

# ***Bitcoin* e o Sistema Financeiro Internacional: a busca por um modelo regulatório do ciberespaço**

Lucelaine dos Santos Weiss Wandscheer\*

Bruno Bastos de Oliveira\*\*

Marisa Rossignoli\*\*\*

*Introdução. 1 Sistema Financeiro Internacional. 1.1 Estrutura regulatória. 1.2 Recomendações do Comitê: Basileia I e II. 1.3 Recomendações do Comitê pós-crise 2007/2008. 2 Regulação por arquitetura: sistema regulatório do ciberespaço? 3 Bitcoin e o sistema subjacente Blockchain. 3.1 Evolução histórica. 3.2 E o lastro? 3.3 A arquitetura de rede de computadores peer-to-peer (P2P). Conclusões. Referências.*

## **Resumo**

O sistema financeiro internacional sofreu um grande abalo em suas estruturas com a crise norte-americana de 2007/2008. Como reflexo da crise do modelo econômico vigente, foram desenvolvidos, entre 2007 e 2009, o Bitcoin e o sistema subjacente *Blockchain* como alternativas ao sistema internacional centralizado e dependente do dólar, por um modelo que, pelo design da rede de computadores é por natureza descentralizado (arquitetura *peer-to-peer*) e de caráter autônomo. Neste estudo, foi realizada pesquisa sobre a estrutura regulatória do sistema financeiro (Acordos de Basileia), bem como da regulação por arquitetura proposta por Reindenberg. Por fim, pesquisou-se sobre o *Bitcoin* e o *Blockchain*. O método dedutivo foi adotado para realização da pesquisa bibliográfica utilizando-se de autores nacionais e estrangeiros, artigos e notícias sobre o tema. Conclui-se que o Bitcoin continua sem regulação própria e, no atual modelo do *Blockchain*, incompatível para uso em pequenas transações, pois elas são validadas a cada dez minutos no bloco. Por outro lado, esse modelo apresenta-se com grande vantagem competitiva em transações internacionais.

**Palavras-chave:** Sistema Financeiro Internacional. Ciberespaço. *Bitcoin*. Modelo regulatório.

---

\* Doutoranda em Direito pela Universidade de Marília (UNIMAR). Mestre em Direito Político e Econômico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Professora do Curso de Direito da Faculdade Educacional de Medianeira (UDC/MEDIANEIRA).

\*\* Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Direito (PPGD) – Mestrado e Doutorado – da Universidade de Marília (UNIMAR). Consultor Jurídico, especialista na área fiscal. Pós-doutor em Direito pela Universidade de Marília (UNIMAR-SP), sendo bolsista do Programa Nacional de Pós-doutorado (PNPD). Doutor em Ciências Jurídicas - Direitos Humanos e Desenvolvimento - pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Ciências Jurídicas, área de concentração Direito Econômico pela Universidade Federal da Paraíba. Especialista em Direito Tributário pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Graduado em Direito pelo Centro Universitário de João Pessoa.

\*\*\* Professora Permanente do Programa de Pós-graduação em Direito (PPGD) – Mestrado e Doutorado – da Universidade de Marília (UNIMAR). Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Mestre em Economia (Economia Política) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Doutora em Educação (Política e Gestão da Educação) na Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP).

## *Bitcoin and the International Financial System: the search for a regulatory model of the cyberspace*

### *Abstract*

*The international financial system underwent a major shake-up in its structures with the US crisis of 2007/2008. As a reflection of the crisis of the current economic model, Bitcoin and the underlying Blockchain system were developed between 2007 and 2009 as an alternative to the centralized international system, dependent on the dollar, for a model that by design of the computer network is by its nature decentralized (peer-to-peer architecture), and autonomous character. For that, research was done on the regulatory structure of the financial system (Basel Accords), and also on the architecture regulation proposed by Reindenberg. Finally, we investigated Bitcoin and Blockchain. The deductive method was adopted for the accomplishment of the bibliographical research using national and foreign authors, articles and news on the subject. It is concluded that Bitcoin continues without its own regulation, and in the current model of Blockchain incompatible for use in small transactions, since they are validated every ten minutes in the block. On the other hand, it presents itself with great competitive advantage in international transactions.*

**Keywords:** *International Financial System. Cyberspace. Bitcoin. Regulatory model.*

### **Introdução**

A crise financeira e econômica que afetou o sistema financeiro internacional em 2007/2008, demonstrou as fragilidades de um sistema altamente dependente do dólar como moeda âncora e da economia norte-americana.

Essas assimetrias e instabilidades do sistema aliado às mudanças em curso decorrentes da quarta revolução industrial, como lembra Schwab (2016), abriram terreno para soluções alternativas e para o desenvolvimento do *Bitcoin* e do *Blockchain*, como sistema descentralizado e que dispensa intermediários.

As tecnologias disruptivas (*Bitcoin* e *Blockchain*) estão inseridas na denominada teoria da inovação disruptiva criada pelo Professor Clayton M. Christensen, da escola de administração da *Harvard Business School*. O termo *disruptive innovation* popularizou-se com a publicação do seu livro *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*, publicado inicialmente em 1997, e traduzido para o português em 2011, sob o título *O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso*.

A inspiração para a teoria de Christensen surgiu do estudo do economista austríaco Joseph Schumpeter (1883-1950). Em 1939, ao tentar explicar os ciclos econômicos do capitalismo, o economista cunhou, segundo Blanco (2017), o termo “destruição criativa”, em que cada nova revolução (industrial ou tecnológica) destrói a anterior e toma seu mercado.

Para o pesquisador canadense Don Tapscott (2018), a tecnologia *Blockchain* representa uma mudança de paradigma, ao afirmar que se encontra diante da segunda geração da *internet* com potencial para transformar o dinheiro, os negócios, os governos e a sociedade.

E qual a relação entre o sistema financeiro e as tecnologias *Bitcoin* e *Blockchain*? De acordo com a pesquisa, essas tecnologias foram desenvolvidas durante a Grande Recessão, e são fruto da crise desse sistema internacional altamente interligado cujo ápice ocorreu entre 2007 e 2008.

Portanto, a busca por um modelo regulatório dessas tecnologias deve pautar-se nas peculiaridades do próprio sistema da *internet* que possui regulação própria inerente ao *design* ou arquitetura da rede de computadores como defendido por Reindenberg (1996). Diante da relevância temática, justifica-se a pesquisa. O método utilizado é o dedutivo pautado em uma revisão bibliográfica, contemplando artigos, notícias e livros sobre o tema.

Na parte final da pesquisa, apresenta-se um mapa da situação jurídica dessas tecnologias em âmbito global. Muitos estudos estão em curso na tentativa de regulamentar e dar segurança jurídica.

Porém, como o *bitcoin* não apresenta as funções tradicionais de moeda (meio de troca, reserva de valor e unidade de conta), alguns especialistas têm dificuldade em definir em qual espectro ele se encaixa. No Brasil, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) estuda um meio para regulamentar as criptomoedas.

Em linhas gerais, a presente pesquisa estrutura-se sob três vértices. No primeiro, foi necessário delimitar a estrutura do sistema financeiro internacional e seu modelo regulatório, especialmente nas recomendações do Comitê de Basileia para Supervisão Bancária, conforme Acordos de Basileia I, II e III. Já na segunda parte da pesquisa ou vértice, o recorte restringiu-se à regulação por arquitetura decorrente de um novo ambiente: o ciberespaço. E, por fim, o *Bitcoin* e o sistema subjacente *Blockchain* pensados inicialmente como alternativa ao sistema financeiro internacional.

## I Sistema Financeiro Internacional

Para que seja possível investigar cientificamente o objeto do presente artigo, faz-se necessário analisar, de maneira mais abrangente, o sistema financeiro internacional, a partir da estrutura regulatória vigente, contextualizada no âmbito das crises econômicas e financeiras vivenciadas em alguns momentos históricos importantes.

### I.1 Estrutura regulatória

A internacionalização dos mercados financeiros tornou-se proeminente nas últimas décadas. Em um mercado altamente interligado, a regulação prudencial,<sup>1</sup> até pouco tempo, foi considerada um mecanismo eficiente, pois era utilizada para evitar as crises sistêmicas e a possível “quebra” generalizada desse sistema.

O risco sistêmico é o elemento caracterizador do sistema financeiro internacional, pois, diferentemente do contexto empresarial privado, em que as empresas, em regra, são responsáveis diretas pelos riscos da atividade econômica (falência, etc.). No sistema financeiro isso não ocorre de

---

1 “A regulação prudencial é um tipo de regulação financeira que estabelece requisitos para as instituições financeiras com foco no gerenciamento de riscos e nos requerimentos mínimos de capital para fazer face aos riscos decorrentes de suas atividades. O gerenciamento de riscos e os requerimentos mínimos de capital contribuem para que eventual quebra de uma instituição financeira não gere um efeito dominó no sistema financeiro e, em última instância, perdas para a sociedade como um todo. Esse efeito dominó é conhecido como risco sistêmico. Os requisitos prudenciais não impedem necessariamente que uma instituição financeira enfrente dificuldades ou vá à falência, mas minimizam efeitos negativos de eventual encerramento das atividades de uma instituição financeira”. (BCB, 2019).

forma isolada, há uma espécie de efeito dominó, ou seja, os integrantes do sistema são apanhados de forma conjunta e simultânea.

Para Fernando J. Cardim de Carvalho (2005, p. 60-70), essa característica do sistema é um consenso raro do pensamento econômico. Assim, menciona o referido autor que:

Entre os poucos consensos estabelecidos no pensamento econômico, ainda que não se tenha transformado numa unanimidade, está o de que o sistema financeiro exibe uma dinâmica de funcionamento especial em pelo menos um aspecto chave, quando comparado aos outros setores da economia: a existência do chamado risco sistêmico. Risco sistêmico refere-se à possibilidade de que um choque localizado em algum ponto do sistema financeiro possa se transmitir ao sistema como um todo e, eventualmente, levar a um colapso da própria economia.

Em função dos riscos, criou-se, em 1974, o Comitê de Basileia para Supervisão Bancária (*Basel Committee on Banking Supervision – BCBS*), no âmbito do Banco de Compensações Internacionais (*Bank for International Settlements – BIS*), este último responsável pela supervisão e regulação bancária com vistas à estabilidade financeira (BIS, 2019).

O Comitê de Basileia, composto por 45 autoridades monetárias, supervisiona um total de 28 jurisdições. Esse comitê como Fórum internacional permite a formulação de recomendações que têm por escopo a regulação prudencial e a cooperação para supervisão bancária (BCB, 2019).

As recomendações do Comitê de Basileia visam harmonização da regulação prudencial adotadas pelos seus membros, com objetivo de melhorar a competição entre os bancos internacionalmente ativos, cuja relevância é crescente em face da internacionalização dos mercados financeiros. Além das recomendações, o Comitê divulga princípios essenciais para supervisão bancária eficaz (*Basel core principles*), padrão utilizado internacionalmente para avaliação da eficácia da supervisão bancária de um país. (BCB, 2019).

Os Acordos de Basileia I, II e III introduziram no sistema financeiro global recomendações para instituições financeiras internacionalmente ativas com o objetivo de reduzir os riscos sistêmicos. Porém, as recomendações do Comitê revelaram-se insuficientes para atender os desgastes decorrentes de ciclos econômicos caracterizados pela disruptividade.

## 1.2 Recomendações do Comitê: Basileia I e II

Em 1988, no âmbito do Comitê de Basileia para Supervisão Bancária, surgiu o primeiro acordo, mais conhecido como Acordo de Basileia I. As recomendações estabeleciam exigências mínimas de capital para instituições internacionalmente ativas como forma de mitigar possíveis riscos de crédito. Em 1996 as recomendações foram aprimoradas incorporando a cobertura dos riscos de mercado no capital mínimo exigido das instituições financeiras. Em 2004 foi feita uma revisão do primeiro acordo. As recomendações revistas são conhecidas como Acordo de Basileia II. Alguns princípios foram incorporados para viabilizar uma avaliação mais precisa dos riscos (BCB, 2019).

Na esteira da regulação prudencial convencionou-se três pilares:

Pilar 1: critérios para o cálculo dos requerimentos mínimos de capital (riscos de crédito, mercado e operacional);

Pilar 2: princípios de supervisão para a revisão de processos internos de avaliação da adequação de capital, de forma a incentivar a aplicação, pelos próprios supervisionados, de melhores práticas de gerenciamento de riscos por meio do seu monitoramento e mitigação;

Pilar 3: incentivo à disciplina de mercado por meio de requerimentos de divulgação ampla de informações relacionadas aos riscos assumidos pelas instituições (BCB, 2019).

O Acordo de Basileia II foi responsável por uma melhoria na avaliação de riscos das instituições financeiras:

Em 2006, com o avanço das discussões sobre requerimentos de risco de mercado para a carteira de negociação (*trading book*) das instituições financeiras, as recomendações foram compiladas de forma a permitir única referência às recomendações do Comitê. O arcabouço de Basileia II representou importante melhoria para avaliação de riscos, tornando os requisitos prudenciais mais sensíveis ao risco, bem como considerando aspectos associados as crescentes inovações financeiras. (BCB, 2019).

De fato, o arcabouço regulatório internacional tem avançado para um modelo altamente regulado com vistas à superação de riscos inerentes ao sistema; porém, o que deve ser questionado sobre a prevalência ou eficácia desse modelo está atrelado à completa mudança de paradigma apresentada por um mundo altamente interligado e digital.

Nessa linha, Schwab (2016, p. 67-68) aponta as transformações cruciais:

O setor de finanças está passando por um período semelhante de mudanças disruptivas. As plataformas P2P (*peer-to-peer*) estão, atualmente, derrubando as barreiras à entrada e reduzindo os custos. Na área de investimentos empresariais, os novos algoritmos de consultoria robotizada (*robo-advisory*) e suas aplicações correspondentes fornecem serviços de consultoria e ferramentas de portfólio por uma fração do velho custo de transação – 0,5% em vez dos tradicionais 2%, ameaçando, assim, um segmento inteiro da atual indústria financeira.

A redução dos custos financeiros nas tradicionais transações é uma boa notícia, especialmente em tempos de crise e recessão econômica em que os atores globais buscam adaptar-se a essa nova realidade.

### 1.3 Recomendações do Comitê pós-crise 2007/2008

Diante da ineficiência das recomendações (Basileia I e II), e na esteira de uma grave crise do sistema financeiro internacional que teve início em meados de 2007, o Comitê, em resposta, manteve suas recomendações anteriores, colocando em ação o Acordo de Basileia III, que veio a ser divulgado em 2010.

O arcabouço das recomendações conhecidas como “Basileia III” é a resposta à crise financeira internacional de 2007/2008. Divulgado pelo Comitê de Basileia a partir de 2010, as novas recomendações têm como objetivo o fortalecimento da capacidade de as instituições financeiras absorverem choques provenientes do próprio sistema financeiro ou dos demais setores da economia, reduzindo o risco de propagação de crises financeiras para a economia real, bem como eventual efeito dominó no sistema financeiro em virtude de seu agravamento. (BCB, 2019).

O segmento de crédito imobiliário norte-americano sofreu um abalo estrutural em 2007, e foi o epicentro de uma crise do sistema financeiro internacional que culminou com a falência do Banco Lehmon Brothers. Em 2009, o Comitê de Larosière, segundo Farhi (2012, p. 123), classificou a crise das hipotecas *subprime* como “a mais destrutiva desde 1929”.

Para Griffith-Jones (*apud* FARHI, 2012, p. 123) há pontos convergentes entre a Grande Depressão da década de 1930, e a crise de 2007/2008, cunhada por economistas como a Grande Recessão, tais como: duração, abrangência internacional e busca por um modelo regulatório do setor financeiro que seja satisfatório.

Krugman (2009, p. 200) entende que é necessário reaprender as lições da grande depressão, aprender a lidar com a globalização financeira e estabelecer regulamentações quando superados os efeitos da crise.

A lentidão na recuperação das economias desenvolvidas segundo Bernanke (1994), citado por Farhi (2012, p. 123), após a crise financeira atual pouco tem em comum com aquela ocorrida desde a Segunda Guerra Mundial, que foi marcada por uma rápida melhora dos índices econômicos. Ao revés, a recuperação em curso está sendo comparada por economistas à que sucedeu na Grande Depressão, marcada pelo baixo dinamismo e pela pouca expressividade na geração de empregos.

Nesse sentido, a crise enfrentada na década de 1930 não pode ser considerada um episódio contínuo de declínio econômico, e sim um processo que se dividiu em dois momentos distintos, o primeiro deles entre agosto de 1929 e março de 1933, e o outro, de maio de 1937 até a Segunda Guerra Mundial. Entretanto, no período que permeia as duas recessões, a recuperação econômica foi insuficiente para impedir que a taxa de desemprego se mantivesse acima dos 10% (BERNANKE *apud* FARHI, 2012, p. 123).

Desse modo, diante de assimetrias e instabilidades decorrentes do sistema financeiro internacional, iniciam-se debates em torno do funcionamento desse sistema, em especial quando deflagra-se um agravamento da crise financeira. No panorama global, políticas predatórias intensificaram e prolongaram a recessão. Como visto, os níveis de renda e emprego continuaram sendo motivo de preocupação dos países que compõem o G20.

No âmbito dos intercâmbios globais reconhece-se a ausência de uma moeda internacional, e tem-se adotado o uso internacional de algumas moedas nacionais. Assim, denota-se o caráter eminentemente hierarquizado do sistema monetário internacional (CONTI *et al.*, 2013, p. 31). Para Conti (2013), “a dinâmica subjacente ao uso internacional das moedas determina que se forme apenas um pequeno grupo de moedas que desempenham suas funções neste âmbito”, tais como o dólar e o euro, por exemplo.

Por outro lado, o avanço da crise financeira indica, para Belluzzo (2010, p. 12), a limitação dos instrumentos tradicionais de intervenção estatal, tais como o manejo da carga tributária, dos níveis de gasto e endividamento público que, necessariamente, submeter-se-ão à preservação do acúmulo de riquezas pelo setor privado. Assim, afirma o referido autor, “a ‘confiança’ dos controladores privados do crédito é decisiva para conferir força e legitimidade à política fiscal e de endividamento público”.

Em outras palavras, a situação financeira do Estado, baseada em desequilíbrios fiscais e aumento do débito público, não pode se tornar um movimento profundo e duradouro na visão dos mercados, o que eleva a instabilidade e o grau de desconfiança dos detentores da riqueza (BELLUZZO, 2010, p. 12).

Como visto, as transformações do sistema financeiro internacional se intensificaram nos últimos anos. A crise enfrentada é apenas mais um sinal de esgotamento do modelo atual e, por isso, algumas diretrizes definidas após a Segunda Guerra Mundial são hoje ultrapassadas e não respondem às mudanças enfrentadas.

Aliado à complexidade do sistema financeiro e monetário e às crises sistêmicas enfrentadas ultimamente, as tecnologias e a *internet* apresentam igualmente desafios e pressionam a perspectiva econômica com, por exemplo, moedas alternativas e um novo ambiente: o ciberespaço.

Para Reindenberg, (1996, p. 914):

*With electronic cash and new means of electronic stored value, such as those developed by Cybercash and Mondex, Internet transactions may take place entirely on the network without the physical delivery of goods or services and without resort to any national payment system. Even social relationships now evolve in the absence of physical contact. On-line chat rooms provide live, but remote, contact, and cybersex offers the very intimate, albeit electronic, relationships.<sup>2</sup>*

A perspectiva apresentada pelo autor demonstra uma mudança na estrutura e circulação de bens e serviços e no sistema de pagamento que serão independentes dos governos nacionais.

Para Schwad (2016, p. 68), a indústria de uma forma geral está atenta às transformações disruptivas alavancadas pela tecnologia *Blockchain*. Nesse sentido, menciona o autor que “as possíveis aplicações financeiras dessa tecnologia poderão reduzir os custos de transações e liquidação em até US\$20 bilhões e transformar a maneira como a indústria funciona”.

Evidentemente, as aplicações financeiras da tecnologia *Blockchain* já estão sendo testadas, em alguns casos específicos, elencados por Schwad (2016, p. 68):

A tecnologia de banco de dados compartilhado pode simplificar várias atividades, como o armazenamento das contas de clientes, os pagamentos internacionais e as compensações e liquidações comerciais, bem como produtos e serviços que ainda não existem, como os contratos inteligentes de futuros que seriam autoexecutáveis sem a necessidade de um intermediário (por exemplo, um derivativo de crédito que paga automaticamente quando um país ou empresa descumpra suas obrigações).

As mudanças delineadas pelos autores têm como salutar a redistribuição do poder econômico e dos atores internacionais, além de surgir como alternativa ao sistema atual.

---

<sup>2</sup> Tradução livre: Com dinheiro eletrônico e novos meios de valor armazenado eletrônico, como os desenvolvidos pela Cybercash e pela Mondex, as transações na Internet podem ocorrer inteiramente na rede sem a entrega física de bens ou serviços e sem recorrer a qualquer sistema de pagamento nacional. Até as relações sociais agora evoluem na ausência de contato físico. As salas de bate-papo *on-line* oferecem contato ao vivo, mas remoto, e o cibersexo oferece relações muito íntimas, embora eletrônicas.

## 2 Regulação por arquitetura: sistema regulatório do ciberespaço?

O sistema regulatório tradicional tornou-se insuficiente para atender os desafios apresentados pelas novas tecnologias. Há um novo ambiente, o ciberespaço, que, por *design*, apresenta regulamentos inerentes ao próprio sistema. Essa é a interpretação atual da sociedade da informação defendida por Joel R. Reidenberg.

Destaca-se o seguinte trecho do artigo *Governing Networks and Rule-Making in Cyberspace* sobre o tema:

*The global network environment defies traditional regulatory theories and policymaking practices. At present, policymakers and private sector organizations are searching for appropriate regulatory strategies to encourage and channel the GII.<sup>3</sup> Most attempts to define new rules for the development of the GII rely on disintegrating concepts of territory and sector, while ignoring the new network and technological borders that transcend national boundaries. (REINDENBERG, 1996, p. 912).<sup>4</sup>*

Mesmo diante dos novos desafios regulatórios, há algumas premissas que se mantêm atuais, no que se refere à busca por um sistema regulatório adequado ao ciberespaço. Nesse sentido, salienta Calixto Salomão Filho (2008, p. 53), que “é tarefa mínima da regulação garantir, de forma ativa, condições básicas de concorrência”. Elenca o autor pelo menos duas situações distintas: 1ª, no caso de condições estruturais que obstam ou impedem o estabelecimento da concorrência (regulação de posições dominantes); 2ª, quando as mesmas condições estruturais, muito embora não causem embaraços à livre concorrência, a tornam instável (regulação de mercados instáveis).

Dessa forma, parte-se da inafastabilidade de um arcabouço regulatório mínimo, ao qual deve-se lembrar que, em um ambiente de disruptividade, a quarta revolução industrial, como reconhece Schwad (2016, p. 35), apresenta uma redistribuição de poder e uma redefinição da ideia de governabilidade que transcende as fronteiras nacionais.

A ruptura que a quarta revolução industrial causará aos atuais modelos políticos, econômicos, e sociais exigirá que os atores capacitados reconheçam que eles são parte de um sistema de poderes distribuídos que requer formas mais colaborativas de interação para que possa prosperar. (SCHWAD, 2016, p. 35).

Para Reidenberg, citado por Baptista e Keller (2016), no artigo *Por que, quando e como regular as novas tecnologias? Os desafios trazidos pelas inovações disruptivas*, as leis tradicionais de cada Estado soberano não podem ser consideradas as únicas fontes de regulamentação das relações jurídicas decorrentes do uso da *internet*.

Portanto, o fenômeno da “segunda geração *internet*”, defendida por Don Tapscott, tem, segundo Reidenberg, regras próprias que devem ser respeitadas pelos usuários do ciberespaço. Os protocolos ou regulamentos são decorrentes do sistema operacional e da sua respectiva arquitetura, pois trata-se de um ambiente único que possui “leis” próprias criadas para dar suporte ao sistema em rede.

---

3 Global Information Infrastructure (“GII”). Tradução livre: Infraestrutura de Informação Global (“GII”).

4 Tradução livre: O ambiente de rede global desafia as teorias regulatórias tradicionais e as práticas de elaboração de políticas. Atualmente, os formuladores de políticas e as organizações do setor privado estão buscando estratégias regulatórias apropriadas para incentivar e canalizar o GII. A maioria das tentativas de definir novas regras para o desenvolvimento do GII se baseia na desintegração de conceitos de território e setor, ignorando a nova rede e as fronteiras tecnológicas que transcendem as fronteiras nacionais.



Nessa linha, Baptista e Keller (2016, p. 133-138) defendem que o avanço tecnológico experimentado nas últimas décadas gerou uma gama impressionante de sistemas operacionais e regramentos conectivos e os impõe aos usuários, por isso, tanto a criação quanto a implementação de políticas voltadas ao sistema são formuladas de acordo com o desenho da rede e suas configurações.

Assim, esse conjunto de regras, denominado por Reindenber *lex informática*, destaca-se por ser uma forma de regulação específica da *internet* projetada pelo próprio sistema de informação. O protocolo da *internet* ou arquitetura de sistemas deve estar em consonância com os sistemas regulatórios nacionais, permitindo um modelo regulatório adequado ao ambiente virtual.

Em outras palavras, ressalta Reindenber (1996, p. 917-918):

*Network architecture also creates a significant type of border. System design imposes rules of order on an information society. Technical choices are policy decisions that have inherent consequences for network participants. For example, integrated services digital network (ISDN) technology and the World Wide Web transmission protocol offer superior interactive capabilities and choices when compared to analog technology and simple file transfer protocols. Gateways between different systems or between a proprietary network like America OnLine and the Internet establish fundamental rules of conduct; without a gateway, interactions are effectively prohibited. In effect, technical standards exert substantial control over information flows. The degree of system interoperability thus determines the openness of the information society and determines whether network architectural “borders” can be crossed.<sup>5</sup>*

Nessa linha de raciocínio, Lessig (2012) demonstra como o ambiente cibernético, por meio do desenho computacional (*software* e *hardware*), possui um código que é transformado em lei para seus integrantes.

Na revista americana *Harvard Magazine* (2012), Lessig alerta que:

*This regulator is code—the software and hardware that make cyberspace as it is. This code, or architecture, sets the terms on which life in cyberspace is experienced. It determines how easy it is to protect privacy, or how easy it is to censor speech. It determines whether access to information is general or whether information is zoned. It affects who sees what, or what is monitored. In a host of ways that one cannot begin to see unless one begins to understand the nature of this code, the code of cyberspace regulates.<sup>6</sup>*

No que tange às “regras do jogo”, Lessig (2012) salienta que elas estão mudando drasticamente. Se, de um lado, as formas tradicionais de regulação estão sofrendo alterações para acompanhar a modernidade ou pós-modernidade, de outro, o sistema de regulação no ciberespaço está em flagrante mutação passando de um sistema de anonimato para um sistema altamente regulado.

---

5 Em tradução livre: A arquitetura de rede também cria um tipo significativo de limite. O *design* do sistema impõe regras de ordem em uma sociedade da informação. As escolhas técnicas são decisões políticas que têm consequências inerentes para os participantes da rede. Por exemplo, a tecnologia de rede digital de serviços integrados (ISDN) e o protocolo de transmissão da World Wide Web oferecem recursos e opções interativos superiores quando comparados à tecnologia analógica e aos protocolos simples de transferência de arquivos. *Gateways* entre diferentes sistemas ou entre uma rede proprietária como a America OnLine e a Internet estabelecem regras fundamentais de conduta; sem um *gateway*, as interações são efetivamente proibidas. Com efeito, os padrões técnicos exercem um controle substancial sobre os fluxos de informação. O grau de interoperabilidade do sistema determina, assim, a abertura da sociedade da informação e determina se as “fronteiras” arquiteturais da rede podem ser cruzadas.

6 Em tradução livre: Este regulador é código - o *software* e o *hardware* que fazem o ciberespaço como ele é. Esse código, ou arquitetura, define os termos nos quais a vida no ciberespaço é vivenciada. Determina como é fácil proteger a privacidade ou como é fácil censurar a fala. Determina se o acesso à informação é geral ou se a informação é zoneada. Afeta quem vê o que ou o que é monitorado. De diversas maneiras que não se pode começar a ver a menos que se comece a entender a natureza desse código, o código do ciberespaço regula.

*This regulation is changing. The code of cyberspace is changing. And as this code changes, the character of cyberspace will change as well. Cyberspace will change from a place that protects anonymity, free speech, and individual control, to a place that makes anonymity harder, speech less free, and individual control the province of individual experts only.*<sup>7</sup> (LESSIG, 2012).

Os desafios, no que tange essas novas tecnologias, são inúmeros. Em tempos de *internet*, o cotidiano passa a ser desenhado e pensado pelo seu espaço físico e virtual. A inovação tecnológica e o investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) são os motores do século XXI.

O problema está justamente em determinar o tipo adequado de regulação desse sistema, e o melhor momento para tal (dilema de Collingridge). Para explicar esse dilema Baptista e Keller (2016, p. 139) advertem que se deve optar por um caminho intermediário. Portanto, a intervenção estatal, a despeito do momento ideal para regulação, deve verificar o atual estágio de desenvolvimento da inovação, pois uma regulação prematura pode se tornar extremamente prejudicial, ao passo que uma regulação tardia pode criar uma resistência adicional em relação ao mercado já estabelecido e consolidado.

### 3 Bitcoin e o sistema subjacente *Blockchain*

Dentro do contexto de regulação do sistema financeiro e das novas perspectivas do ciberespaço, situa-se o surgimento do *Bitcoin* e da tecnologia *Blockchain*, sendo fundamental a análise dentro desse contexto, com vistas a ser encontrado um modelo regulatório eficiente.

#### 3.1 Evolução histórica

O *Bitcoin* e a tecnologia *Blockchain* foram criados e desenvolvidos simultaneamente entre 2007 e 2009. Tornou-se público, em 2008, com a publicação do artigo *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, disseminando a ideia de uma moeda digital global descentralizada para ser usada no ciberespaço. Curiosamente não há nenhuma menção da tecnologia *Blockchain* no referido artigo. Em 2009 surgiram as primeiras transações com *Bitcoin* usando o protocolo.

O artigo lançado em um grupo de discussão na *internet* tinha a pretensão de ditar uma ruptura com o sistema financeiro nacional e as elevadíssimas taxas cobradas de seus usuários, como depreende-se do seguinte trecho “*A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution*”.<sup>8</sup>

---

7 Em tradução livre: Este regulamento está mudando. O código do ciberespaço está mudando. E à medida que esse código muda, o caráter do ciberespaço mudará também. O ciberespaço mudará de um lugar que protege o anonimato, a liberdade de expressão e o controle individual, para um lugar que torna o anonimato mais difícil, o discurso menos livre e o controle individual apenas da competência de especialistas individuais.

8 Em tradução livre: “Uma versão puramente *peer-to-peer* do dinheiro eletrônico permitiria que pagamentos *on-line* fossem enviados diretamente de uma parte para outra sem passar por uma instituição financeira”. Abstract. *A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of events witnessed, but proof that it came from the largest pool of CPU power. As long as a majority of CPU power is controlled by nodes that are not cooperating to attack the network, they'll generate the longest chain and outpace attackers. The network itself requires minimal structure. Messages are broadcast on a best effort basis, and nodes can leave and rejoin the network at will, accepting the longest proof-of-work chain as proof of what happened while they were.* Fonte: Satoshi Nakamoto - [satoshin@gmx.com](mailto:satoshin@gmx.com) - [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org)

Satoshi Nakamoto é o pseudônimo utilizado pela pessoa, pessoas ou grupo responsável pela criação da moeda virtual *Bitcoin* e do sistema subjacente *Blockchain*. Por enquanto, a identidade do mentor ou mentores da criptomoeda e do sistema continua sendo um mistério, despertando curiosidade e especulações das mais variadas.

*Bitcoin was developed in 2007 – 2009. Back then, a famous white paper titled “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” was published under the alias Satoshi Nakamoto. To this day, nobody knows who hides behind the pseudonym.*<sup>9</sup> (MÖBERT, 2018).

A dificuldade em compreender o fenômeno *Bitcoin* relaciona-se ao complexo sistema por trás da “moeda”, mesmo especialistas têm certa dificuldade de análise, pois envolve conhecimento em tecnologia, sistema financeiro, economia, somente para citar os principais.

*Back in 1924, John Maynard Keynes postulated that a “master-economist must possess a rare combination of gifts. He must be mathematician, historian, statesman, philosopher – to some degree.” And this is certainly not sufficient to really understand bitcoin. A “master cryptocurrency economist” will need specialist knowledge about both software and hardware as well as blockchain technology. That is why traditional economists are finding it difficult to get a grasp on the bitcoin phenomenon.*<sup>10</sup> (MÖBERT, 2018).

Para lançar luz sobre o tema,

*Bitcoin is a non-state currency which uses a non-state payment system. The bitcoin system relies on the internet and is therefore decentralised, in contrast to traditional payment systems. In another difference to national and state currencies, new bitcoins are created around the world by private “miners”, who supply the money and receive bitcoin in exchange for doing so. Their task is to verify bitcoin transactions between users, i.e. the transfer of bitcoins from one account to another. In order to do so, the miners need to know about all bitcoin transactions ever made. These past transactions are collected in the so-called blockchain. During the verification process, the new transaction is included in the blockchain. Thus, the miners and the blockchain provide the backbone of the bitcoin system’s infrastructure. Developers and programmers are at the core of the system. An open-source community administrates and maintains the bitcoin protocol, i.e. the coded rules of the bitcoin system.*<sup>11</sup> (MÖBERT, 2018).

---

9 Em tradução livre: “O Bitcoin foi desenvolvido em 2007 - 2009. Na época, um famoso white paper intitulado “Bitcoin: Um sistema de caixa eletrônico ponto a ponto” foi publicado sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto. Até hoje, ninguém sabe quem se esconde por trás do pseudônimo”.

10 Em tradução livre: Em 1924, John Maynard Keynes postulou que um “mestre-economista deve possuir uma rara combinação de presentes. Ele deve ser matemático, historiador, estadista, filósofo - até certo ponto.” E isso certamente não é suficiente para realmente entender o bitcoin. Um “economista mestre em criptomoeda” precisará de conhecimento especializado sobre *software* e *hardware*, bem como sobre a tecnologia *blockchain*. É por isso que os economistas tradicionais estão achando difícil entender o fenômeno bitcoin.

11 Em tradução livre: *Bitcoin* é uma moeda não estatal que usa um sistema de pagamento não estatal. O sistema de *Bitcoin* depende da internet e, portanto, é descentralizado, em contraste com os sistemas de pagamento tradicionais. Uma outra diferença para as moedas nacionais e estatais, novos *bitcoins* são criados em todo o mundo por “mineradores” privados, que fornecem o dinheiro e recebem *bitcoin* em troca de fazê-lo. Sua tarefa é verificar transações de *bitcoin* entre usuários, ou seja, a transferência de *bitcoins* de uma conta para outra. Para fazer isso, os mineradores precisam saber sobre todas as transações de *bitcoin* já feitas. Essas transações passadas são coletadas na chamada *blockchain*. Durante o processo de verificação, a nova transação é incluída na *blockchain*. Assim, os mineradores e a *blockchain* fornecem a espinha dorsal da infraestrutura do sistema de *Bitcoin*. Desenvolvedores e programadores estão no centro do sistema. Uma comunidade de código aberto administra e mantém o protocolo *Bitcoin*, ou seja, as regras codificadas do sistema *Bitcoin*.

As recompensas em *Bitcoin* aos mineradores garantem o incentivo necessário para que as regras sejam respeitadas, é o que diferencia o *Bitcoin* de outras tentativas fracassadas de criação de moedas digitais.

*The bitcoin community, in particular developers and miners, can adapt or reject proposed amendments to the protocol in a democratic vote. The major innovation on which the system is based is its incentive structure, which rewards programmers, miners and users for compliance with the rules. There is therefore no need for enforcement. Even though the incentive structure has its weaknesses in theory, the system's stability in practice has exceeded all expectations, which were based on the fate of its predecessors. After all, the first computer or internet currencies were already developed in the 1980s and failed early on.*<sup>12</sup> (MÖBERT, 2018).

A disruptividade proposta pela criptoconomia e a evolução da tecnologia *Blockchain* talvez sejam a marca deste século. É prematuro afirmar que o *Bitcoin* seja o responsável por suplantando o sistema financeiro.

Em artigo publicado na revista *Banque & Droit* (2015), Sylvain Mignot, pesquisador associado do Centre de Recherche Sociologique sur le Droit des Institutions Pénales, afirma que o *Bitcoin* é uma moeda eletrônica descentralizada e parcialmente anônima, desvinculada de governos ou entidades legais, tais como, os bancos centrais.

Em suma adverte Sylvain Mignot (2015, p. 10):

*Le bitcoin est une monnaie électronique, décentralisée, partiellement anonyme, soutenue par aucun gouvernement ni entité légale. L'intégrité du système repose sur l'existence d'un registre contenant la totalité des transactions, tenu à jour sur l'ensemble des nœuds du réseau. Celle-ci possède divers avantages, comme des frais de transactions extrêmement faibles, mais sa valeur n'étant assurée par aucun État, elle est basée uniquement sur la confiance des utilisateurs à son égard, cela pouvant engendrer un questionnement quant à sa valeur réelle.*<sup>13</sup>

Em particular sobre a ideia de anonimato do sistema registra Mignot (2015) que, mesmo sendo tecnicamente difícil rastrear as transações com *Bitcoins*, é possível que sejam encontrados os usuários usando o sistema *Blockchain*, portanto, conclui o autor pela parcialidade do anonimato.

---

12 Em tradução livre: A comunidade Bitcoin, em particular desenvolvedores e mineradores, pode adaptar ou rejeitar as alterações propostas ao protocolo em uma votação democrática. A principal inovação na qual o sistema se baseia é sua estrutura de incentivos, que recompensa programadores, mineradores e usuários pelo cumprimento das regras. Portanto, não há necessidade de execução. Embora a estrutura de incentivos tenha suas fraquezas na teoria, a estabilidade do sistema na prática excedeu todas as expectativas, que foram baseadas no destino de seus antecessores. Afinal, o primeiro computador ou moedas da Internet já foi desenvolvido na década de 1980 e falhou desde o início.

13 Em tradução livre: *Bitcoin* é uma moeda eletrônica, descentralizada e parcialmente anônima, que não é apoiada por nenhum governo ou entidade legal. A integridade do sistema é baseada na existência de um registro contendo todas as transações, mantido atualizado em todos os nós da rede. Possui várias vantagens, como custos de transação extremamente baixos, mas seu valor não é fornecido por nenhum estado, é baseado apenas na confiança dos usuários, o que pode causar um questionamento sobre seu valor real.

### 3.2 E o lastro?

O lastro é, sem sombra de dúvida, um dos pontos mais explorados pelos economistas contrários às criptomoedas. Por isso, tratar sobre o tema torna-se quase obrigatório em uma pesquisa que versa sobre *Bitcoin*.

Para o economista Fernando Ulrich (2014b), o lastro não é uma necessidade teórica da moeda, mas funcionou nas últimas décadas como mecanismo que impunha restrições às práticas temerárias dos bancos e às medidas inflacionistas do Estado.

Historicamente o ouro pouco circulava na economia já no fim do século XIX. Esse metal foi substituído principalmente por papéis-moedas nacionais. Mesmo diante da substituição em curso, o ouro manteve-se para servir como uma âncora de valor, como elemento disciplinador, em eventuais práticas inflacionistas pelos governos. A eliminação do vínculo ou lastro ao metal precioso para poder emitir moeda sem qualquer tipo de restrição ocorreu “no dia 15 de agosto de 1971, quando Richard Nixon, então presidente dos Estados Unidos, suspendeu qualquer conversibilidade do dólar em ouro” (ULRICH, 2014b).

A partir da suspensão da conversibilidade do dólar em ouro por Nixon, na década de 1970, encerra-se um ciclo baseado no lastro em ouro e inaugura-se um novo que se convencionou denominar de Bretton Woods II.

No fim de tudo, o FMI perdeu o Norte desde 15 de Agosto de 1971. Nesse dia, Nixon ordenou o encerramento do guiché de compra e venda de ouro e terminou o mundo das taxas de câmbio fixas para que foi criado o FMI na conferência de Bretton Woods em 1944. Ao cabo de uns anos, o Fundo redefiniu a sua missão como promotor da liberalização financeira à escala global. E, neste novo papel, pôde presidir a uma larga lista de crises financeiras, cada vez mais frequentes e profundas. Como se sabe, em numerosos casos o remédio receitado pelo FMI foi pior que a doença. (NADAL, 2010).

Para Ernani Teixeira Torres Filho (2014, p. 436), o fim dos controles de capitais, as taxas de câmbio flutuantes, e o poder estrutural pelo domínio da intermediação internacional, desde o início, foram elementos centrais do projeto americano de remontagem da ordem internacional pós-Bretton Woods. Para Alejandro Nadal economista e professor do El Colegio de Mexico, o novo sistema (Bretton Woods II) consolidou-se nos anos noventa com mudanças que seriam percebidas décadas mais tarde.

Pouco a pouco foi-se consolidando um sistema que recebeu nos anos noventa o nome de Bretton Woods II. Tal como antes, o dólar continuava a ser o referente monetário na economia mundial, mas no novo esquema os Estados Unidos mantinham uma posição de consumidor em última instância e eram subsidiados pela China e pelos países exportadores de petróleo interessados em manter o seu próprio comboio de exportações. Enquanto houve crescimento, as coisas andaram mais ou menos de maneira estável. Claro, os gigantescos desequilíbrios foram-se acumulando e adotaram a forma de um astronômico déficit nas contas externas dos Estados Unidos e o seu duplo, as gigantescas reservas do banco central na China. (NADAL, 2010).

Evidentemente, o que fora afirmado por Nadal em 2010 está relacionado à crise de 2008. Por outro lado, é importante destacar que, no atual estágio das moedas nacionais, tornou-se desnecessária a conversibilidade do papel-moeda em ouro. Para Ulrich (2014a), o papel-moeda

tornou-se a moeda propriamente dita, assim, no modelo *Bitcoin*, “a emissão será realizada de forma competitiva e paulatinamente, a uma taxa de crescimento preestabelecida, limitada a 21 milhões de unidades. Uma legítima escassez, intangível, e matemática e criptograficamente assegurada”. Em linhas gerais, a escassez é a peça fundamental para que uma moeda convencional, e também a criptomoeda, seja reconhecida como tal, e a limitação matemática estabelecida em 21 milhões garante essa propriedade ao *Bitcoin*.

### 3.3 A arquitetura de rede de computadores *peer-to-peer* (P2P)

Entender o *design peer-to-peer* (P2P) é crucial, pois a eliminação do intermediário proposto pela “moeda” digital *Bitcoin*, ou seja, eliminação do sistema financeiro, como visto, está relacionada à arquitetura da rede de computadores.

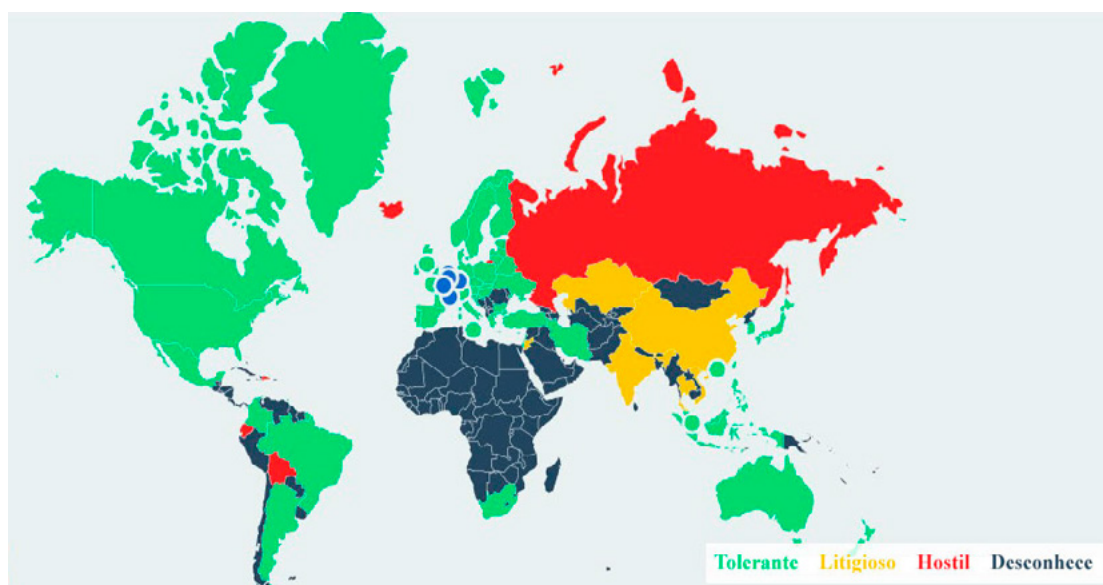
Assim, *peer-to-peer* (do inglês par-a-par ou simplesmente ponto-a-ponto, com sigla P2P) significa que cada um dos pontos, ou nós da rede, funciona tanto como cliente quanto como servidor. Nesse sistema não há um servidor central, por isso, é considerado um sistema por *design* sem hierarquia ou descentralizado. O P2P é um avanço em relação ao sistema convencional cliente-servidor (COINTIMES, 2018).

Para Fernando Ulrich (2015), a rede de computadores *peer-to-peer* tem uma absoluta vantagem em relação ao sistema cliente-servidor, especialmente quando se trata do tema escalabilidade global, pois um de seus objetivos é explorar um grande número de usuários conectados à *internet* de forma célere e segura. O seu *design* é projetado para suportar o acesso de milhões de objetos e centenas de milhares de usuários ao mesmo tempo – em uma grande teia interconectada sem nenhum tipo de servidor central, totalmente descentralizada – e protegidos pela criptografia ponta-a-ponta que garante o sigilo de dados dos usuários.

As vantagens destacadas e a ambiciosa proposta que cerca a moeda digital têm causado reações das mais diversas, tanto que alguns países já proibiram o uso de *Bitcoin* em seus territórios. Ao todo, somam 10 países: Bangladesh, Bolívia, China, Equador, Islândia, Índia, Rússia, Suécia, Tailândia e Vietnã (PIRES, 2017).

No que se refere ao cenário jurídico, as moedas digitais, por enquanto, não foram regulamentadas em nenhum país do globo, são toleradas na sua grande maioria, ou mesmo desconhecidas como ocorre no continente africano.

Mapa global do cenário jurídico do *Bitcoin* em 2017



Fonte: Pires (2017).

Muito embora seja proibido na China continental, o *Bitcoin* é usado na China Insular (Hong Kong e Taiwan) com grande fluxo de operações nessas regiões. Atualmente, a China é responsável por 90% dos negócios em *Bitcoin*, e nada menos que 70% das operações de mineração de moedas virtuais no mundo têm origem chinesa, fato intensificado pelo papel da energia nesse país ter custos razoáveis (PIRES, 2017).

O principal desafio do *bitcoin*, segundo Ulrich (2015), é resolver o problema da escalabilidade. No atual estágio da criptomoeda tem-se uma barreira imposta, não especificamente por governos, mas pelo *design* do *Blockchain*. São realizadas em média cinco transações por segundo, com a confirmação das transações a cada dez minutos. Todas as transações são registradas no histórico do *Blockchain* com data, hora e local.

Sylvain Mignot (2015, p. 13) também considera a confirmação das transações no bloco a cada dez minutos uma das limitações do sistema:

*Une des limitations du système est le délai nécessaire à la validation d'une transaction. En effet, une transaction n'est validée qu'une fois intégrée à la blockchain, ce qui peut prendre jusqu'à dix minutes. Ce fait, couplé à une absence totale d'assurance des transactions effectuées en bitcoins (aucun recours possible), empêche toute transaction rapide (à moins d'être prêt à courir le risque, c'est-à-dire en faisant confiance à la personne avec laquelle vous faites échange).<sup>14</sup>*

Portanto, deve-se reconhecer que o uso do *Bitcoin* para pequenas transações, aquelas do dia a dia, tais como compra de pães, uso no transporte público ou privado (táxi, metrô, Uber), por exemplo, ainda é inviável. Em termos comparativos, as redes mundiais de cartões de crédito

<sup>14</sup> Em tradução livre: Uma das limitações do sistema é o tempo necessário para validar uma transação. De fato, uma transação é validada apenas uma vez integrada à *Blockchain*, o que pode levar até dez minutos. Esse fato, associado à total falta de garantia das transações efetuadas com *bitcoins* (sem possibilidade de recurso), impede qualquer transação rápida (a menos que se esteja disposto a correr o risco, ou seja, confiando na pessoa com quem se está negociando).

Visa ou Mastercard tem um fluxo na ordem de 30 a 40 mil transações por segundo, confirmadas automaticamente (ULRICH, 2015).

A comparação com uma moeda tradicional também não resolve o caso *sui generis* do *Bitcoin*, ou de qualquer outra moeda digital, pois trata-se de uma circulação sem precedentes, a circulação no ciberespaço de forma descentralizada e em âmbito mundial.

Por fim, destaca-se que a falta de regulamentação é vista como ponto frágil e gera desconfiança, pois os riscos de usabilidade das moedas digitais não podem ser reclamados a nenhum Banco Central ou órgão regulador.

## Conclusões

O sistema financeiro internacional adotou medidas pouco eficazes como resposta à crise financeira e econômica dos Estados Unidos, com reflexos mundo afora, como observado nas diretrizes estabelecidas no Acordo de Basileia III. As mudanças nas recomendações do Comitê são sutis e com impacto visivelmente inexpressivo em âmbito global.

Pelo que foi demonstrado na pesquisa, o sistema regulatório tradicional tornou-se insuficiente para atender aos desafios apresentados pelas novas tecnologias. Há um novo ambiente, o ciberespaço que, pelo seu *design*, apresenta regulamentos inerentes ao próprio sistema como defendido por Reindenberg (1996) e Lessig (2012).

O desenvolvimento do *Bitcoin* e do sistema subjacente *Blockchain* é reflexo de um sistema financeiro altamente predatório. Porém, adverte-se que teoricamente a moeda digital no seu atual estágio não possui as funções tradicionais de moeda, daí a dificuldade em encontrar um modelo regulatório adequado. A princípio, pode ser considerada como meio de troca, porém discutem-se as relações de unidade de conta e de reserva de valor, como sendo os dois últimos estágios das moedas convencionais.

O fato de comparar o *Bitcoin* com uma moeda tradicional também não resolve a problemática, pois, diante de suas características, é reconhecido que este é um fenômeno *sui generis*. Esse raciocínio aplica-se às demais moedas digitais, uma vez que se trata de uma circulação original, a circulação no ciberespaço, baseada na arquitetura *peer-to-peer* (P2P), de forma descentralizada e em âmbito mundial.

O grande desafio da moeda virtual está justamente em determinar o tipo adequado de regulação, considerando, para tanto, as peculiaridades do *Blockchain*, e o melhor momento para tal (dilema de Collingridge). A falta de regulamentação é vista como ponto frágil e gera desconfiança, pois os riscos são altos e não podem ser reclamados a nenhum Banco Central ou órgão regulador.

Por fim, com o avanço da pesquisa foi possível diagnosticar que o *Bitcoin*, além de desprovido de regulamentação por parte dos governos, deve enfrentar o obstáculo da “escalabilidade” para que seja amplamente difundido. O uso em grande escala para pequenas transações ainda é muito limitado devido às confirmações que ocorrem em blocos no sistema *Blockchain* a cada dez minutos.



## Referências

- BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). **History**: overview. Disponível em: [www.bis.org/about/history.htm?m=1%7C4%7C445](http://www.bis.org/about/history.htm?m=1%7C4%7C445). Acesso em: 1 jun. 2019.
- BAPTISTA, Patrícia; KELLER, Clara Iglesias. Por que, quando e como regular as novas tecnologias? Os desafios trazidos pelas inovações disruptivas. **RDA – Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, v. 273, p. 123-163, set./dez. 2016.
- BELLUZO, Luiz Gonzaga de Mello. A crise financeira além da finança. **Revista Tempo do Mundo**, v. 2, n. 1, p. 117-130, 2010. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100923\\_rtm\\_porto2.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100923_rtm_porto2.pdf). Acesso em: 10 jun. 2019.
- BLANCO, Gisela. **O que significa disrupção?** Collbusiness news. (2017) Disponível em: <https://collbusinessnews.com.br/o-que-significa-disrupcao/>. Acesso em: 15 maio 2019.
- BRASIL. Banco Central do Brasil (BCB). **Regulação prudencial e recomendações de Basileia**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/regprudencialsegmentacao>. Acesso em: 20 maio 2019.
- CARVALHO, Fernando J. Cardim de. Inovação financeira e regulação prudencial: da Regulação de liquidez aos acordos da Basileia. *In: SOBREIRA, Rogério (org). Regulação financeira e bancária*. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- CONTI, Bruno Martarello de; PRATES, Daniela Magalhães; PLIHON, Dominique. O Sistema monetário internacional e seu caráter hierarquizado. *In: CINTRA, M. A. M. e MARTINS, A. R. A. (orgs). As transformações no sistema monetário internacional*. Brasília: Ipea, 2013.
- COINTIMES. **P2P ou “peer-to-peer”**: Como funciona uma rede sem intermediários? 2018. Disponível em: <https://cointimes.com.br/p2p-ou-peer-to-peer-como-funciona/>. Acesso em: 20 maio 2019.
- CHRISTENSEN, Clayton. The innovator’s dilemma: When new technologies cause great firms to fail. Boston: **Harvard Business Review**, 2016.
- FARHI, Maryse. Os dilemas da política econômica “pós-crise”. *In: CINTRA, M. A. M. e Gomes, K. R. (orgs). As transformações no sistema financeiro internacional*, v. 1. Brasília: Ipea, 2012.
- TORRES FILHO, Ernani Teixeira. A crise do sistema financeiro globalizado contemporâneo. **Revista de Economia Política**, vol. 34, no 3 (136), pp. 433-450, julho-setembro/2014.
- GRIFFITH-JONES, S. Como melhorar a regulação e as instituições financeiras. **Revista Tempo do Mundo**, v. 2, n. 1, p. 105-116, 2010. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/100923\\_rtm\\_porto2.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/100923_rtm_porto2.pdf). Acesso em: 10 jun. 2019.
- KRUGMAN, Paul. **A crise de 2008 e a economia da depressão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- LESSIG, Lawrence. **Code is law in cyberspace**. 2012. Disponível em: <https://harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law.html>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MIGNOT, Sylvain. Le bitcoin: nature et fonctionnement. **Banque & Droit** n° 159 janvier-février, 2015.

MÖBERT, Jochen. **Bitcoin: Myths, misconceptions and misunderstand**. Deutsche Bank Research. Disponível em: [https://www.dbresearch.com/PROD/RPS\\_EN-PROD/PROD000000000461636/Bitcoin:\\_Myths,\\_misconceptions\\_and\\_misunderstandin.PDF](https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD000000000461636/Bitcoin:_Myths,_misconceptions_and_misunderstandin.PDF). Acesso em: 14 maio 2019.

NADAL, Alejandro. **A crise e o fim de Bretton Woods II**. Esquerda.net. 2010. Disponível em: <https://www.esquerda.net/artigo/crise-e-o-fim-de-bretton-woods%C2%A0ii>. Acesso em: 11 jan. 2019.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2019.

PIRES, H. F. Bitcoin: a moeda do ciberespaço. **Geosp – Espaço e Tempo (On-line)**, v. 21, n. 2, p. 407-424, agosto. 2017. ISSN 2179-0892. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/134538>. Acesso em: 10 abr. 2019.

REINDENBERG, Joel R., **Governing Networks and Rule-Making in Cyberspace**, 45 Emory L.J. 911 (1996) Disponível em: [https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=faculty\\_scholarship](https://ir.lawnet.fordham.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=faculty_scholarship). Acesso em: 10 jun. 2019.

SALOMÃO FILHO, Calixto. **Regulação da atividade econômica: Princípios e fundamentos jurídicos**. 2. ed. revista e ampliada, São Paulo: Malheiros, 2008.

SCHWAD, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SCHUMPETER, Joseph A., **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Editado por George Allen e Unwin Ltd., traduzido por Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

TAPSCOTT, Don. **5 TED Talks imperdíveis sobre Blockchain e criptomoedas. 1. Como a Blockchain está mudando o dinheiro e os negócios**. Portal Criptoeconomia. Disponível em: <https://criptoeconomia.com.br/5-ted-talks-imperdiveis-sobre-blockchain-e-criptomoedas/>. Acesso em: 6 jun. 2019.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: A Moeda na Era Digital**. 1. ed. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014a.

ULRICH, Fernando. Bitcoin ou Blockchain. **Infomoney**. 2015. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/blogs/cambio/moeda-na-era-digital/post/4020628/bitcoin-blockchain>. Acesso em: 10 maio 2019.

ULRICH, Fernando. A verdade sobre o lastro. **Infomoney**. 2014b. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/blogs/cambio/moeda-na-era-digital/post/3206256/verdade-sobre-lastro-bitcoin>. Acesso em: 15 jun. 2019.