progresso da economia digital. Uma vez semeado, o dinheiro digital como representação de valor binário abrirá o caminho para uma nova revolução abrangendo sua atividade mundialmente.

JON W. MATONIS (1995) defende que graças ao advento das redes, a internet pode fornecer um terreno ideal para o funcionamento de uma moeda internacional e que permita a total liberdade de transações. Especificamente, a Internet forneceria, segundo ele

- (1) Facilidade de emissão em massa
- (2) Tecnologia de criptografia acessível
- (3) Preço acessível e infraestrutura de transferência de moeda
- (4) Conversão em tempo real entre unidades concorrentes. Essencialmente, pela primeira vez na história, cada indivíduo tem o poder de criarem um novo padrão de valor com um público mundial imediato.

Ainda segundo ele isso tem servido como um amigável aviso às associações de compensação, bancos e fornecedores de serviços financeiros que funcionam dentro do atual sistema. Junto de que a ideia de uma maior liberdade monetária é essencial para a preservação de um mercado livre e uma economia sem fronteiras. Como a tendência atual na Internet demonstra, um comércio econômico robusto depende de uma política monetária flexível e responsiva, onde o sistema pode ser provido na melhora das condições de uma maior concorrência no mercado. Isso implica não apenas a concorrência no mercado entre os emissores, mas também através de uma forte concorrência entre as unidades, representativas ou não, emitidas. Por fim, a competição pelo padrão de valor não deve ser diferente de um mercado competitivo qualquer. Quando um emissor de moeda única, tal como o "FED", controla a oferta de dinheiro e as unidades específicas que estão sendo negociadas, existe um alto potencial de manipulação monetária e um controle autoritário da Economia. Com o crescimento sem precedentes da Internet, os padrões para o comércio eletrônico estão em constante evolução. Nem o dólar americano, ou qualquer outra unidade governamental, irá ganhar uma posição totalmente hegemônica

nessa nova economia. O cenário monetário virtual é maduro e amplo, onde moedas abertas e privadas surgem e mercados paralelos se formam, driblando o sistema atual. Contudo se tudo o que o dinheiro digital permitir for apenas a capacidade de negociar e armazenar dólares, euros, ienes e outras unidades de conta governamentais, então isso mostra que existe muito a se evoluir nesse sentido. Até as principais associações de cartões, como Visa e MasterCard, limitam-se à compensação e liquidação de unidades de conta governamentais, sendo a utilização de moedas, em especial baseadas em *blockchain*, nichos esporádicos e longes de abrangerem um público grande e diverso. Mas em uma era de inflação e inaptidão governamental, o valor do que está sendo transacionado digitalmente e salvo pode ser seriamente desvalorizada e irrealmente mudado a qualquer momento sem que haja uma veracidade a mostra. É verdade que isso pode acontecer em um ambiente gerenciado de maneira privada via sistema de caixa digital, mas pelo menos é determinado pelo mercado e indivíduos têm escolhas entre vários provedores. Para que haja uma transição para um sistema de caixa digital de operação privada exigirá um período de reconhecimento de marca e confiança a longo prazo. Portanto algumas empresas podem, a princípio, ter uma vantagem sobre as menos conhecidas, principalmente as de nomes de marcas mais conhecidos, mas isso será superado em breve se os primeiros líderes forem vítimas de instabilidade monetária, abrindo margem para que outras tomem seu posto. Pode ser assim que as empresas menores venham a conceber uma unidade de valor que desfrute de ampla aceitação e estabilidade a longo prazo (ou até quem sabe uma apreciação). Assim, após sua emissão e circulação inicial, os provedores de dinheiro digital devem voltar suas atenções para a gestão responsável da unidade de valor monetária, podendo então conseguir sobreviver em um ambiente ultracompetitivo. Isso pode provar ser a área de mais difícil controle devido à tentação perene de emissões excessivas. (JON W. MATONIS ,1995)

Também para Matonis (1995) quando se fala em moeda digital, existiriam dez elementos-chave para um sistema privado como esse ser bem-sucedido, que se assemelham a características universais monetárias. Sendo cada um dos seguintes elementos-chave de moeda digital definidos e explorados dentro dos limites do comércio eletrônico. Em 1991, Tatsuaki Okamoto e Kazuo Ohta

propuseram seis propriedades de um dinheiro digital ideal, sendo cinco delas incorporadas nos elementos citados pelo autor:

- **Segurança:** O protocolo de transação deve garantir que uma segurança de alto nível seja mantida por meio de técnicas sofisticadas de criptografia.
- **Anonimato:** O anonimato garante a privacidade de transações em vários níveis. Utilizando-se bastante das capacidades tecnológicas de criptografia digitais, sendo a rastreabilidade algo opcional, sendo estas características do dinheiro digital uns dos principais pontos de concorrência e controvérsia para os mais diversos provedores e utilitários. Por esse motivo, a privacidade transacional também está bastante no centro das preocupações dos governos e bancos centrais, sendo motivos de discussões e ataques para este novo tipo de moeda, porque esse recurso muito provavelmente tornará irrelevante o curso legal atual em algumas décadas, gerando mudanças significativas como resposta. Entretanto a opção de permanecer anônimo em relação a pagamentos também gera uma discussão muito grande que envolve direitos, criminalidade, ética e segurança e muito provavelmente vai se estender por bastante, tempo, mas inegavelmente para transações de qualquer natureza, a ideia do anonimato é muito mais atrativa.
- **Portabilidade:** A segurança e o uso do dinheiro digital não dependem de nenhum local físico para serem transacionados. O dinheiro pode ser transferido através de redes de computadores, utilizando de vetores como dispositivos eletrônicos que estejam conectados à rede, sem que haja problemas de transporte, deslocamento e altos custos de transação.
- **Bidirecional:** O dinheiro digital pode ser livremente transferido para outros usuários. Essencialmente, os pagamentos conhecidos como *peer-to-peer*, ou seja, sem um intermediário, são possíveis sem que nenhuma das partes da transação tenham a necessidade de ter atingido um status de usuário ou comerciante *premium*, como nos sistemas bancários baseados em cartões ou financeiras atuais.
- **Capacidade off-line:** O protocolo entre as duas trocas partes é preferencialmente executada também off-line, o que significa que

nenhuma delas deve estar conectado ao host para que haja o processamento de transação. A disponibilidade deve ser irrestrita e de fácil acesso e sem que haja a necessidade de um terceiro para que seja validada.

- **Divisibilidade:** Um valor unitário de moeda digital em uma determinada quantia deve ter a possibilidade de ser subdividido em pedaços de unidade em quantidades ainda menores. O dinheiro deve ser fungível para que partes razoáveis dessas subdivisões possam ser feitas e também utilizadas pelos agentes.
- **Duração infinita:** A moeda digital não deve possuir validade, não deve expirar, também não se deteriorar. Manterá o seu valor até sua eventual perda ou destruição, desde que o seu emissor não tenha degradado seu valor unitário a um valor menor ou saiu do mercado monetário.
- **Ampla aceitação:** Um conceito básico, a moeda digital tal qual como qualquer outra deve ser bem conhecido e aceito em uma grande zona comercial e ter abrangência e confiança de seus usuários. Este recurso implica que haja reconhecimento e confiança no emissor e também com os vários provedores de moeda digital exibindo ampla aceitação desse tipo de modalidade.
- **Facilidade de uso:** O dinheiro digital deve ser simples e intuitivo de utilizar tanto em perspectiva de gastos quanto a de recebimento. A simplicidade leva ao uso em massa e o uso em massa leva a uma ampla aceitabilidade.
- **Liberdade por unidades de valor:** A moeda digital deve ser denominada como uma moeda monetária e não política, com sua unidade de valor sendo determinada inteiramente pelo mercado sem que haja manipulação artificial através de anseios políticos nacionais.

Através dessa lista de condições, o autor entende que para que haja o funcionamento verdadeiro de um sistema baseado em moeda digital e também principalmente como um mecanismo facilitador do comércio eletrônico, o casamento da economia e da criptografia é de extrema importância, sem que esse fator tecnológico consiga êxito, a moeda digital jamais teria futuro, pois esta

característica seria o principal diferencial para com as moedas dos bancos centrais, sejam elas também digitais ou físicas. Por isso o avanço acadêmico independente em qualquer disciplina por si só não seria suficiente para o avanço da capacidade desse novo tipo de moeda e do potencial do mercado eletrônico. O autor Matonis (1995) propõe a existência de uma sinergia entre os campos da economia que salientam a capacidade do mercado ditar a melhor unidade de valor monetária e do campo da ciência computacional, em especial a criptografia que deve aprimorar as tecnologias baseadas em privacidade e segurança de informações individuais e de instituições a ponto de escolher entre vários provedores monetários. Como mecanismo facilitador da mudança social, o dinheiro digital tem uma vasta importância para a macroeconomia e para a área que utilizam do monopólio monetário das instituições nacionais para realizar ações públicas, portanto o controle dessa ferramenta econômica é essencial para sua capacidade tributária, e conseqüentemente na construção de ações políticas. (Matonis, 1995)

Apesar de ser uma discussão bastante profunda é preciso ter entendimento dos crescentes ataques à privacidade individual, seja por motivos de segurança nacional ou doméstica, ou até para a manutenção do poder monetário do estado, e com o advento da internet, a importância da inteligência e utilização de dados, tem se tornado algo de extrema importância, o que tem elevado casos de venda e roubos de dados diretamente da internet, e esse tipo de ação tem sido um motivador para a criação desse novo tipo de moeda, evidenciando a importância de enfatizar os conceitos por trás da proteção da vigilância e violação total de privacidade financeira e monetária. No fim a moeda sempre será a força vital de qualquer economia, simbolizando através disso qualquer dinâmica de estrutura comercial e política que nós humanos operamos. JON W. MATONIS (1995)

5. A ASCENÇÃO DAS CRIPTOMOEDAS E DOS *BLOCKCHAINS*

Desde o surgimento das redes de internet, junto da ciência da computação, unida da eventual compreensão das capacidades das novas tecnologia de informação, muito foi discutido sobre uma possível adoção de moedas digitais na economia e como ela através dessa novidades tecnológicas podiam se renovar e ser ainda mais eficientes, ainda assim, tudo seria dentro do sistema fiduciário dolarizado que já perdurava a décadas, contudo ao mesmo tempo que havia essa discussão mais *mainstream*, alguns economistas pensavam ir além e defendiam utilizar dessas novas plataformas para a adoção de um novo tipo de moeda, que ainda fosse fundamentada nos princípios básicos, mas que tinha um caráter independente, internacional e livre das regulações ou políticas depreciativas de valor unitário. Essa discussão ganhou mais relevância conforme a internet avançava e se tornava cada vez mais difundida, assim a ideia foi expandindo e ganhando força, na medida que cada vez mais que as tecnologias evoluíam, em especial a criptografia, mais era pensada esse tipo de formatação monetária, que como já visto no artigo de Matonis (1995) era visto como algo fundamentalmente essencial para o funcionamento da futura moeda. Assim eventualmente no ano de 2008, através do pseudônimo de Satoshi Nakamoto o relatório *Bitcoin: A Peer-to-Peer Eletronic Cash System* foi publicado e nele foi exposto e definido como seria o funcionamento dos famosos *blockchains*, sistemas totalmente baseados em criptografia para a resolução de transações, graças a isso foi possível o surgimento das criptomoedas, sendo a primeira e mais conhecida nomeada pelo próprio autor do artigo, chamado por ele de Bitcoin. Então essa inovação tecnológica prometia ser a realização de todo os estudos e especulações dos anos anteriores que foi finalmente colocado em prática e positivamente executada no ano seguinte, ao início do ano de 2009.

5.1 O funcionamento do sistema *blockchain*

“The network is robust in its unstructured simplicity. Nodes work all at once with little coordination. They do not need to be identified, since messages are not

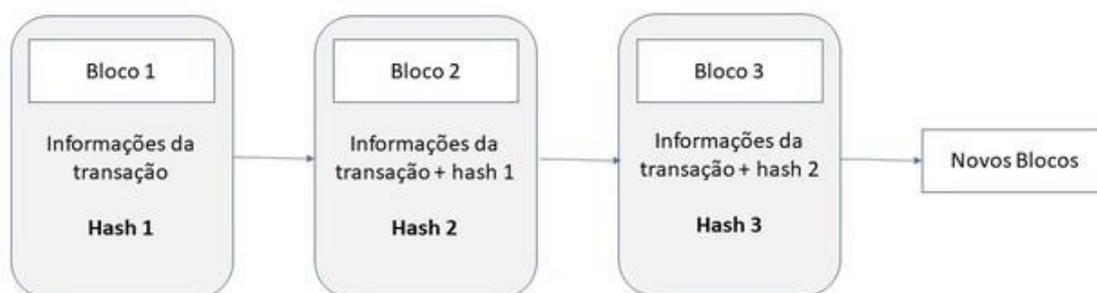
routed to any particular place and only need to be delivered on a best effort basis. Nodes can leave and rejoin the network at will, accepting the proof-of-work chain as proof of what happened while they were gone. They vote with their CPU power, expressing their acceptance of valid blocks by working on extending them and rejecting invalid blocks by refusing to work on them. Any needed rules and incentives can be enforced with this consensus mechanism” Nakamoto (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System página 9.

No artigo publicado por Nakamoto (2008) , ele define o *blockchain* como um sistema monetário distribuído que não se baseia na confiança e sim na criptografia, permitindo que dois agentes negociem sem a necessidade um terceiro, geralmente este com um papel de moderador da transação participante de um sistema centralizador, assim diferentemente de outras moedas digitais, no bitcoin, haveria um cuidado com o que ele chama de *double-spending*, que seria uma ocorrência comum em um sistema de moeda digital ordinária com uma cadeia de assinatura digitais sem a presença de uma autoridade, nesse sistema aconteceria que cada proprietário ao realizar uma transferência de moeda para outro proprietário, havia de assinar digitalmente um bloco de uma transação anteriormente realizada, ao mesmo tempo que assina também uma chave pública para o próximo proprietário, sendo essas informações todas adicionadas na moeda, ficando visível toda a cadeia de propriedade dela, contudo era impossível saber ou verificar se essa cadeia havia tido um gasto duplicado, para esse tipo de problema, era sempre solicitada a criação de um regulador ou uma autoridade central para analisar cada transação individualmente e evitar esse tipo de situação. O *blockchain* ele é inovador em sua criação por exatamente ter como premissa eliminar esse terceiro indivíduo da transação e assim facilita-la e agiliza-la, em especial ao diminuir os custos operacionais da transação , isso tudo sem que haja uma preocupação com a possibilidade de ocorrer *double-spending* na moeda digital, assim se utilizando de métodos de uma mecânica de

criptografia computacional e a adoção de conexão *peer-to-peer*, ou seja de indivíduo para indivíduo, a nova moeda pensada pelo autor teria a capacidade de ser ainda mais competitiva sem esses entraves e possíveis fraudes em seu sistema.

Sendo bem direto e simplificando o entendimento do sistema criptográfico do *blockchain*, ele tem um caráter distribuído, onde seu funcionamento não cabe a uma unidade centralizadora e as funções são distribuídas para seus usuários, ao realizar uma transferência, essa informação, geralmente composta por valor e hora da transação, assim seria identificada pelo o que Nakamoto (2008) chama de *hash*. Por fim a informação se torna pública e vai poder ser testemunhada por todos do sistema, ao mesmo tempo que as informações mais pessoais dos usuários são preservadas e secretas sendo impossíveis de se descobrir devido a criptografia que o *blockchain* é construído. Então através de um sistema de blocos interligados, onde cada bloco possui os chamados *hashs*, que seria uma espécie de identidade do bloco, onde individualiza-se aquela informação de transação sendo realizada, esses blocos armazenam o histórico a partir de dois hash, sendo um hash da própria transação do bloco executada e o outro das transações acontecidas anteriormente, assim criando a cadeia de blocos que dá nome ao sistema aqui detalhado.

Figura 7 – Funcionamento dos blocos e hashes dentro de um sistema de blockchain.



Fonte: dicionariofinanceiro.com - acesso em 08/09/2020

Então cada novo bloco é conectado aos blocos anteriores, aumentando a cadeia e para que seja adicionado um novo bloco nesse segmento, é onde entra

a atividade conhecida como mineração dentro do universo das criptomoedas, sendo este um processo de validação dos blocos anteriores, em que computadores são colocados para resolverem os problemas matemáticos produzidos pelos blocos, até que algum eventualmente consiga uma solução e seja devidamente confirmado pelos outros computadores, dessa forma os novos blocos são validados e adicionados a rede de *blockchain*, assim como os antigos também são revalidados e ganham ainda mais respaldo perante aos recém incluídos, ou seja quanto mais antigo for o bloco, mais respaldo ele vai ganhar a cada novo bloco adicionado a cadeia.

Sakamoto (2008) detalha que em um modelo bancário tradicional, a ideia de privacidade deve limitar o acesso a informações das partes envolvidas nas transações, contudo ainda sim os envolvidos estarão sujeitos a participação de um terceiro, a figura de autoridade monetária, que deve-se supor que seja de confiança, mais que ainda sim confere uma quebra possível dessa privacidade. No sistema proposto por ele, as informações de transações seriam públicas, mantendo-se secreto as identidades das partes das negociações, através da ideia de tornar as chaves públicas em anônimas ainda que o público possa enxergar o fluxo de quantias de uma pessoa para outra estarem acontecendo. Semelhante ao sistema de bolsa de valores que funciona da mesma maneira, tal como é liberada informações acerca de hora e quantias das transações realizadas. Outra forma para evitar essa quebra de sigilo, seria a introdução de chaves diferentes para diferentes transações, evitando que caso uma chave se torne publica, ela não venha a se tornar um rastro para descobrir todas as outras transações do usuário.

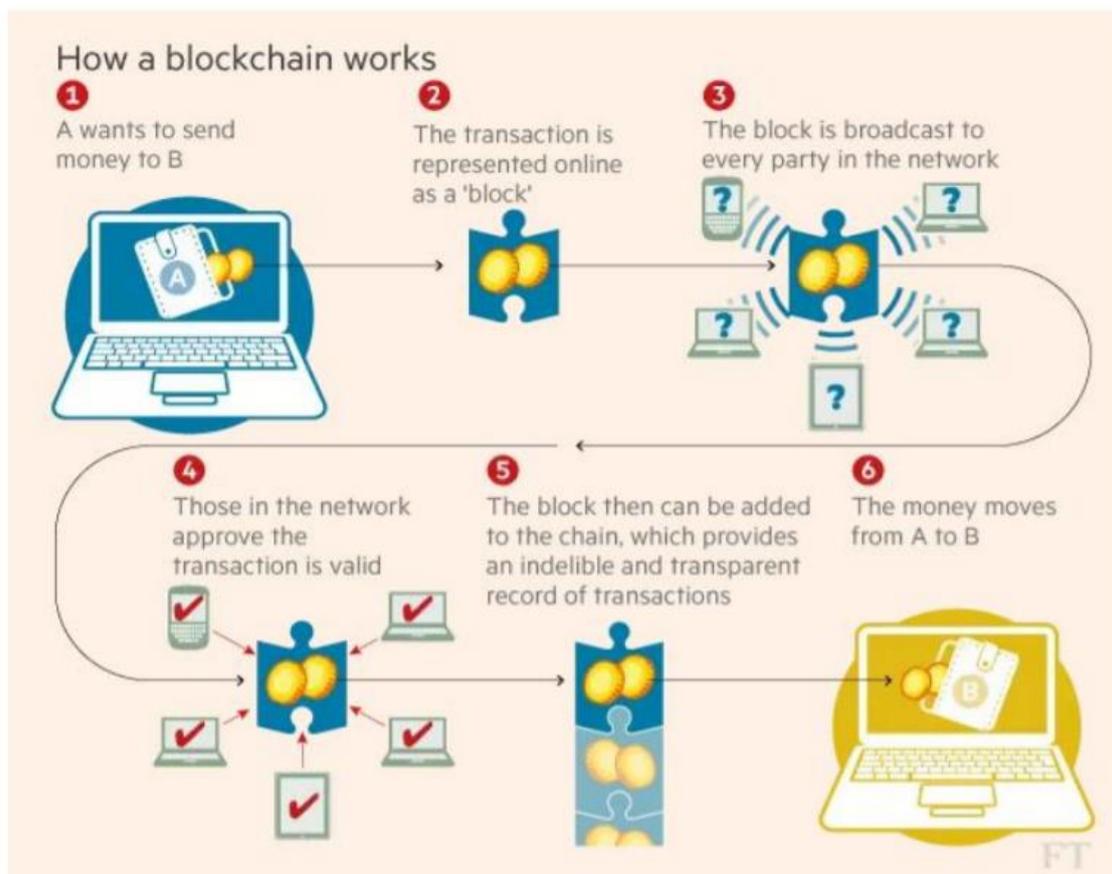
Ainda na questão de segurança, o sistema distribuído criado para o *blockchain* dificulta os ataques de hackers, pois graças a diluição proposto pelo sistema, não existe um ponto central, que poderia servir de alvo para pessoas mal intencionadas, o sistema de *blockchain* também se sobressai pois cada vez que um bloco é validado, todos os usuários adicionam em seu sistema esse bloco, isso permite que através dos chamados *Nodes* ou Nós que sejam distribuídos o que seriam uma espécie de pontos de rede com os registro de transações que checam se os blocos foram devidamente minerados, cada *node*

precisará de validação de toda rede de *nodes* para que o bloco seja considerado válido e posteriormente adicionado, isso impossibilita a fraude de criação de novos blocos que poderiam ser adicionados na carteira de um indivíduo fraudulento, pois os *hashs* desses blocos falsos também precisam ser compatíveis com o *hash* dos blocos das transações anteriores, ao mesmo tempo que o *hash* dos blocos atuais precisariam ser minerados e validados, por isso é facilmente percebido pelos outros *nodes* da rede caso ele não esteja de acordo com o sistema de *blockchain*, invalidando assim a adição do bloco falso no sistema. Pode-se dizer que a rede quanto mais ela cresce mais segura ela se torna, pois mais *nodes* serão criados, fazendo os blocos serem ainda mais passivos a uma avaliação, tornando a possibilidade de uma fraude cada vez menor.

Nakamoto (2008) determina que sua rede funcionaria da seguinte maneira e ordem:

1. Novas transações são transmitidas para todos os *nós* ou *nodes*.
2. Cada nó coleta novas transações em um bloco.
3. Cada nó trabalha para encontrar uma *hard proof-of-work* (como é conhecido os problemas a serem solucionados) para seu bloco.
4. Quando um nó encontra a solução para *proof of work*, ele transmite o bloco para todos os nós.
5. Os nós aceitam o bloco apenas se todas as transações nele forem válidas e ainda não tiverem sido gastas.
6. Os nós expressam sua aceitação do bloco trabalhando na criação do próximo bloco na cadeia, usando o *hash* do bloco aceito como o *hash* anterior.

Figura 8 -Como funciona o blockchain.



Fonte: Financial Times (WILD; ARNOLD; STAFFORD, 2017)

Também segundo o autor, ele sugere a existência de uma convenção, onde a primeira transação em um bloco, seria um marco de criação de mais uma moeda no sistema, que iria para o criador do próprio bloco, por meio dessa convenção, existiria um incentivo explícito para que houvesse engajamento maior e crescente dessa rede, permitindo uma maneira eficiente de distribuição consciente da nova moeda, evitando a possibilidade de uma emissão em massa sem que haja um contraponto de custos que devem ser considerados para a atividade de mineração, então somente através da atividade de trabalhar para alimentar o funcionamento do sistema permitiria a criação de novas moedas. Ou seja, a base monetária desse sistema irá acompanhar o volume de transações e atividade do sistema.

5.2. Utilização do *blockchain* na economia

“As tecnologias Blockchain são a chave para construção de uma economia digital global inclusiva que é audivelmente seguro e transparentemente responsável perante os cidadãos do mundo. Em uma era onde os governos devem lutar para restauração da fé do público na cooperação economia transfronteiriça, os blockchains poderão desempenhar um papel crítico no fortalecimento da resiliência econômica, garantindo que trabalho da economia global seja benéfico para todos”. **Maupin (2017) *Blockchains and the G20: Building an Inclusive, Transparent and Accountable Digital Economy* - Policy Brief No. 101 — March 2017 pg. 1.**

Desde sua introdução, o *bitcoin* ganhou popularidade e construiu uma reputação dentro da internet, obtendo uma grande valorização monetária frente a outras moedas, mesmo com oscilações acontecendo e diversos “decretos” prematuros do fim daquela moeda em momentos de baixa, o sistema de *blockchain* já completou sua primeira década em atividade, permanece funcionando, e sem sinal de que vai parar tão cedo, se inserindo de vez como uma alternativa dentro do mercado monetário, com a adesão cada vez maior de diversos usuários ao redor do mundo, mas ao mesmo tempo sua popularização gera muitas polemicas acerca de seu funcionamento e independência de qualquer estado do mundo, ao mesmo tempo que quebrou paradigmas ao apontar erros crônicos dentro do sistema financeiro mundial, o *blockchain* tem se tornado objeto de estudo e observação. As autoridades monetárias veem tentando aprender e adaptar as mudanças trazidas e anunciadas pelo advento das criptomoedas e da sua tecnologia digital, e isso vem fortalecendo ainda mais o processo de digitalização da economia.

Figura 9 - Evolução do valor da bitcoin 2009-2017.



Fonte: unitistraining.blogspot.com – acesso realizado em 08/09/2020.

Na Figura 9 é possível ver o aumento no valor unitário da bitcoin desde sua introdução, fruto boa parte do aumento de confiança nessa moeda e do aumento de usuários.

Como foi anteriormente mencionado, a relevância do sistema de *blockchain* trouxe muitas discussões e debates acerca do aprendizado com este tipo de tecnologia, em como os países e autoridades monetárias podem aprender com essa novidade. A autora Julie Maupin (2017) cita em seu artigo que os *blockchain* é o pináculo da nova revolução tecnológica industrial, e que já estão sendo implantados na prática em alguns pontos do sistema financeiro para substituir falhas, descentralizando estruturas de mercado, permitindo expandir o acesso a rede bancaria mais facilmente através dessa tecnologia, permitindo também uma supervisão dos mercados internacionais de uma maneira mais fácil pelos criadores de políticas públicas, através da facilidade do acesso a informação e dos fluxos financeiros que se dão em tempo real. A autora também reitera o cuidado com as consequências e riscos para a economia global, trazidos com a introdução dessa nova tecnologia, pois nesse sistema com a ausência do fator intermediário para manter a capacidade de regulação, problemas como evasão fiscal, lavagem de dinheiro ganharão uma maior cortina

de fumaça para se manterem ocultos, aliadas também a existência de plataformas como a *dark web*. Outro fator a se preocupar é o combate a crimes financeiros, que podem se tornar mais difíceis de serem solucionados e evitados com a adoção generalizada de um sistema *blockchain*. Outro problema está relacionado a questão de segurança nacional e do controle da natureza das negociações dos agentes, que podem vir a beneficiar grupos terroristas e milícias radicais, dificultando o poder de controle e defesa das nações sobre seu território e de seus aliados. Por isso ela propõe que os países saibam se adequar a mudança, absorvendo as tecnologias afim de se protegerem e melhorarem o sistema financeiro mundial, principalmente em relação a filosofia individual pregado pela estrutura do *blockchain*, evocando uma sensação de unidade internacional e estreitando laços através das transações globais, recuperando a confiança na economia e mercado mundial como também nas instituições e autoridades que se veem ameaçados com as recentes investidas de grupos antiglobalização.

No relatório Maupin (2017) reitera a importância na união e cooperação econômico financeira entre os países para que objetivos e ações estabelecidas nesses documentos venham levar a países, em especial os participantes do G20 a liderar o início de várias etapas concretas para apoiar as inovações do *blockchain* para o setor público e privado e estabelecer normas regulatórias internacionalmente acordadas com estruturas para a interação com eles. Como apoiar o desenvolvimento benéfico de *blockchain* do setor privado através da promoção de um desenvolvimento “sandbox” global e regulado estabelecido para os mais promissores casos de uso de *blockchain*. Isso permitiria diferentes implantações técnicas de *blockchains* a serem testadas e refinadas em um ambiente que permitisse que os inovadores cooperassem com os reguladores internacionais para lidar com as preocupações regulatórias transfronteiriças, e assim, melhorar a parceria entre os setores público e privado. Para ter sucesso, o tal sandbox regulamentado deve ser intersetorial, amigável ao *start-up* e ter um alcance global.

Outra sugestão seria que deveria ser constituído e financiado um consórcio de pesquisa de *blockchain* voltado para os Bancos Centrais para se

estudar as implicações de política monetária e fiscal do aumento de criptomoedas e outras tecnologias relacionadas ao *blockchain*. Os esforços de pesquisa devem ser reunidos para evitar que haja uma duplicação adicional e maximizar a eficiência de uso de recursos escassos. O Consórcio aqui discutido deveria ser composta por especialistas técnicos de todo o espectro de economia, direito, criptografia, ciências computacionais e campos relacionados, com um mandato para explorar e avaliar objetivamente toda a panóplia global baseada em opções de *blockchain* do sistema monetário. Segundo Maupin (2017) o consórcio deveria se reunir regularmente para estudar e publicar pesquisas independentes.

6. BANCOS CENTRAIS E ECONOMIA DIGITAL

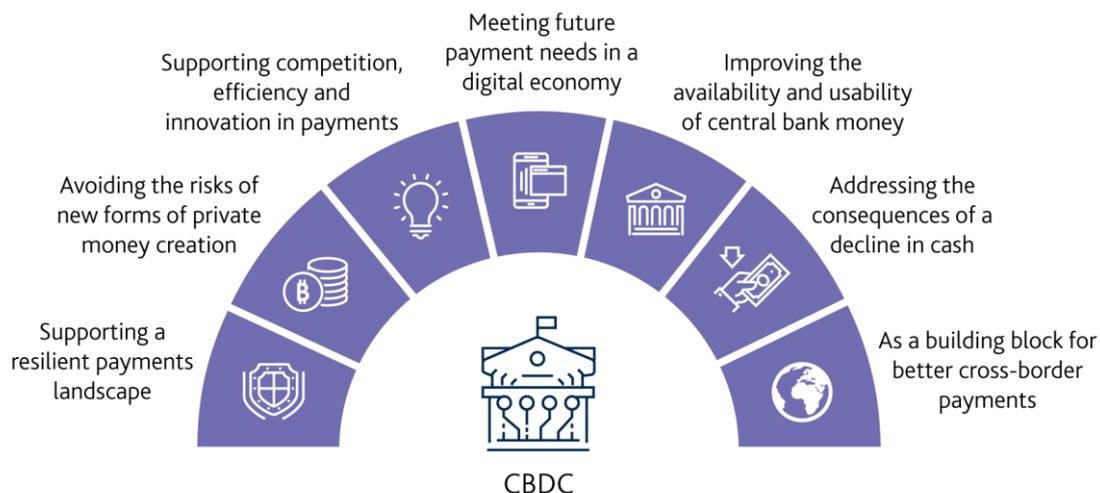
Como foi dito anteriormente, o fenômeno da digitalização da economia está criando um efeito em cadeia nas autoridades monetárias mundo afora, isso tem motivado bancos centrais de alguns países a pesquisar e estudar sobre a viabilidade e conveniência de uma possível emissão de moeda própria fiduciária digital. Segundo o artigo publicado pelo Bank of England (2018), diversos bancos centrais já estavam com pesquisas avançadas sobre o tópico, incluindo o Banco do Canadá (2017), o Banco Central Europeu (Mersch, 2017), o Banco Popular da China (Qian, 2017), o Sveriges Riksbank (2017) e o próprio Banco da Inglaterra (2017b). A comunidade de políticas públicas está sendo auxiliada pela comunidade acadêmica nessa questão, com projetos como o do MIT chamado de *Digital Currency Initiative* contando com a colaboração também do setor privado (Monetary Authority of Singapore, 2017). O artigo cita que apesar dos esforços, a literatura acerca deste tema, ainda permanece em sua fase bastante inicial, havendo um consenso em torno de algumas questões fundamentais que estão começando a se formar lentamente. Ainda assim, o próprio conceito de uma moeda digital pertencente ao banco central pode parecer ainda bastante inacessível e sobrenatural para muitos economistas que não estão familiarizados com *blockchain*, tecnologia de razão distribuída ou qualquer terminologia semelhante a estas últimas, e isso tem dificultado os avanços almejados pelo setor.

6.1 Conceituando os CBDC's.

Segundo o artigo publicado pelo Bank of England (2018), *CBDC*, pode ser definido simplesmente como uma moeda eletrônica, fiduciária, passiva de um banco central que pode ser usado para ou liquidar pagamentos ou como reserva de valor. Isto é, em essência, seria uma moeda de banco central eletrônica, ou um dinheiro "restrito". A terminologia é usada atualmente para se referir a uma ampla gama de projetos e escolhas de políticas potenciais, sem uma definição consensual comum. Isto se deve, em parte, ao fato de que o conceito está no nexo de uma série de diferentes áreas de pesquisa e reúnem muitos elementos complexos, cobrindo tópicos bastante diversos e de várias áreas como ciência

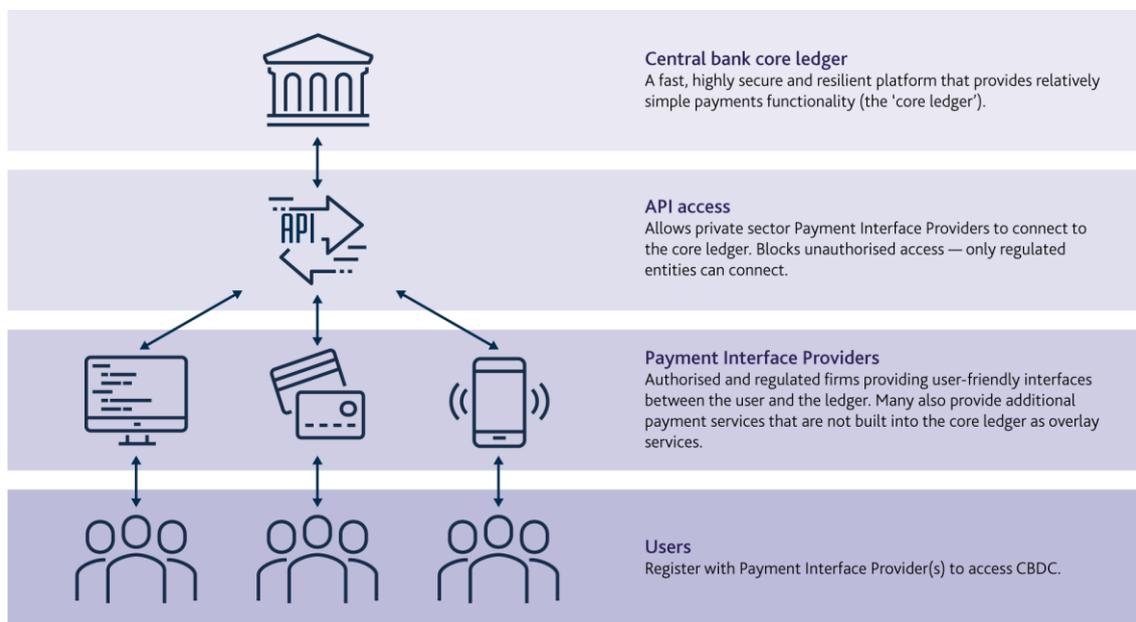
da computação, criptografia, sistemas de pagamentos, bancos, política monetária e estabilidade financeira.

Figura 10: Oportunidades que o CBDC pode oferecer aos bancos centrais.



Fonte: Bank of England (2020)

Figura 11: Cadeia de funcionamento do CBDC



Fonte: Bank of England (2020)

Nas Figuras 10 e 11 é destacado como o CBDC se propõe a combater problemas e construir soluções que geralmente bancos centrais podem possuir ou precisar como o declínio do dinheiro físico e o aumento da eficiência de um sistema de pagamentos mais robusto. Na figura também demonstra a

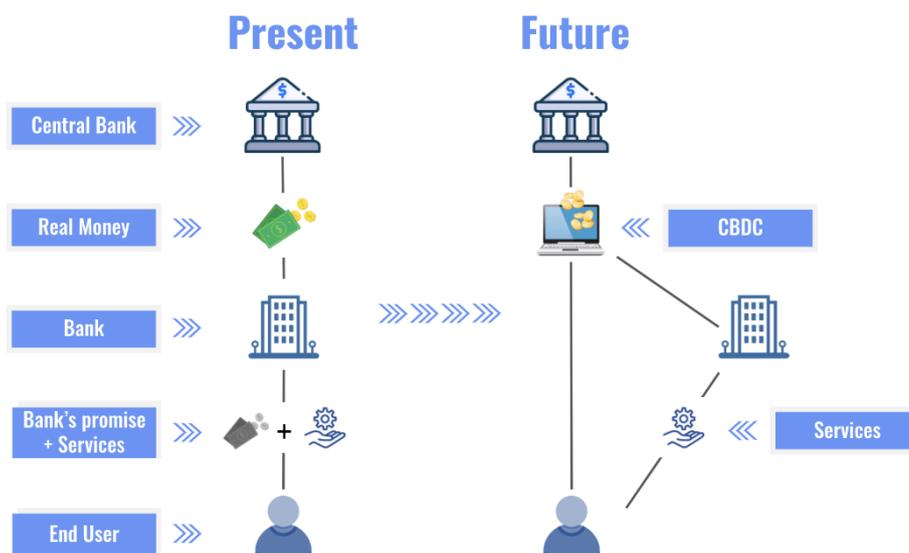
comunicação mais direta com as pessoas que os bancos centrais teriam através do uso de software em dispositivos eletrônicos. Onde o Banco Central através de um aplicativo próprio e com disponibilidade em computadores, celulares, tablets etc. podem ter um canal mais direto com a população facilitando medidas a serem tomadas por essas entidades.

No mais um *CBDC* deve ou pode ser universalmente acessível, em outras palavras, pode ser mantido por qualquer pessoa para qualquer finalidade, ou o acesso pode ser restrito a um subconjunto limitado de agentes econômicos ou para uma gama limitada de propósitos. Segundo o artigo do Bank of England (2018) isso pode parecer contraintuitivo para alguns economistas monetários que adotam moeda para ser algo que pode ser mantido por qualquer pessoa, ou seja, é universalmente acessível. Na verdade, Fung e Halaburda (2016) e Bjerg (2017) identificam o acesso universal como um fundamento característico de qualquer *CBDC*. Mais uma vez o artigo cita que apesar de tudo, parece possível que os bancos centrais possam emitir um *CBDC* que esteja disponível apenas para um subsetor da economia, como um '*CBDC* de varejo' para famílias e empresas não financeiras apenas, ou um '*CBDC* de atacado' que poderia ser usado como um ativo de liquidação nos mercados financeiros por empresas que atualmente não têm acesso às reservas do banco central (Bech & Garratt, 2017). O problema é então toda uma questão semântica sobre se um *CBDC*, que não é universalmente acessível, ainda pode ser considerado uma moeda digital do banco central.

6.2 Benefícios e Políticas Públicas

Pode-se afirmar que os *CBDC* são essencialmente várias formas de classificar um tipo de moeda virtual, tal como os já conhecidos e estabelecidos *Bitcoin*, *Ethereum* e *Ripple*, no entanto estes últimos foram criados por entidades privadas e que tendo seu foco no mercado, estão sujeitas a diversas flutuações de preço e valor, e para o objetivo inicial que se propõe para estas moedas isso não chega a ser um problema, entretanto para autoridades monetárias do estado, que possuem objetivos diferentes, esse tipo de comportamento não seria interessante para um *CBDC*. (Bordo et Levin ,2017)

Figura 12: Como o CBDC muda o sistema financeiro.



Fonte: daml.com – Acesso em 08/09/2020.

Então com o objetivo de maximizar a efetividade do *CBDC* ao permiti-lo realizar as mais diversas funções que qualquer moeda tradicional pública faz, o Banco central precisa garantir que a moeda digital garanta e de fato absorva funções tradicionais como meio de troca, segurança, estoque de valor e principalmente uma estabilidade que garanta uma unidade de conta funcional para a realização de transações financeiras e econômicas sem que haja uma dificuldade em relação a expectativas de flutuações. (Bordo et Levin ,2017)

Bordo et Levin (2017) utilizando os critérios buscados acima, identificaram a partir delas algumas características que fariam um *CBDC* funcional e que se encaixaria nas necessidades das autoridades monetárias. Primeiro ele cita que um *CBDC* baseados em contas podiam servir de meio de troca praticamente sem nenhum custo. Estas contas seriam administradas diretamente pelo Banco Central ou através de parceria público-privada com bancos comerciais que realizassem esse serviço. Por fim eles destacam alguns pontos.

- Um *CBDC* com juros poderia prover uma reserva de valor segura, que possibilitaria uma taxa de retorno de acordo ou párea com outros ativos de baixo risco e de títulos de curto-prazo do governo. Dessa forma o

CBDC poderia a partir da sua taxa de juros desempenhar um papel de principal ferramenta para a condução de políticas monetárias.

- O *CBDC* poderia estar disponível amplamente ao público, até como uma forma de facilitar a obsolescência do papel moeda, junto de um pacote gradual de taxas em transferências entre a moeda papel e o *CBDC*. Assim, conseqüentemente, os ajustes à taxa de juros do *CBDC* não seriam limitados por qualquer restrição inferior efetiva.
- O arcabouço da política monetária poderia promover uma verdadeira estabilidade de preços, ou seja, o valor real do *CBDC* permaneceria estável ao longo do tempo em termos de um índice de preços ao consumidor amplo. Tal estrutura facilitaria a condução sistemática e transparente da política monetária.

Como referência o autor cita por exemplo que Friedman (1960) quando se referia a um meio de troca ideal, que mantivesse a unidade de conta estável, ele argumentava que o dinheiro emitido pelo governo deveria ter a mesma taxa de retorno que outros ativos sem risco. Assim dando um maior poder para esse ativo. Contudo esses dois objetivos, uma unidade de conta estável e um meio de troca eficiente, pareciam irreconciliáveis devido à impraticabilidade do pagamento de juros sobre o papel-moeda e, portanto, Friedman (1960) defendia uma deflação constante em vez da estabilidade de preços. Entretanto com o advento tecnológico e a economia atual o cumprimento de ambas as metas agora se tornou algo viável e possível por meio de um *CBDC* bem projetado e administrado. Tendo assim a característica de um meio de troca sem custos, o *CBDC* aumentaria consideravelmente a eficiência do sistema de pagamentos. Que se tornaria ainda mais rápido, barato, além de que permitiria uma maior segurança em transações financeiras internacionais, assim como também seria muito mais vantajosa para famílias com uma renda per capita menor que ainda são ainda muito dependentes de dinheiro físico, e visto que para as pequenas empresas, que usualmente incorrem em custos substanciais para lidar com dinheiro muito por conta da dependência das altas taxas de transação para receber pagamentos por meio de cartões de débito e crédito, se esta uma grande barreira que seria finalmente derrubada com a consolidação do *CBDC*. (He et

al. , 2017). Em um nível macroeconômico, pesquisadores do Banco da Inglaterra estimaram que os ganhos de produtividade com a adoção do CBDC seriam semelhantes aos de uma redução substancial nos impostos distorcidos. (Barrdear and Kumhof , 2016)

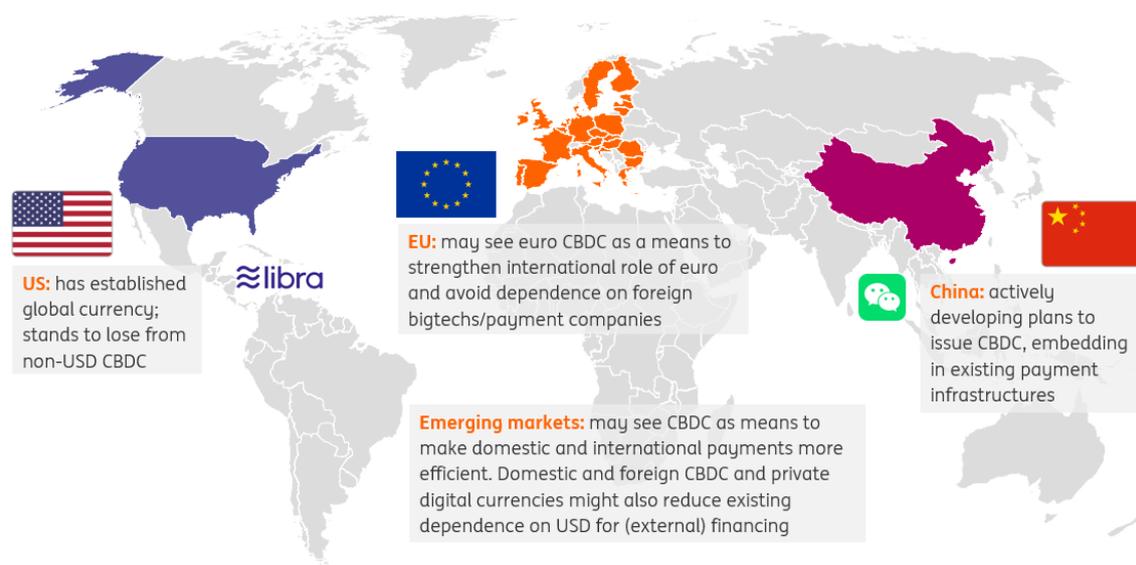
Goodfriend (2000, 2016), Buiter (2009), Agarwal e Kimball (2015) e Pfister e Valla (2017) discutem o mérito de eliminar o limite inferior efetivo das taxas de juros nominais.

Pois, segundo eles, a relação de juros do *CBDC* juntamente da obsolescência do papel-moeda provavelmente contribuiria para uma maior estabilidade macroeconômica, muito graças aos ajustes das taxas de juros que não seriam mais limitados por qualquer limite inferior efetivo em resposta a choques adversos severos. Esse mencionado limite inferior tem sido uma chave razão pela qual muitos bancos centrais atualmente almejam taxas de inflação positivas de 2 por cento ou mais, enquanto o *CBDC* irá essencialmente eliminar a necessidade de manter tal “reserva de inflação” ou implantar ferramentas de política monetária alternativas, como *quantitative easing* ou subsídios de crédito. Além disso, no caso de uma desaceleração econômica severa, o *CBDC* facilitaria o fornecimento de estímulos fiscais financiados por dinheiro.

Outros fatores positivos a serem considerados acerca da adesão em massa do *CBDC* encontram-se na segurança, pois com a ascensão das moedas digitais e declínio do papel moeda, haveria um maior controle de custos, e permitiria uma maior percepção acerca de crimes financeiros, muito embora pela natureza digital dessas novas moedas, crimes como evasão de divisas, lavagem de dinheiro ou até sonegação de impostos passam ser mais difíceis de realizar e portanto sendo desencorajados pelo maior controle da autoridade monetária. Esse benefício seria muito significativo para as economias avançadas, mas provavelmente seriam ainda mais pertinentes para as economias em desenvolvimento, onde uma grande fração da atividade econômica é ainda conduzida com dinheiro e, portanto, a incidência de evasão fiscal é muito alta, e com um maior controle proveniente da novas tecnologias, esse dinheiro possa ser devidamente utilizado. (Rogoff ,2016). A viabilidade do *CBDC* pode ser demonstrada no Equador, onde o *CBDC* local se tornou amplamente disponível

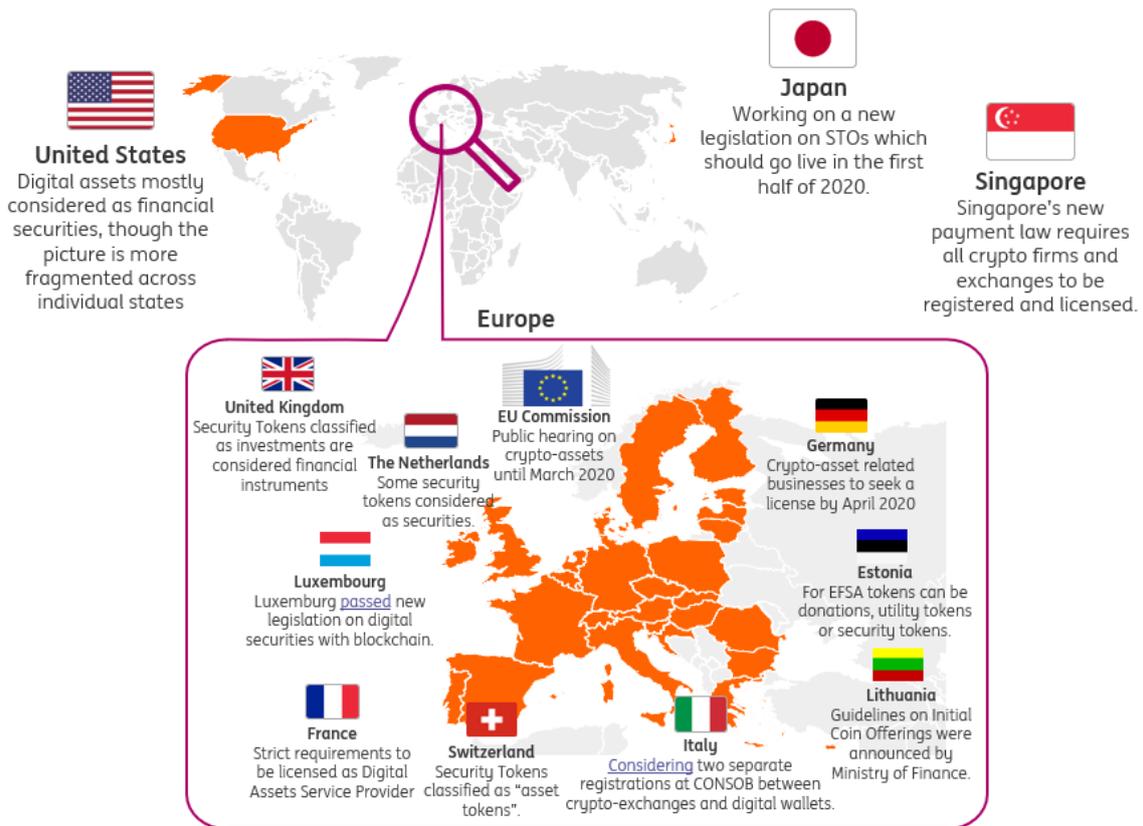
por meio de uma plataforma simples e segura (utilizando-se de verificação em duas etapas com telefones celulares e mensagens de texto). Da mesma forma, pode-se destacar, o governo do Quênia que foi o pioneiro no estabelecimento de uma parceria público-privada para fornecer pagamentos digitais de baixo custo. (Bordo et Levin , 2017).

Figura 13: A discussão do CBDC no mundo.



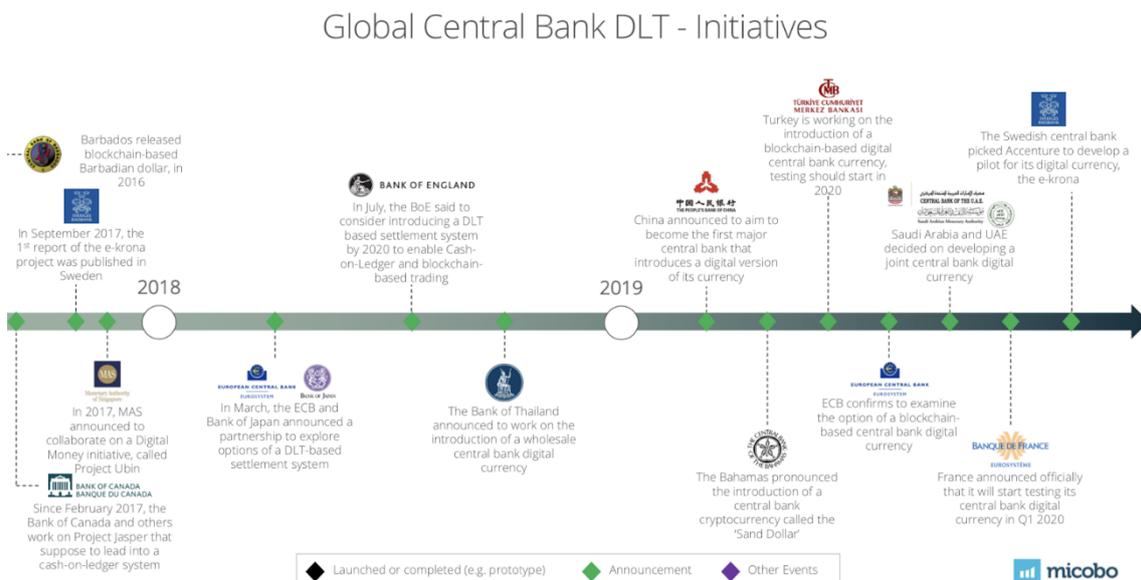
Fonte: ING Research (2020)

Figura 14: Discussão sobre moedas digitais ao redor do mundo.



Fonte: ING Research (2020)

Figura 15: Iniciativas baseadas em DLT.



Fonte: themedium.com - Central Bank Digital Currency (CBDC) — How DLT-systems can boost economic growth (2020) Acesso em 08/09/2020.

Nas Figuras 13, 14 e 15 são demonstrados exemplos de ações de autoridade monetárias em busca de desenvolverem suas próprias criptomoedas, sendo que algumas nações pelo mundo já anunciaram suas novas moedas digitais. A China por exemplo já está em fase de teste do Yuan Digital em 4 cidades de seu território, assim como algumas nações já confirmaram a aceitar essa nova moeda chinesa, como é o caso de Singapura. A União Europeia e os Estados Unidos também já anunciaram que planos para suas versões de Euro e Dólar digitais. Outro grande exemplo é do Banco Central Sueco que já está em um projeto em estado avançado da Krona digital que promete aparecer já no fim do ano de 2020. (Cointelegraph, 2020)

Bordo et Levin (2017) citam também que apesar dos benefícios e qualidades do *CBDC*, é também preciso considerar o contexto econômico regional de cada país, pois dado o ritmo acelerado das inovações recentes e perspectivas em tecnologia de pagamentos, pode não ser prudente para bancos centrais adotarem uma abordagem passiva e inercial ao *CBDC*. Em vez disso, os cenários nos quais o banco central não produz nenhuma forma de moeda digital podem estar associados a uma série de riscos salientes, incluindo perda de controle monetário e maior suscetibilidade a severas crises econômicas. De fato, à luz de tais considerações, muitos bancos centrais estão agindo rapidamente ao considerar a adoção do *CBDC* e isso deve ser acompanhado de perto.

6.3 CBDC e política monetária

Um grande fator a ser discutido acerca das moedas digitais é quanto a sua influência em assuntos de política monetária, portanto uma questão a ser considerada neste trabalho é se os *CBDCs* terão um efeito sobre a política monetária ou sobre outros aspectos das políticas macroeconômicas. Prasad (2018) cita que os *CBDCs* disseminados por meio de carteiras eletrônicas tornariam mais fáceis a implementação da política monetária e com ainda mais eficácia através de duas maneiras. Em primeiro lugar, o limite inferior de zero nominal, que se tornou uma restrição vinculativa para a política monetária tradicional nas economias avançadas durante o pior momento da crise financeira

global, não se aplicaria mais. O banco central nesse caso poderia instituir uma taxa de juros nominal negativa simplesmente reduzindo os saldos dessas carteiras eletrônicas a uma taxa pré-anunciada. Em uma economia com dinheiro físico, isso não deveria, em princípio, ser possível de acontecer, uma vez que os consumidores (e as empresas) sempre teriam a alternativa de deter notas em moeda física, um instrumento de taxa de juros nominal zero. Contudo como ficou evidente no rescaldo da crise financeira, os bancos centrais foram de fato capazes de empurrar as taxas de juros de política nominais abaixo de zero, na verdade significativamente abaixo de zero e por períodos prolongados em alguns casos. (Prasad, 2018). Aparentemente, o limite inferior zero efetivo está realmente abaixo de zero, mas é improvável que as taxas de juros seriam sustentáveis além de um certo limite, embora esse limite não seja tão bem definido como os economistas pensavam que era. Em princípio, as taxas de juros nominais negativas deveriam encorajar o consumo tornando caro para as famílias manterem posições de caixa.

Prasad (2018) então cita que a política monetária também poderia ser implementada por meio das chamadas também pelo autor de "helicopter drops" de dinheiro, ou seja figurativamente jogar dinheiro para a população do alto, antes vista apenas como um possibilidade teórica de aumentar a liquidez em uma economia de forma que não houvesse distorção, pois este estaria fazendo transferências globais para todas as famílias. Assim o autor completa seu raciocínio demonstrando que em uma situação de armadilha de liquidez onde uma política de "helicopter drops" teria eficácia segundo Buitter (2014), seria fácil de implementar no regime de *CBDCs* se todos os cidadãos de uma economia tivessem carteiras eletrônicas oficiais e o governo pudesse transferir diretamente o dinheiro do banco central para essas carteiras. Frisando que os canais para injetar dinheiro externo em uma economia de forma rápida e eficiente tornam-se importantes em circunstâncias de fraca atividade econômica ou crises iminentes, quando os bancos podem desacelerar ou mesmo encerrar a criação de dinheiro externo, com motivos que podem incluir desde riscos maiores de inadimplência, bem como a demanda mais fraca por novos empréstimos. Assim, um banco central poderia reduzir substancialmente os riscos deflacionários recorrendo a tais medidas a fim de escapar da armadilha de liquidez que resulta quando fica

sem espaço para usar as tradicionais ferramentas de política monetária em uma economia baseada em dinheiro físico. (Prasad, 2018)

Há uma assimetria importante neste contexto de *CBDCs* que Prasad (2018) discute em seu artigo, onde ele refere que essa notável diferença monetária, poderia se tornar ainda mais consequente se o dinheiro de fora tivesse apenas um pequeno papel na oferta monetária geral. Nesse caso, se os bancos estivessem expandindo o dinheiro de fora rapidamente em um momento de forte atividade econômica com riscos inflacionários crescentes, a capacidade do banco central de encolher as carteiras eletrônicas que possuem o *CBDC* pode não ser o suficiente para controlar a oferta monetária agregada geral. Muito embora a maioria dos bancos centrais de economias avançadas agora usem medidas de política monetária baseadas em preços (políticas de taxas de juros) em vez de medidas de política monetária baseadas em quantidade, esta pode ser apenas outra razão ou um motivo para os bancos centrais passarem a emitir mais *CBDCs* do que deixar o dinheiro do banco central murchar, na circunstância onde famílias fossem utilizando cada vez menos dinheiro físico.

Entretanto, há um outro lado da facilidade com que um banco central pode aumentar ou diminuir a oferta de moeda externa que o autor introduz na discussão. A capacidade de impor um *haircut* nas participações do *CBDC*, ou aumentá-los rapidamente no caso de o governo exercer pressão sobre um banco central para monetizar seu déficit orçamentário, poderia assim levar à substituição dos *CBDCs*. A redução nos saldos nominais e a erosão no poder de compra real dos saldos nominais por meio de injeções monetárias teriam efeitos semelhantes diminuindo a confiança na moeda como um ativo seguro que pode manter seu valor, pelo menos em termos nominais. (Prasad ,2018)

6.4. CBDC no Brasil

A emissão de moeda digital por bancos centrais é objeto de estudo ao redor do mundo, e pode melhorar a forma como pessoas e países realizam transações comerciais e assim como os demais bancos centrais, o Banco Central do Brasil estuda o amplo e multifacetado tema de moedas virtuais, objeto

de estudo mundial, a emissão de moeda digital por bancos centrais (CBDC) pode ser uma possibilidade para aprimorar o modelo vigente das transações comerciais entre as pessoas e mesmo entre países. Com o intuito de antever o futuro das relações financeiras,

Ao olhar para como o Brasil se encontra dentro deste processo de expansão digital, é possível ver que está seguindo a tendência mundial, onde a quantidade de pagamentos eletrônicos vem crescendo muito nos últimos anos, segundo dados da 30ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP), no ano de 2019 existiam em torno de 420 milhões de aparelhos digitais ativos, dentre esses incluindo smartphones, computadores, notebooks e tablets, sendo quase o dobro da população em números, e isso tem alavancado esse tipo de transação financeira. Tudo isso se deve muito por consequência da evolução tecnológica dos dispositivos de comunicação móveis que estão mais barato e acessíveis no Brasil desde sua introdução. Contudo, boa parte da moeda nacional ainda continua materializada em papel e círculos de metal, sem que haja uma representação digital de dinheiro que seja acessível ao cidadão. Portanto ao observar o surgimento desses novos tipos de moeda digital, pode-se afirmar que caso elas fossem emitidas pelo banco central, ajudaria a permitir que os brasileiros pudessem interagir com seu dinheiro de uma forma eletrônica e mais acessível digitalmente, isso segundo Aristides Andrade Cavalcante Neto, coordenador do grupo de estudo do Departamento de Tecnologia da Informação (Deinf) do Banco Central em entrevista para a redação do Economia SC (2020)

Observando as movimentações de outros bancos centrais no mundo como o da China e Suécia, o Banco Central do Brasil está de olho na questão de desenvolvimentos de moedas digitais, estudando a um tempo as possibilidades de uma moeda digital (CBDC) nacional para complementar o Real, revelou o Bacen ao Cointelepragh (2020). Segundo eles "Essa nova forma de moeda pode provocar mudanças substanciais no Sistema Financeiro Nacional". Eles também comentam que com a introdução do "Real Digital" iria trazer benefícios complementares aos do PIX, o novo sistema de pagamentos instantâneos do Banco Central que entra em vigor em 16 de

novembro de 2020 como uma plataforma digital, que segundo a página do ITAU (2020) permitirá que transferências e pagamentos sejam realizados entre diferentes instituições financeiras em até 10 segundos, 24 horas por dia e todos os dias do ano, incluindo finais de semana e feriados. Assim, diferentemente das transferências tradicionais via DOC e TED, que são processadas apenas em dias úteis e apenas em determinados horários, com o Pix as transações poderão ser realizadas a qualquer momento e a qualquer hora, de forma ágil e simples.

Tendo este tema sido levantado pelo presidente do Bacen, Roberto Campos Neto, onde durante abertura da 10ª Reunião Plenária do Fórum Pix, afirmava que o próprio PIX seria um passo importantíssimo para o Brasil, rumo a criação de uma moeda digital pelo Banco Central.

*"No nosso caso é muito importante o PIX porque vemos daqui para frente a união de uma forma de pagamento instantâneo, aberto e interoperável. com um sistema de dados aberto. Onde ele se encontra em algum momento lá na frente junto com uma moeda que tem que ser aperfeiçoada. A gente tem um projeto de simplificação dos processos de fechamento de câmbio e que vão combinar com uma moeda conversível. "Lá na frente a gente enxerga um mundo muito mais digitalizado com uma moeda digital", Campos Neto, Roberto, (2020) **Abertura da 10ª Reunião Plenária do Fórum Pix**. Fonte: cointelegraph.com.br, acesso no dia 18/09/2020.*

O BC ainda afirma que não consideraria o CBDC nacional como um concorrente ao real, pois seria apenas uma nova de representação da moeda, que já é emitida pela autoridade monetária nacional, sendo assim ambas partes

da política monetária do país emissor. Contudo ainda os estudos são preliminares e não uma previsão de lançamento ou implantação de um suposto “Real Digital”.

Muito embora o tema seja bastante recente, a possibilidade de emissão de CBDC pelo Banco Central já se estende por alguns anos. Segundo o Cointelegraph (2020) já em 2017 o BC vinha estudando as moedas digitais de bancos centrais, sendo inserido nos debates da instituição a pedido do Banco de Compensações Internacionais (BIS). No ano seguinte o tema foi abordado pelo Bacen através de um trabalho intitulado de “Currency in the Digital Era” (Burgos e Batavia, 2018) onde há um debate de como seria uma infraestrutura adequada para operacionalizar um CBDC. No mesmo trabalho é citado que instituições financeiras deveriam registrar as chaves públicas que representariam de alguma forma suas identidades criptográficas de estoques de dinheiro digital, tudo dentro do sistema de gerenciamento de contas em moeda digital do Banco Central. Com a devida autorização após o registro, os bancos poderiam finalmente operar, tendo seus valores e contas vinculados ao sistema digital do BC.

Já no final de 2019 foi realizado um fórum para Instituições Monetárias e Financeiras, conhecido como OMFIF, tendo o BC participado. Nesse encontro, as mais diversas nações incluindo o Brasil, reconheceram que é praticamente inevitável que uma moeda CBDC seja emitida em breve. O OMFIF pesquisou 13 bancos centrais em economias desenvolvidas e 10 bancos centrais em mercados emergentes e teve como resultado que dentre os entrevistados, em torno de 69% responderam que “que ” fornecer alternativas a dinheiro e outros instrumentos de pagamento ” era sua principal motivação para explorar o desenvolvimento da moeda digital do banco central. Já 62% dos entrevistados acreditam que através do uso do CBDC poderia haver uma melhora nos pagamentos transfronteiriços, que no sistema vigente ainda são muito pesados, caros e lentos. (Cointelegraph , 2020b).

Com o aceno positivo das mais diversas autoridades monetárias do mundo, o Banco Central em agosto de 2020, formou um grupo de trabalho para discussão dos impactos e de uma eventual emissão de um CBDC. Segundo o próprio Bacen, através de um comunicado, a instituição pretende investigar os

limites e alcances de uma possível introdução de moeda digital, assim como os benefícios para sociedades, sem deixar de considerar as especificidades e desafios dentro do contexto doméstico brasileiro. Também será analisado se com a implantação dessa moeda digital, poderá haver benefícios complementares aos que estão sendo já introduzidos com o do sistema Pix, que já é quase uma realidade. Ainda segundo o Banco Central, entre os objetivos desse grupo de trabalho, está uma proposição de modelo para uma eventual emissão de moeda digital com uma identificação para riscos, como uma forma de segurança. Por fim o estudo espera poder comparar os potenciais benéficos do *CBDC* quanto ao bem-estar e da preservação da cidadania financeira da sociedade com os riscos inerentes ao novo formato de transação estudado.

6.5 Como o Bacen pode se beneficiar dessa tecnologia?

Tal qual outros Bancos Centrais pelo mundo, a necessidade de criar um *CBDC* segundo texto de Gustavo Cunha pela Infomoney (2020) advém principalmente de três fontes. A primeira seria porque com a introdução da nova moeda e do sistema digital de transações, há a possibilidade de que os bancos centrais tenham o acesso direto ao público sem que haja intermediários. Dado o atual sistema de reservas fracionárias com a enorme queda do uso de papel moeda, quem tem mais contato com o público em geral hoje são os bancos múltiplos e bancos comerciais, por isso no momento em que se discute a criação e implementação de qualquer política monetária como o aumento de crédito para dar um exemplo, os bancos centrais precisam achar uma forma de incentivar estes mesmos bancos a fazer parte do programa. Isso é uma grande barreira para que os BCs possam fazer suas políticas, pois tem sido frustrante para várias dessas instituições que ao realizarem medidas tal como aumentar a quantidade de dinheiro dentre outras, com o objetivo que os bancos emprestem esse dinheiro e reativem a economia, contudo nem sempre isso deve acontecer. Exemplo dessa afirmativa é que durante a crise financeira de 2008, foram inúmeros exemplos de medidas dos BCs para estimular a economia, contudo o dinheiro ficava travado nos bancos e não cumpriam seu propósito e assim tem sido há bastante tempo. Para combater isso, espera-se que através da utilização do *CBDC* esse tipo de acontecimento possa ser eliminado ou diminuído, pela

introdução de juros negativos sobre moeda corrente M1, no qual o saldo de CBDC poderia cair com o tempo. Pois ressalta-se a ideia de que o Banco Central irá trocar o contato direto com algumas centenas de Bancos para um com até milhões de pessoas. (Cunha, Infomoney,2020)

A segunda fonte segundo o texto seria através das diversas “moedas” digitais privadas que estão sendo criadas como o *Bitcoin*, e a terceira fonte seria o propósito de criar um sistema financeiro descentralizado e de aspecto mundial, onde a utilização de ativos e moedas digitais possam tomar uma dimensão maior. (Cunha, Infomoney,2020)

Portanto a essa altura, já pode-se afirmar que já é claro que todos os bancos centrais que a digitalização da moeda se faz necessária a longo prazo, a discussão está em como e quando realizar essas mudanças, e isso está embasado na proliferação de textos para discussão dos mais diversos bancos centrais pelo globo e dos testes que já estão sendo realizadas em diversas nações como na China, Suécia ou nas Bahamas. No mais é preciso sim de cautela, mas é de suma importância que a orientação seja pró-inovação. (Cunha, Infomoney,2020)

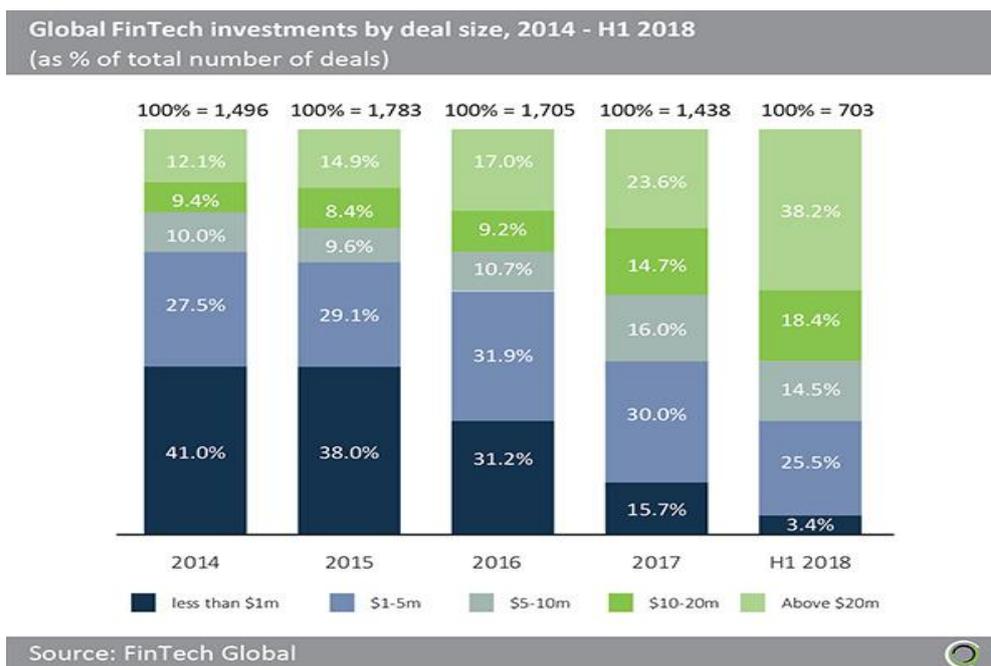
7. O SURGIMENTO DAS *FINTECHS*

As *FinTechs* (termo reduzido para *Financial Technologies*) são uma espécie de *startup* que nos últimos anos vem fazendo bastante sucesso comercial dentro dos mais diversos mercados financeiros do mundo e que podem ser consideradas uma consequência direta do fenômeno de digitalização econômica. Com a popularização dos smartphones e da universalização da internet, hoje é possível abrir uma conta sem que haja a necessidade de sair de casa como ir para um agência bancária, assim como também é possível solicitar um cartão de crédito, sem a necessidade de pagar taxas de anuidade ou muito menos necessitar de possuir uma conta corrente no banco de origem como obrigatoriedade. Tudo isso graças as novas empresas digitais, que estão fazendo frente as instituições financeiras mais tradicionais ou físicas, além de estarem aliadas de um maior poder de engajamento em assuntos de finanças pessoais e gerenciamento de fluxo de caixa que as *FinTechs* vem proporcionando a seus usuários, que em sua grande maioria são os mais jovens e que já nasceram inseridos no mundo digital proporcionado pela internet.

Apesar das inovações ainda existe uma dificuldade grande de identificar e classificar pontualmente o que seria uma *FinTech*, ainda é muito comum indivíduos acharem que é só um termo mais glamourizado para definir um banco ou uma financeira ou no máximo uma definição mais genérica baseado ao pé da letra do nome, uma empresa de finanças que se utiliza tecnologia. No fim todos estão certos, mas também estão errados, visto que usar novas tecnologias é algo comum e recorrente nos mais diversos estabelecimentos, inclusive diversos bancos, muitas vezes centenários, se utilizam delas e isso não lhes categorizam como uma *FinTech*. No mais Magnuson (2018) determina o termo *FinTech* como sendo uma nova geração de empresas especializadas em prestação de serviços financeiros, principalmente através da utilização de tecnologias de plataformas móveis e online. Ele menciona também em como as *FinTechs* estão mudando as finanças de maneiras fundamentais, desde gestão de investimentos para aumento de capital até ao formato de moeda em si, como foi já discutido anteriormente neste trabalho. Assim como também tem utilizado das mídias para se aproximar de seu público e popularizar a educação financeira. Em cada uma

dessas áreas, as inovações relacionadas à tecnologia financeira reduziram consideravelmente as barreiras de entrada, e ampliou-se o acesso a serviços financeiros de uma maneira muito maior do que no período mais analógico e isso vem desafiando os entendimentos tradicionais sobre como as finanças funcionam, gerando até atritos de mercado. Segundo Thomas e Morse (2017) as *FinTechs* também englobam empresas que utilizam os novos softwares e tecnologias modernas, a fim de competir no setor de serviços financeiros e portanto graças a diminuição as barreiras de entradas anteriormente existentes, esses mercados financeiros estão sendo inundados por essas novas empresas que estão fazendo frente e tomando mercado de empresas maiores e bastante consolidadas. Ainda segundo eles, um dos principais objetivos das *FinTechs* são vender serviços financeiros e soluções similares para os clientes bancários tradicionais, assim, concorrendo diretamente com os bancos. E isso é possível graças aos custos reduzidos proporcionados pela não existência dos componentes concretos tão comuns nos estabelecimentos mais tradicionais, e isso tem sido um diferencial, além disso as *FinTechs* também tem ampliado o acesso dos consumidores a serviços de gerenciamento de riquezas, investimentos e empréstimos, tudo com exigências mínimas e uma menor burocracia, algo que era difícil até alguns anos atrás de se obter possuindo um baixo capital ou histórico. Esta distinção por parte das grandes empresas tem permitido que as empresas de *FinTech* atinjam um conjunto de consumidores que têm sido tradicionalmente negligenciados pela indústria de gestão de investimentos e em cima delas criar um mercado até então inexpressivo. (MAGNUSON, 2018)

Figura 16: Investimentos globais em fintechs por tamanho 2014-2018



Fonte: Fintech Global (2018)

Outro fator importante a se destacar, é como as *FinTechs* ao dar maior acesso as pessoas a serviços financeiros outrora inacessíveis a boa parte da população, está ajudando a alterar a natureza e distribuição do capital na economia, pois estas nesse momento tem o poder de escolha e decisão acerca de quais empresas e indivíduos a se investir, ou realizar empréstimos, isso tem fomentado crescimento e prosperidade em diversos setores que antes não seriam cobertos pelas empresas mais tradicionais. Permitindo uma alocação maior e mais eficiente de capitais e recursos, sendo estes mais distribuídos, garantindo o funcionamento do mercado de uma maneira mais acessível, pois o poder de controlar o próprio processo de alocação tem consequências fundamentais para a economia, sendo este tradicionalmente dominado por grandes bancos, que eram os únicos com capacidade financeira e a deter um maior conhecimento de mercado. (MAGNUSON, 2018)

7.1 Colaboração com os bancos

No início do surgimento das *FinTechs*, o comportamento vigente no período, até como um modo de se introduzir em um mercado já bastante

consolidado e com grandes players, foi através de uma estratégia mais radical e disruptiva, mirando em de fato substituir os bancos e financeiras tradicionais do sistema. Desde então, as jovens startups e empreendedoras têm tentado fechar essa lacuna entre as ofertas de serviços “empoeiradas” deixadas pelos bancos históricos, buscando a demanda gerada pelas necessidades dos clientes que em muito eram insuficientes em alguns aspectos. Usando as tecnologias digitais inovadoras, eles pretendem melhorar a experiência do cliente, agilizando processos e oferecendo com mais eficiência uma ampla variedade de produtos e serviços financeiros, como investimentos, empréstimos, pagamentos e remessas. (Juengerkes,2016)

As coisas com o tempo mudaram e, enquanto isso, um número crescente de *FinTechs* vem colaborando com os bancos em uma assertiva mutualista. Pois a experiência de parcerias com várias *FinTechs* europeias demonstrou que para o sucesso delas, pode valer mais a pena pensar duas vezes se deve buscar confrontar utilizando de uma visão mais radical ou com uma estratégia de colaboração em mente. No fim parcerias entre *startups* e empresas tradicionais não são relativamente novas. Uma vez que as barreiras à entrada em serviços financeiros, definidas entre outras normalmente por normas regulamentadas, que têm sido tradicionalmente muito elevadas, portanto as *startups* até agora evitam amplamente este segmento. A experiência com várias *FinTechs* europeias mostraram que elas e os bancos podem sim colaborar em diferentes estágios de desenvolvimento, sem que haja um conflito existencial entre as duas obrigatoriamente, por esse motivo existem muitas razões para ambas as partes cooperarem, com o parceiro certo, boa preparação e a boa vontade necessária para atender os requisitos da outra parte. (Juengerkes, 2016)

Essa parceria Banco-*FinTech* pode tomar diferentes formas, algumas *startups* estão vinculadas a serviços que só podem ser legalmente oferecidos por quem possuir uma licença bancária. Assim, para resolver esse problema eles precisam solicitar a licença eles próprios ou firmarem uma parceria estratégica com um parceiro regulamentado, ou seja, um banco. Algumas *FinTechs* têm focado seus serviços em manter uma parceria com bancos, com a finalidade de aumentar sua base de consumidores, que ainda é relativamente menor se

comparadas aos bancos tradicionais, e como contrapartida enriquecer o leque de ofertas de produtos e serviços oferecidos pelo banco parceiro. A vantagem aqui é mútua pois ambos possuem valores a serem considerados. *FinTechs* são orientados pela tecnologia e testam essas inovações dentro do mercado, explorando o que é tecnicamente possível atingir, sem que estejam presos a uma estrutura legal e engessada, se submetendo a maiores riscos para adentrar ao mercado, ao aplicar as constantes novas ideias muito mais agilmente. Além disso essas *startups* utilizam das redes sociais como uma ferramenta para alavancar seu produto, apoiando seu trabalho, explorando e descobrindo novas ideias. Já os bancos são mais avessos ao risco e são mais lentos quanto a absorver e utilizar novas tecnologias muito por conta dos limites regulatórios e passivos a serem considerados. Mas, seus recursos bancários permitem-lhes abrir contas e a reterem dinheiro, concederem crédito e a oferecerem produtos e serviços regulamentados. Sem falar de toda a experiência e influência no setor, tanto a nível de regulação, legal e de conhecimento de gestão de risco. Todas esses benefícios e mais como a grande base de clientes e um sistema de pagamento de maior alcance podem ser de acesso das *FinTechs*, enfim reduzindo a barreira de entrada para serviços financeiros e aumento a capacidade de projeção dessas empresas, utilizando da confiança dos agentes nos tradicionais para aumentar seu mercado. Assim ao unir os esforços, *FinTechs* e bancos criam um ecossistema que lhes permitem atender melhor às necessidades dos clientes e a fechar a lacuna presente entre os serviços oferecidos pelos bancos tradicionais e as demandas reais dos clientes. (Juengerkes, 2016)

Juengerkes (2016) cita que as parcerias entre *FinTechs* e bancos tradicionais devem ser consideradas, pois como são parceiros com origens completamente diferentes, seus apetites de risco e responsabilidades pretendem trabalhar e a funcionar de uma maneira conjunta. Em particular, para colaborações que são necessárias para administração de um negócio, é de extrema importância obter um bom entendimento da mentalidade da outra parte, seus objetivos e restrições iniciais. Suas expectativas e as diretrizes comuns devem ser definidas desde o início da parceria a fim de evitar problemas futuros. Para as *FinTechs* elas precisam dessa parceria para [entender por que](#) os bancos

tradicionais não se desenvolverem na velocidade de *startups*, e os motivos que fazem exigir certos níveis de segurança quando se trata de sistemas de TI, além das restrições que muitas vezes levam a atritos. Tudo disso pode parecer trivial, mas a experiência mostra que as parcerias *FinTech*/Banco que não estão bem preparadas podem levar a grande insatisfação e, na pior das hipóteses, a uma rescisão da parceria. (Juengerkes, 2016)

Por fim tudo depende das necessidades de cada lado, é preciso colocar em uma balança e analisar o que seria mais vantajoso, é preciso levar em conta fatores como se a *FinTech* teria poder de replicar a TI do banco, ou se ela teria dinheiro suficiente para fazer frente ao poder de capital de um banco e poder convencer o regulador a obter a aprovação para uma licença bancária. Outro fator seria acreditar que a confiança dos clientes não seria um problema, uma vez que sua (nova) marca é confiável o suficiente e está convencido de que pode atrair clientes suficientes por conta própria sem a necessidade da marca conhecida de um banco tradicional. Se pôr fim a startup cumprir esses fatores deveria sim iniciar seus negócios sem realizar a parceria. Mas caso isso tudo seja muito trabalhoso, demorado e complexo de resolver, deve então procurar o parceiro bancário certo. (Juengerkes, 2016).

8. CONCLUSÕES

Por fim, essa pesquisa conclui que a introdução de novas tecnologias tem gerado mudanças consideráveis na economia mundial, principalmente quando tratamos de transações econômico-financeiras. Pois, todo o fenômeno de digitalização é resultado das consequências da revolução tecnológica informacional que se estende desde o fim do século XX, pois com o advento e maturação dos computadores e posteriormente da internet, permitiu-se o surgimento de uma vasta comunidade digital de aspecto mundial, tornando a comunicação mais ágil e instantânea derrubando barreiras de custos entre nações e sendo um fator decisivo para o aumento da liberdade econômica e do globalismo. Essas mudanças vêm permitindo um leque de novas possibilidades que tem sido exploradas pelos mais diversos setores financeiros que buscam aumentar sua produtividade principalmente diminuindo os custos físicos e também através do diálogo com os usuários da rede, que permite uma conexão mais direta, até mais informal, tanto com o objetivo de expandir suas operações como de manter o cliente fidelizado.

As consequências da exclusão digital têm sido um intensificador para desigualdade social, tendo em vista a necessidade crescente das pessoas precisarem se especializar para obter melhores salários, isso tem gerado uma disparidade ainda maior e precisa de toda forma ser combatida.

Foi visto também que uma das possibilidades trazidas pela virtualização foi a criação de novos tipos de moedas totalmente digitais chamadas de criptomoedas, criada pelos usuários da rede, com o fim de realizar transações sem interferência de terceiros tal como os bancos centrais realizam sobre a moeda nacional. A criação desse novo meio de troca, totalmente digital foi responsável pela inovadora tecnologia do *blockchain*, que tem sido empregado pelas autoridades monetárias de diversas nações como uma forma de trazer as políticas públicas nesse setor para um âmbito mais digitalizado, com a finalidade de que sejam mais efetivas e que acompanhem a constante evolução tecnológica desse setor.

Uma dessas respostas das autoridades monetárias são as moedas digitais dos bancos centrais, chamadas de *CBDC*, que podem ser resumidas

como um modelo centralizado e completamente digital de moeda, que facilitaria o controle e política monetária, assim como também evitaria problemas de evasão e sonegação fiscal, aumentando a receita governamental.

Outra consequência foi o surgimento das *FinTechs* e seus serviços completamente digitalizados que vinham como grande contraponto aos já estabelecidos e tradicionais bancos, trazendo acessibilidade financeira a um custo bastante menor, serviços mais personalizados e maior atratividade, além de saciar uma demanda não atendida pelos players mais tradicionais. Contudo, apesar do embate inicial, foi visto que os dois lados deveriam passar a trabalhar em conjunto como forma de se ajudarem em benefício mútuo e esse seria o caminho mais interessante no fim das contas, pois permitiria uma evolução do sistema financeiro como um todo sem que precisasse haver uma disputa radical por fatias de mercado.

No fim pode-se destacar que a evolução da economia digital está sendo o grande vetor de mudança na economia mundial, em especial nas transações, que passam por uma verdadeira revolução, que irá moldar a atividade econômica nas próximas décadas. Contudo é difícil saber como isso pode ser realmente efetivo no longo prazo, pois vale lembrar que existem visões bastantes diferentes de como as moedas digitais devem ser utilizadas, por um lado existe a abordagem de economia mais livre e sem terceiros realizando o monopólio monetário tal como a visão original das criptomoedas propõe, assim como também há a visão das autoridades monetárias que querem utilizar os benefícios das novas tecnologias digitais para aumentar seu controle sobre as moedas. São visões e métodos distintos mas que buscam um objetivo único, o aumento de bem-estar da economia, portanto é de interesse de todos que os benefícios trazidos pelo advento tecnológico seja utilizado de maneira consciente e que apesar das diferentes visões, ambas pode coexistir e proporcionar de fato o objetivo principal delas.

9. REFERÊNCIAS

REDONDO, Teófilo. The Digital Economy: Social Interaction Technologies: an Overview. **International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia**, Vol. 3, Nº 2, ZED Worldwide, Department of Research and Innovation, Madrid, Spain, ano 2015.

CASTRONOVA, Edward, Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society on the Cyberian Frontier (December 2001). CESifo Working Paper Series No. 618. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=294828>.

D'SOUZA, Chris; WILLIAMS, David. The Digital Economy. **The Bank of Canada Review**, Canadian Economic Analysis Department, 2017.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**, www.bitcoin.com.org, 2008.

MATONIS, JON W. DIGITAL CASH AND MONETARY FREEDOM. **The Bank of Canada Review**, Libertarian Alliance, ed. Economic Notes No. 63, 1995.

MAUPIN, Julie. Blockchains and the G20: Building an Inclusive, Transparent and Accountable Digital Economy. **Policy Brief No. 101**, Centre for International Governance Innovation, 2017.

MEANING, Jack; DYSON, Ben; BARKER, James; CLAYTON, Emily. Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency. **Staff Working Paper**, Bank of England, ed. No. 724, 2018.

THÉRET, Bruno. Os três estados da moeda. Abordagem interdisciplinar do fato monetário. **Os três estados da moeda. Abordagem interdisciplinar do fato monetário**, Economia e Sociedade, Campinas, v. 17, n. 1 (32), p. 1-28, abr. 2008, 2008.

PRASAD, Eswar. Central Banking in a Digital Age: Stock-Taking and Preliminary Thoughts. **HUTCHINS CENTER ON FISCAL & MONETARY POLICY AT BROOKINGS**, [s. /], 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/how-will-fintech-and-digital-currencies-transform-central-banking>. Acesso em: 28 nov. 2019.

BORDO, Michael D; LEVIN, Andrew T. CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY AND THE FUTURE OF MONETARY POLICY. **NBER WORKING PAPER SERIES**, NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH, ed. Working Paper 23711, 2017.

MAGNUSON, William. Regulating Fintech. 2018. Disponível em <https://scholarship.law.tamu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2243&context=facscholar>. Acesso em 28 de novembro de 2019.

JUENGERKES, Bjoern Erik. FinTechs and Banks: Collaboration is Key. **The FinTech Book: The Financial Technology Handbook for Investors, Entrepreneurs and Visionaries**, [s. /], 2016.

Max Roser, Hannah Ritchie and Esteban Ortiz-Ospina (2015) - "Internet". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/internet' [Online Resource]

ROSER, Max; RITCHIE, Hannah; ORTIZ-OSPINA, Esteban. The Internet's history has just begun. **Our World in Data**, [s. /], 2015. Disponível em: <https://ourworldindata.org/internet#:~:text=Globally%20the%20number%20of%20internet,online%20for%20the%20first%20time>. Acesso em: 8 set. 2020.

Comin e Hobijn (2004) - OurWorldInData.org – acesso no dia 08/09/2020 <https://ourworldindata.org/grapher/technology-adoption-by-households-in-the-united-states>

Global digital population as of July 2020 Statista (2020) <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/> –

acesso no dia 08/09/2020

Blockchain: entenda o que é e como funciona de maneira simples

<https://www.dicionariofinanceiro.com/blockchain/> – acesso no dia 08/09/2020

Cross-border B2C e-commerce in Southeast Asia: Key trends and solutions – Fast Forward Advisors

<https://fastforwardadvisors.com/news/cross-border-b2c-e-commerce-in-southeast-asia-key-trends-and-solutions/> – acesso no dia 08/09/2020

Bank of England - Central Bank Digital Currency: opportunities, challenges and design Published on 12 March 2020

<https://www.bankofengland.co.uk/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design-discussion-paper> – acesso no dia 08/09/2020

2018 is already a record year for global FinTech investment – Fintech Global (2018)

<https://fintech.global/2018-is-already-a-record-year-for-global-fintech-investment/> – acesso no dia 08/09/2020

GHOSH, Iman. Visual Capitalist - January 28, 2020 Visualizing the Current Landscape of the Fintech Industry

<https://www.visualcapitalist.com/current-fintech-industry/> – acesso no dia 08/09/2020

PILAV, darko- DAML - What is a Central Bank Digital Currency and why should people prefer CBDC over bank accounts , May 19, 2020

<https://daml.com/daml-driven/what-is-a-central-bank-digital-currency-and-why-should-people-prefer-cbdc-over-bank-accounts/> – acesso no dia 08/09/2020

BROSENS, Teunis. COCUZZO, carlo. - The new decade: the way we pay - 6 March 2020 ING (2020)

<https://think.ing.com/articles/the-new-decade-the-way-we-pay> – acesso no dia 08/09/2020

World Bank – World Development Indicators Mobile and fixed landline telephone subscriptions, United Kingdom, 1960 to 2017 – OurWorldinData.org

<https://ourworldindata.org/grapher/mobile-and-fixed-landline-telephone-subscriptions?year=latest&time=1960..2017> – acesso no dia 08/09/2020

How cash is becoming a thing of the past | DW Documentary (Banking documentary). Youtube: Deutsch Welle, 2018. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=GbECT1J9bXg&ab_channel=DWDocumentary. Acesso em: 20 set. 2020.

10 impactos da digitalização para as empresas. Primvs.com.br, 2020. Disponível em: <http://primvs.com.br/2016/07/10-impactos-da-digitalizacao-para-as-empresas/>. Acesso em: 20 set. 2020.

Exclusão digital: A exclusão digital no mundo e porque provoca desigualdade. www.iberdrola.com, 2020.

Disponível em: <https://www.iberdrola.com/compromisso-social/o-que-e-exclusao-digital>. Acesso em: 20 set. 2020.

GUSSON, Cassio. Banco Central do Brasil estuda moeda digital, CBDC, para o Real. **Cointelegraph Brasil**, [s. l.], 23 jun. 2020. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/news/exclusive-central-bank-studies-digital-currency-cbdc-for-the-real>. Acesso em: 20 set. 2020.

GUSSON, Cassio. Banco Central cria grupo de estudo sobre emissão de moeda digital no Brasil. **Cointelegraph Brasil**, [s. l.], 20 ago. 2020. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/news/central-bank-creates-study-group-on-issuing-digital-currency-in-brazil>. Acesso em: 20 set. 2020.

CUNHA, Gustavo. Por que o Banco Central do Brasil (e todos os outros) querem emitir sua moeda digital: A criação de uma moeda digital do Banco Central no Brasil e pelo mundo deve ser questão de tempo. E pouco tempo. **Infomoney**, [s. /], 13 jul. 2020. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/colunistas/blog-do-cunha/por-que-o-banco-central-do-brasil-e-todos-os-outros-querem-emitir-sua-moeda-digital/>. Acesso em: 20 set. 2020.

REDAÇÃO. Banco Central cria grupo de estudo sobre emissão de moeda digital - via <https://www.economiasc.com>. **Economia SC**, <https://www.economiasc.com/>, 25 ago. 2020. Disponível em: <https://www.economiasc.com/2020/08/25/banco-central-cria-grupo-de-estudo-sobre-emissao-de-moeda-digital/>. Acesso em: 20 set. 2020

PIX. **Banco Central do Brasil**, <https://www.bcb.gov.br/>, 2020. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pagamentosinstantaneos>. Acesso em: 20 set. 2020.

ITAU. Pix, muito prazer!: Bem-vindo a uma nova forma de transferir, pagar e receber. https://www.itau.com.br/pix/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=af-mp-ndmktnd-nd-traf-itau_pix&utm_content=af003-google-gog-ca027-sec-cpc-cros-audidemo-pix_generica-nd-nd-af00001936&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=af-mp-ndmktnd-nd-traf-itau_pix&utm_content=af003-google-gog-ca027-sec-cpc-cros-audidemo-pix_generica-nd-nd-af00001936&gclid=Cj0KCQjwtZH7BRDzARIsAGjbK2YZrk5rCR2txux5BfYnY0ID s1dUfJl6f8Nb-twlonRRlYsVwt-GzRMAAsUgEALw_wcB. *In: Pix, muito prazer!*. [S. /], 2020. Disponível em: https://www.itau.com.br/pix/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=af-mp-ndmktnd-nd-traf-itau_pix&utm_content=af003-google-gog-ca027-sec-cpc-cros-audidemo-pix_generica-nd-nd-af00001936&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=af-mp-ndmktnd-nd-traf-itau_pix&utm_content=af003-google-gog-ca027-sec-cpc-cros-audidemo-pix_generica-nd-nd-af00001936&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=af-mp-ndmktnd-nd-traf-itau_pix&utm_content=af003-google-gog-ca027-sec-cpc-cros-audidemo-pix_generica-nd-nd-af00001936&gclid=Cj0KCQjwtZH7BRDzARIsAGjbK2YZrk5rCR2txux5BfYnY0ID s1dUfJl6f8Nb-twlonRRlYsVwt-GzRMAAsUgEALw_wcB

af00001936&gclid=Cj0KCQjwtZH7BRDzARIsAGjbK2YZrk5rCR2txux5BfYnY0ID
s1dUfJl6f8Nb-twlonRRlYsVwt-GzRMaAsUgEALw_wcB. Acesso em: 20 set.
2020.

EPOCA NEGOCIOS Brasil tem 230 milhões de smartphones em uso: Entre
smartphones, computadores, notebooks e tablets, país tem dois dispositivos por
habitante. **Epoca Negócios**, <https://epocanegocios.globo.com/>, 26 abr. 2019.

Disponível em:

[https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/brasil-tem-230-
milhoes-de-smartphones-em-uso.html](https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/brasil-tem-230-milhoes-de-smartphones-em-uso.html). Acesso em: 20 set. 2020.