COMPLIANCE NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E AS NOVAS TECNOLOGIAS

EDUARDO H. O. BARBOSA
RODRIGO A. MAGALHÃES

EXPERT
EDITORA DIGITAL

Eduardo H. O. Barbosa
Rodrigo A. Magalhães

As instituições financeiras oferecem serviços e produtos imprescindíveis à população. Após constantes evoluções que, diga-se de passagem, ainda não chegaram ao fim, surgiu a necessidade de dividi-las em várias modalidades, a depender dos serviços e produtos oferecidos. Em uma dessas evoluções as instituições financeiras começaram a utilizar o termo compliance, que representa o cumprimento de normas legais, éticas e morais. Agora, as instituições financeiras estão diante de nova evolução, fundada no surgimento do bitcoin e da tecnologia blockchain, cujo impacto no seu campo de atuação será inevitável. Concluiu-se que a utilização do compliance fortalece a instituição, contribuindo para a redução das chances de uma possível corrida aos bancos, em consequência, diminui o risco em cadeia, preservando inclusive, o sistema financeiro nacional. Além do mais, o surgimento do bitcoin e da tecnologia blockchain não colocarão fim às instituições financeiras, mas exigirão das mesmas que se atualizem.

ISBN 978-65-993779-1-4
9 786599 377914 >

creative commons

EXPERT
EDITORA DIGITAL

COMPLIANCE NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Eduardo Henrique de Oliveira Barbosa

Rodrigo Almeida Magalhães

Direção editorial: Luciana de Castro Bastos
Diagramação e Capa: Daniel Carvalho e Igor Carvalho
Revisão: Do autor
A regra ortográfica usada foi prerrogativa do autor.

Todos os livros publicados pela Expert Editora Digital estão sob os direitos da Creative Commons 4.0 BY-SA. https://br.creativecommons.org/
"A prerrogativa da licença creative commons 4.0, referencias, bem como a obra, são de responsabilidade exclusiva do autor"

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
BARBOSA, Eduardo Henrique de Oliveira,
MAGALHÃES, Rodrigo Almeida
Compliance nas instituições financeiras e as novas tecnologias
Livro eletrônico - Belo Horizonte, 2020: Editora Expert.
ISBN:978-65-993779-1-4 .
Páginas: 179
1. Direito Empresarial. 2. Direito 3. Mercado Financeiro . 4. Blockchain. I. I. Título
CDD:342.2

Pedidos dessa obra:

experteditora.com.br
contato@editoraexpert.com.br

Dr. Eduardo Goulart Pimenta
Professor Adjunto da Faculdade de Direito da UFMG e PUC/MG

Dr. Rodrigo Almeida Magalhães
Professor Associado da Faculdade de Direito da UFMG e PUC/MG

Dr. João Bosco Leopoldino da Fonseca
Professor Titular da Faculdade de Direito da UFMG

Dr. Marcelo Andrade Féres
Professor Associado da Faculdade de Direito da UFMG

COMPLIANCE NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Eduardo Henrique de Oliveira Barbosa

Mestrando e Graduado em Direito pela PUC/MG. Bolsista CAPES/PROEX no programa de pós-graduação em Direito da PUC/Minas. Foi pesquisador bolsista da FAPEMIG. Advogado.

Rodrigo Almeida Magalhães

Doutor e Mestre em Direito pela PUC/MG. Professor do mestrado e doutorado da PUC/MG. Professor da graduação da PUC/MG, UFMG e do Centro Universitário Unihorizontes. Advogado.

APRESENTAÇÃO

As instituições financeiras oferecem serviços e produtos imprescindíveis à população. Após constantes evoluções que, diga-se de passagem, ainda não chegaram ao fim, surgiu a necessidade de dividi-las em várias modalidades, a depender dos serviços e produtos oferecidos. Em uma dessas evoluções as instituições financeiras começaram a utilizar o termo *compliance,* que representa o cumprimento de normas legais, éticas e morais. Agora, as instituições financeiras estão diante de nova evolução, fundada no surgimento do *bitcoin* e da tecnologia *blockchain,* cujo impacto no seu campo de atuação será inevitável. Concluiu-se que a utilização do *compliance* fortalece a instituição, contribuindo para a redução das chances de uma possível corrida aos bancos, em consequência, diminui o risco em cadeia, preservando inclusive, o sistema financeiro nacional. Além do mais, o surgimento do *bitcoin* e da tecnologia *blockchain* não colocarão fim às instituições financeiras, mas exigirão das mesmas que se atualizem.

SUMÁRIO

SEÇÃO I

COMPLIANCE E INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS:

Redução do risco sistêmico

1. Introdução 11
2. Instituições financeiras 13
3. O termo compliance e seus princípios 17
4. Surgimento e evolução do termo compliance no âmbito das instituições financeiras 23
5. O cumprimento de acordos internacionais relacionados ao compliance pelas instituições financeiras 32
5.1 Breve histórico sobre a teoria dos jogos 33
5.2 O equilíbrio de Nash 37
5.3 O Dilema do prisioneiro 39
5.4 Aplicação do dilema dos prisioneiros às relações contratuais internacionais 44
6. *Compliance e o risco sistêmico* *53*
7. Lucros e compliance 61
8. Tratamento legal diferenciado 65
9. Conclusão 88

SEÇÃO II

BITCOIN E BLOCKCHAIN

A revolução tecnológica no sistema financeiro

1. Introdução 93
2. Moeda e o enquadramento do bitcoin nessa categoria 94
3. Uma visão introdutória acerca do bitcoin 98
3.1 Uma solução ao gasto duplo 99
3.2 O processo de mineração e suas vantagens 101
3.3 Utilização de Chaves 107
3.4 Segurança 108
3.5 A incorruptibilidade do bitcoin 114
4. Principais problemas do bitcoin 116
4.1 Uso para fins criminosos 116
4.2 Flutuação do valor 119
4.3 Perda de bitcoins 121
5. Impactos ambientais 124
6. A tecnologia blockchain 136
6.1 *Blockchain* conceito e características 136
6.2 O impacto da *blockchain* nas instituições financeiras 143
6.3 Problemas da blockchain 150
7. Conclusão 158
Referências 160

SEÇÃO I

COMPLIANCE E INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS:

Redução do risco sistêmico

O cofre do banco contém apenas dinheiro; frustra-se quem pensar que lá encontrará riqueza.

Carlos Drummond de Andrade[1]

1. Introdução

A sociedade, para que atinja níveis satisfatórios de desenvolvimento, precisa evoluir em diversos aspectos ao mesmo tempo, caso contrário, aqueles que iniciaram o processo de evolução serão atrapalhados pelos aspectos menos desenvolvidos. Atingir este equilíbrio não é algo fácil, uma vez que os incentivos ao desenvolvimento se apresentam em potencial diferente em cada área. Entretanto, faz-se importante verificar que, após constatar-se o desenvolvimento de certo potencial, este apresentará incentivos aos que com ele estejam interligados.

Ao perceber a necessidade de expansão imposta pelo mercado, apesar do interesse em melhorar a qualidade da atividade desempenhada, muitos empreendedores não o fazem por não terem recursos suficientes a sua disposição. Neste momento, as instituições financeiras entram em cena, oferecendo serviços que garantam aos empreendedores a expansão de suas empresas ou até mesmo que estas saiam do papel para integrar o vasto mercado.

1 ANDRADE, Carlos Drummond de. Pensador. Disponível em: https://www.pensador.com/banco/3/. Acesso em: 05 out. 2020.

Apesar das instituições financeiras se esforçarem para demonstrar a robustez e perenidade a que estão envoltas, características reforçadas por sua estrutura organizacional repleta de sedes, muitos funcionários e ao requinte de suas instalações, tal idealização acaba por camuflar a fragilidade existente por detrás das instituições financeiras, que possuem como força motriz os valores depositados por seus colaboradores, investidores ou sócios.

Haja vista os valores transacionados pelas instituições financeiras não pertencerem a ela, a depender do acordo firmado entre o depositante e a instituição, esta última terá que deixar os valores depositados à disposição do primeiro. Em razão de parte dos serviços ofertados pelas instituições financeiras consistirem em empréstimos com liquidação a longo prazo, caso uma grande quantidade de depositantes exijam a retirada de seus valores, pode ser que a instituição não tenha recursos suficientes para cobrir tais retiradas imediatamente.

O evento descrito acima é conhecido como corrida aos bancos ou corrida aos depósitos e, como será analisado em momento oportuno, poderá ser desencadeada de várias formas, deixando não só a instituição financeira, mas todo o sistema financeiro de um país, em risco.

Esta primeira seção se divide em 7 partes, visando uma melhor organização do conteúdo abordado. A primeira parte apresenta um breve histórico a respeito das instituições financeiras, suas modalidades mais conhecidas e as características preponderantes de cada uma. Em segundo lugar, foram apresentadas informações referentes ao termo *compliance*, relacionadas à derivação da palavra e aos princípios basilares estabelecidos para seu efetivo exercício.

Em seguida, aborda a evolução do termo *compliance*, após sua introdução no nicho das instituições financeiras, e como se deu a internalização pelos países. A próxima parte apresenta os principais motivos que conduzem as instituições financeiras ao cumprimento de acordos estabelecidos internacionalmente. Após, se dedica a apresentar o *compliance* como uma forma de impedir o risco sistêmico. Em seguida, aborda-se o *compliance* como um mecanismo capaz de aumentar a lucratividade das instituições financeiras. Por fim, a última parte desta seção trata do regime especial aplicável às instituições financeiras.

A seção II trará um estudo sobre o Bitcon e Blockchain com conceitos, características, finalidades, problemas.

2. Instituições financeiras

Como apresentado por Tiago Lopes[2], as instituições financeiras sempre possuíram papel de destaque na sociedade. Inicialmente, eram utilizadas nas trocas de mercadorias por pedras e metais preciosos. Sua função consistia em pesar as quantidades, verificar a pureza e qualidade dos materiais, determinando seus respectivos valores, em troca, recebiam espécie de comissões pelo serviço prestado.

Com a criação da moeda e a consequente intensificação do comércio, as instituições financeiras tornaram-se guardiãs dos valores arrecadados por terceiros, que, a partir de então, deixaram de ser perecíveis. Esta função surge e se fortalece à medida que a população percebe o aumento do risco de se guardar a moeda em casa, uma vez

2 LOPES, Tiago. História dos Bancos. Disponível em: http://www.historiadetudo.com/bancos. Acessado em: 13 fev. 2020. s.p.

que, em razão do tamanho e peso, características que atraíam a atenção de malfeitores, seria muito mais fácil de ser furtada e escondida do que um rebanho de ovelhas, por exemplo.

Ainda segundo Lopes[3], com o passar do tempo, percebeu-se que apesar da disponibilidade dos valores colocados sob a responsabilidade de banqueiros, seu proprietário quase nunca retirava todos os valores depositados, existindo sempre uma quantia residual no banco. A partir de então, percebeu-se que esse valor poderia ser utilizado pelo banqueiro para conceder empréstimos a terceiros, receber juros sobre o valor emprestado, haja vista assumir os riscos do pagamento, e aumentar seu patrimônio próprio. Assim, os banqueiros evoluíram, deixando a atividade de cambista para conceder empréstimos à população.

Depreende-se da passagem histórica apresentada acima que as instituições financeiras sempre exerceram papel de grande importância na sociedade, seja na proteção dos valores arrecadados por terceiros ou na concessão de empréstimos. Ainda, muitos empreendedores só conseguiram expandir as atividades desempenhadas graças a empréstimos concedidos por instituições financeiras, causando reflexos positivos em toda a sociedade, seja através da criação de empregos, circulação de riquezas ou por possibilitar o oferecimento de produtos e serviços para a sociedade.

No Brasil, segundo Yttrio Neto[4], o primeiro banco foi criado em 1.808, mesmo ano em que a corte portuguesa veio para o país. Criado pelo Ato Real proferido por D. João VI, ao Banco do Brasil foram

3 LOPES, Tiago. História dos Bancos. Disponível em: http://www.historiadetudo.com/bancos. Acessado em: 13 fev. 2020. s.p.
4 NETO, Yttrio Corrêa da Costa. Bancos Oficiais no Brasil: Origem e aspectos de seu desenvolvimento. Banco Central do Brasil. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/htms/public/BancosEstaduais/livros_bancos_oficiais.pdf. Acessado em: 03 fev. 2020. p. 13.

concedidas várias vantagens, dentre elas destacam-se "a exclusividade de emissão de notas bancárias que constituiriam o meio circulante do país, a isenção de quaisquer tributos e o monopólio sobre a comercialização de produtos, tais quais diamante e pau-brasil"[5]. Ainda segundo o autor, o Banco do Brasil teve curta duração, sua liquidação ocorreu em 1.829.

Analisando o artigo publicado no site Investeducar, depreende-se da função das instituições financeiras "entre outros, minimizar a incerteza e os riscos a níveis compatíveis com as exigências de maximização dos ganhos, tendo que proporcionar cada vez mais segurança e agilidade no julgamento e previsão de melhores retornos"[6].

Ainda, o mesmo site[7] apresentou quinze tipos de instituições financeiras existentes e descreveu suas principais características. A primeira a ser tratada é o Banco Comercial, responsável por realizar interações entre os detentores de crédito e as pessoas que precisam de crédito. Os Bancos de desenvolvimento, que visam auxiliar empreendedores, melhorando assim a condição do Brasil em relação ao mercado externo, ampliando a quantidade de emprego e qualidade de vida da população.

Aborda, ainda, as cooperativas de crédito, que oferecem crédito aos cooperados, ou seja, aos seus integrantes. Os Bancos de investimento, cujo valor arrecadado é destinado principalmente à aquisição de bens de capital e subscrição de debentures e ações. As

5 NETO, Yttrio Corrêa da Costa. Bancos Oficiais no Brasil: Origem e aspectos de seu desenvolvimento. Banco Central do Brasil. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/htms/public/BancosEstaduais/livros_bancos_oficiais.pdf. Acessado em: 03 fev. 2020. p. 13.

6 INVESTEDUCAR. O que são instituições financeiras?. Disponível em: https://www.investeducar.com.br/o-que-sao-instituicoes-financeiras/. Acessado em 16 dez. 2018. s.p.

7 INVESTEDUCAR. O que são instituições financeiras?. Disponível em: https://www.investeducar.com.br/o-que-sao-instituicoes-financeiras/. Acessado em 16 dez. 2018. s.p.

Sociedades de Créditos, Financiamentos e Investimentos, que utilizam o crediário para financiar bens de consumo duráveis[8].

Após a análise destas cinco primeiras, o artigo apresenta outras, como as Sociedades Corretoras, responsáveis por auxiliar os interessados que queiram investir em valores e títulos mobiliários. As Sociedades Distribuidoras, que realizam a emissão, distribuição, negociação e intermediação de títulos e valores mobiliários. As Sociedades de Arrendamento Mercantil, que operam com leasing. As Associações de Poupança e Empréstimo, que arrecadam recursos através de caderneta de poupança com o principal objetivo de oferecer financiamentos imobiliários[9].

E ainda, as Sociedades de Crédito Imobiliário, que oferecem financiamento imobiliário direto e indireto, principalmente aos detentores de rendas mais volumosas. Os Investidores Institucionais. As Companhias Hipotecárias, que oferecem financiamento para custear reformas, vendas e produção de imóveis. As Agências de Fomento, que fornecem valores fixos para que integrem o capital de giro e capital fixo. Os Bancos Múltiplos. Por fim, os Bancos Cooperativos, que são obrigados a se formarem com carteira comercial, por bancos múltiplos ou comerciais[10].

Após seu surgimento, as instituições financeiras se desenvolveram, tornaram-se bancos, cooperativas, agências, cada um com suas particularidades, com objetivos predeterminados e limites

8 INVESTEDUCAR. O que são instituições financeiras?. Disponível em: https://www.investeducar.com.br/o-que-sao-instituicoes-financeiras/. Acessado em 16 dez. 2018. s.p.
9 INVESTEDUCAR. O que são instituições financeiras?. Disponível em: https://www.investeducar.com.br/o-que-sao-instituicoes-financeiras/. Acessado em 16 dez. 2018. s.p.
10 INVESTEDUCAR. O que são instituições financeiras?. Disponível em: https://www.investeducar.com.br/o-que-sao-instituicoes-financeiras/. Acessado em 16 dez. 2018. s.p.

impostos pelo Estado. Assim, a gama de instituições financeiras apresentada tenta suprir a necessidade da população, que tem a liberdade de se filiar a instituição que mais lhe beneficie, desde que cumpra os requisitos impostos por esta.

3. O termo compliance e seus princípios

O termo *compliance* é uma derivação do verbo em inglês *to comply* que, conforme informações apresentadas pelo renomado dicionário online de Cambridge[11], sua tradução para o português pode ser definida como obedecer, cumprir com algo.

Desse modo, depreende-se que o termo *compliance* corresponde a obedecer normas estabelecidas de forma heterônoma, referindo-se às normas derivadas de Leis e autoridades, nacionais ou internacionais. Mas também normas autônomas, ou seja, aquelas impostas pela própria instituição com o objetivo de delimitar condutas de funcionários, estabelecer diretrizes, arquitetar a prestação de serviço ou a linha de produção de um determinado produto.

Para maiores esclarecimentos, faz-se importante citar trecho apresentado na cartilha *Função de compliance*. O *compliance* é apresentado como uma função pela cartilha por acreditar que não trata-se de um órgão ou setor, mas algo abstrato que precisa ser exercido pelas pessoas que integram a instituição:

> *Compliance* não é um ativo fixo pelo qual é possível atestar rapidamente se o bem ainda existe, se está

11 Cambridge Dictionary. Disponível em: https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles-portugues/comply. Acessado em 17 set. 2020.

> em boas condições de uso ou se está sendo utilizado de acordo com suas características. *Compliance* está relacionado ao investimento em pessoas, processos e conscientização. Por isso é importante as pessoas estarem conscientes da importância de ser e estar em *compliance*[12].

Por *ser* e *estar em compliance,* a cartilha supracitada ainda esclarece:

> 'Ser *compliance*' é conhecer as normas da organização, seguir os procedimentos recomendados, agir em conformidade e sentir quanto é fundamental a ética e a idoneidade em todas as nossas atitudes. 'Estar em *compliance*' é estar em conformidade com leis e regulamentos internos e externos. 'Ser e estar *compliance*' é, acima de tudo, uma obrigação individual de cada colaborador dentro da instituição[13].

Ou seja, trata-se de algo muito além de seguir as imposições legais, sejam nacionais ou estrangeiras. Ser e estar em *compliance* está ligado a não fazer o que é errado ou imoral mesmo que não esteja previsto em lei como um ilícito. Se o ato a ser praticado poderá causar prejuízos à imagem da instituição ou a algum cliente, esse deverá ser evitado.

12 Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020. p. 08.
13 Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020. p. 08.

Ser e estar em *compliance* exige do sujeito seguir princípios éticos e morais, e tudo aquilo que seja contrário a tais princípios, deve ser evitado. Ainda, não se pode ignorar a estrutura organizacional existente, cabendo aos superiores apresentarem condutas exemplares aos funcionários que ocupem cargos basilares. Conforme citação abaixo:

> Sabemos que, para qualquer instituição, confiança é um diferencial de mercado. Em geral, as leis tentam estabelecer controles e maior transparência, mas estar em conformidade apenas com as leis não garante um ambiente totalmente em *compliance*. É preciso que todos os colaboradores trabalhem com ética e idoneidade em todas as suas atividades e que a Alta Administração apoie a disseminação da cultura de *compliance*[14].

Trata-se de um mecanismo cujo principal objetivo é impedir a existência de práticas inadequadas dentro de uma instituição e nos atos externos que com ela tenham relação, evitar assim a corrupção, a existência de fraudes, entre outras condutas indesejadas. Ainda, visa prezar pela ética e promover uma boa imagem da empresa perante os cidadãos, evitando processos judiciais por irregularidades e a construção de uma possível má fama da empresa perante seus clientes, sócios, colaboradores e acionistas, o que causaria grandes prejuízos à lucratividade em decorrência da diminuição das vendas e do capital disponível.

14 Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020. p. 08.

Não ser ou estar em *compliance* pode custar caro para as instituições financeiras, haja vista que os prejuízos causados à reputação e imagem destas perante seus investidores, acionistas, sócios, clientes, colaboradores e afins, causam impactos negativos tanto ao capital existente, quanto à aquisição de novas parcerias.

Não se pode esquecer da repercussão de tais notícias na aquisição de produtos ofertados pelas instituições financeiras a seus clientes e a instabilidade que se instauraria entre as pessoas que contratam os serviços oferecidos por elas. Vale lembrar que as instituições financeiras trabalham com recursos de terceiros e que não conseguiriam dar continuidade às suas atividades sem o capital disponibilizado a ela pela população.

Quando adotam o *compliance* como um ideal para desenvolver suas atividades, serão evitadas punições como sanções penais, perdas financeiras para arcar com indenizações, entre outras penalidades possíveis no meio jurídico que, além de prejudicar a imagem da instituição, cujos malefícios foram tratados brevemente nos parágrafos anteriores, trarão prejuízos financeiros à instituição, impedindo sua evolução no mercado.

O *Basel Committee on Banking Supervision*[15], criado em 1975, com o objetivo de tornar o sistema financeiro mundial cada vez mais sólido, reúne autoridades de várias nacionalidade e apresentou em uma de suas reuniões, algumas recomendações a serem seguidas pelas instituições financeiras em todo o mundo, em relação aos novos conhecimentos envolvendo as atividades de *compliance*[16]. Ao apresentar

15 Comitê de Supervisão Bancária da Basiléia.
16 Basel Committee on Banking Supervision. Compliance and the compliance function in banks. Bank for international settlements: 2005. Disponível em: https://www.bis.org/publ/bcbs113.pdf. Acesso em: 30 out. 2020.

tais sugestões, a Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI) os trouxe como 10 princípios a serem seguidos, são eles:

> Princípio 1: O Conselho de Administração é responsável por acompanhar o gerenciamento do risco de *compliance* da instituição financeira. Deve aprovar a política de *compliance*, inclusive o documento que estabelece uma permanente e efetiva área de *Compliance*. Pelo menos uma vez ao ano, o Conselho de Administração deve avaliar a efetividade do gerenciamento do risco de *compliance*. Princípio 2: A Alta Administração da instituição financeira é responsável pelo gerenciamento do risco de *compliance*. Princípio 3: A Alta Administração é responsável por estabelecer e divulgar a política de *compliance* da instituição, de forma a assegurar que esta está sendo observada. O Conselho de Administração deve ser informado a respeito do gerenciamento do risco de *compliance*. Princípio 4: A Alta Administração é responsável por estabelecer uma permanente e efetiva área de *Compliance* como parte da política de *compliance*. Princípio 5: A área de *Compliance* deve ser independente. Essa independência pressupõe quatro elementos básicos: status formal; existência de um coordenador responsável pelos trabalhos de gerenciamento do risco de *compliance*; ausência de conflitos de interesse; acesso a informações e pessoas no exercício de suas atribuições. Princípio 6: A área de *Compliance* deve ter os recursos necessários ao desempenho de suas responsabilidades de forma eficaz. Princípio 7: A área de *Compliance* deve ajudar a Alta Administração no gerenciamento efetivo do risco de *compliance*, por meio de: a) atualizações e recomendações; b) manuais de *compliance* para determinadas leis e regulamentos e sua educação; c) identificação e avaliação do risco de *compliance*, inclusive para novos produtos e atividades; d) responsabilidades estatutárias (combate à lavagem de dinheiro e ao

> financiamento ao terrorismo); e) implementação do programa de *compliance*. Princípio 8: O escopo e a extensão das atividades da área de *Compliance* deve estar sujeita à revisão periódica por parte da auditoria interna. Princípio 9: As instituições devem atender a todas exigências legais e regulamentares aplicáveis nas jurisdições em que operam, e a organização e a estrutura da área de *Compliance*, bem como suas responsabilidades, devem estar de acordo com as regras de cada localidade. Princípio 10: O *compliance* deve ser encarado como uma atividade central para o gerenciamento de risco em um banco. Nesse contexto, algumas atividades podem ser terceirizadas, mas devem ficar sob a responsabilidade do "chefe" do *compliance*[17].

Dentre os princípios, é possível perceber que foi estabelecido à alta administração a tarefa de incentivar o *compliance* dentro da instituição financeira. O objetivo é garantir sua plena utilização e ainda, certificar que se desenvolva de forma efetiva e permanente, criando uma área de *compliance*, que possua certa autonomia, com recursos suficientes e acesso às informações que definirem como relevantes, auxiliando a alta administração através de sugestões a serem implantadas por essa.

17 Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020. p. 09 e 10.

4. Surgimento e evolução do termo compliance no âmbito das instituições financeiras

Há uma certa cobrança por parte da população quanto a aplicação da ética e da moral nas relações a serem desenvolvidas entre as pessoas. Por sua vez, as mentiras, informações enganosas, ausência de pontualidade, são vistas com maus olhos. O exercício das boas práticas, em regra, é passado pela família, dos membros mais velhos aos mais moços, tornando o ato uma tradição a ser seguida pelos novos integrantes quando os ascendentes não existirem mais ou não estiverem em condição de fazê-lo.

Apesar da prática comum no seio familiar, no âmbito empresarial tais princípios não surtiam muito efeito, haja vista vigorar a ideia de que o lucro deve ser alcançado a qualquer custo, mesmo que para isso fosse necessário abrir mão dos ensinamentos morais e éticos. Desse modo, apesar da existência no âmbito familiar de um ideal a ser seguido, no âmbito empresarial o *compliance*, que é o princípio que mais se assemelha ao ensinamento familiar citado, começou a surgir no ano de 1930.

Para uma melhor abordagem histórica acerca da evolução do *compliance*, será utilizado dados fornecidos pelo artigo *Função de Compliance*[18] e a dissertação de mestrado intitulada *O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro*[19], conforme apresentação abaixo.

18 Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020.

19 BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020.

A Conferência de Haia, ocorrida em 1930, definiu que a cidade de Basiléia, na Suíça, seria berço da fundação *Bank for International Settlements* (BIS)[20], cujo principal objetivo é possibilitar que os Bancos Centrais realizem cooperações entre si. Esta data é considerada por muitos como o ponto de partida do processo evolutivo do *compliance*.

A *Securities and Exchange Commission* (SEC)[21], agência federal americana, principal responsável pela regulação do mercado de ações no país, em 1960, determinou que para monitorar e treinar pessoas e estabelecer procedimentos de controle interno, *Compliance Officers*[22] deveriam ser contratados, assim, seria possível garantir a realização de supervisões e ter o auxílio necessário nas áreas de negócio.

Em 1974, os Bancos Centrais dos países membros do G-10, organização internacional que reúne representantes de economias desenvolvidas e subdesenvolvidas, decidiram pela criação do Comitê de Regulamentação Bancária e Práticas de Supervisão. Vários problemas foram enfrentados no mundo inteiro neste mesmo ano, principalmente relacionados ao petróleo, desencadeando crises e transformações, uma vez que os pilares estabelecidos na Conferência de *Bretton Woords*, em 1944, em decorrência da segunda guerra mundial, se encontravam obsoletos, carecendo de atualizações.

O controle interno realizado pelas instituições financeiras surgiu no ano de 1988, com a publicação do Acordo da Basiléia e seus vários princípios reguladores da supervisão pelos administradores e cultura/avaliação de Controles Internos. A publicação ocorreu após longo período de debate provocado pelo Comitê da Basiléia, criado em

20 Banco de Compensações Internacionais ou Banco de Pagamentos Internacionais.
21 Comissão de Títulos e Câmbio dos Estados Unidos.
22 Ficariam responsáveis por manter a instituição em compliance, ou seja, em conformidade com dispositivos normativos, tratados internacionais e acordos internos.

1974, situado na cidade de Basiléia, Suíça e foi oficialmente nomeado de *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*[23].

Os princípios a que este parágrafo faz referência, possuíam como objetivo tornar o controle interno efetivo e provocar, no Sistema Financeiro Mundial, maior estabilidade, além de reduzir as desigualdades competitivas entre os bancos internacionais.

O Comitê da Basiléia, em 1997, apresentou vinte e cinco princípios com o objetivo de orientar os Bancos Centrais e conduzir a uma eficaz Supervisão Bancária, enrijecendo o sistema através de objetivos bem definidos e penalizando os responsáveis pela prática de ilícitos. Faz-se importante destacar o princípio de número 14, conforme abaixo:

> Os supervisores da atividade bancária devem certificar-se de que os bancos tenham controles internos adequados para a natureza e escala de seus negócios. Estes devem incluir arranjos claros de delegação de autoridade e responsabilidade: segregação de funções que envolvam comprometimento do banco, distribuição de seus recursos e contabilização de seus ativos e obrigações; reconciliação destes processos; salvaguarda de seus ativos; e funções apropriadas e independentes de Auditoria Interna e Externa e de *Compliance* para testar a adesão a estes controles, bem como a leis e regulamentos aplicáveis[24].

23 Tradução livre: Convergência Internacional de Medição de Capital e Padrões de Capital

24 Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020. p. 24.

Vanessa Manzi esclarece o cenário nacional perante tantas mudanças:

> Paralelamente as instituições financeiras nacionais enfrentavam o aumento da competitividade em busca de um percentual maior de representatividade no mercado, a falta de adequação de controles e a não observância dos princípios éticos, aumentando os riscos da atividade, o que, entre outros fatores, contribuiu para a queda de algumas instituições[25].

O CBC (Banco Central do Brasil), responsável pela supervisão do sistema financeiro nacional, em 24 de setembro de 1998 publicou a Resolução 2.554, instrumento utilizado para exigir o desenvolvimento de Normas de Controle Interno. Tais normas induziam a criação do *compliance* nas instituições financeiras e a interiorização dos princípios referentes ao Conselho de Basiléia I.

Ainda neste ano, em 03 de março, o Congresso Nacional promulgou a Lei 9.613 que "dispõe sobre os crimes de 'lavagem' ou ocultação de bens, direitos e valores; a prevenção da utilização do sistema financeiro para os ilícitos previstos nesta Lei; cria o Conselho de Controle de Atividades Financeiras - COAF, e dá outras providências"[26] conforme sua ementa. Nesse mesmo ano, a Norma

25 MANZI apud BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 79.

26 BRASIL. Lei nº 9.613, de 3 de março de 1998. Dispõe sobre os crimes de "lavagem" ou ocultação de bens, direitos e valores; a prevenção da utilização do sistema financeiro para os ilícitos previstos nesta Lei; cria o Conselho de Controle de Atividades Financeiras - COAF, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da Repúbli-

Australiana AS 3806:1998[27] fez história, por ter sido responsável pelo estabelecimento de princípios para os programas de *compliance*, que foram usados como parâmetro em todo o mundo.

No ano de 2004, o Comitê de Basiléia publicou o Acordo de Basiléia II, intitulado *International convergence of capital measurement and capital Standards: a revised framework*[28], que realizou uma releitura do Acordo de Basiléia I e, em seguida, apresentou 3 novos pilares, são eles:

> Pilar I (Capital): fortalecimento da estrutura de capitais das instituições, Pilar II (Supervisão): estímulo à adoção das melhores práticas de gestão de riscos, e Pilar III (Disciplina de Mercado): redação da assimetria de informação e favorecimento da disciplina de mercado[29].

Ainda em 2004, no mês de dezembro, o BCB, através do Comunicado 12.746/04 apresentou procedimentos para implantação de Basiléia II e sua nova estrutura, que posteriormente sofreu alterações, agora pelo Comunicado nº. 16.137, de setembro de 2007.

Em 2004, apesar do Banco Santos ter recebido parecer sem ressalvas, o BCB entendeu que o mesmo havia infringido normas

---

ca, [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9613.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.613%2C%20DE%203%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20os%20crimes%20de,COAF%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 10 fev. 2020.

27 AUSTRALIAN STANDARD. Compliance programs. AS 3806-1998. 1998. Disponível em:https://www.saiglobal.com/PDFTemp/Previews/OSH/As/as3000/3800/3806.pdf.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

28 Tradução livre: Convergência internacional de medição de capital e padrões de capital: uma estrutura revisada.

29 Associação Brasileira de Bancos Internacionais (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020. p. 24.

relacionadas à atividade bancária, decretando assim o estado de intervenção, à vista disso, o Banco Santos perdeu sua liquidez após uma corrida de saques, que alcançaram o montante de 700 milhões em apenas 4 meses.

Em Julho de 2005, o texto *The Application of Basel II to Trading Activities and the Treatment of Double Default Effects*[30], que apresenta informações referentes ao risco de crédito, foi publicado pelo Comitê de Basiléia, o citado ainda teve como função atualizar o texto *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*[31]. Ainda em 2005, o texto *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards a Revised Framework*[32], recebe nova versão. Neste mesmo ano, o Banco Santos, que havia perdido a liquidez em 2004, teve sua liquidação decretada.

No ano de 2006 a Austrália saiu à frente novamente, agora, com a publicação da Norma Australiana 3806:2006, que substituiu a Norma Australiana 3806:1998. A Norma Australiana 3806:2006 apresenta em seu prefácio, referindo-se ao próprio dispositivo normativo australiano, que tem em vista o estabelecimento de princípios para melhorar as organizações públicas e privadas, para que fiquem de acordo com a lei, na íntegra afirma:

> The Standard provides principles for the development, implementation and maintenance of effective compliance programs within both public and private organizations. These principles are

30 Tradução livre: A aplicação de Basileia II para atividades de negociação e o tratamento de efeitos de inadimplência dupla.
31 Tradução livre: Convergência Internacional de Medição de Capital e Padrões de Capital.
32 Tradução livre: Convergência internacional de medição de capital e padrões de capital, uma estrutura revisada.

> intended to help organizations identify and remedy any deficiencies in their compliance with laws, regulations and codes, and develop processes for continual improvement in this area[33, 34].

Ainda em 2006, o Conselho Monetário Nacional, através do Banco Central, publica a Resolução nº 3.380, para dispor "sobre a implementação de estrutura de gerenciamento do risco operacional"[35]. O ano de 2006 foi marcado pela alteração da finalidade da Estratégia Nacional de Combate à Lavagem de Dinheiro, que passou a combater também a corrupção, a partir de então, alterou sua sigla de ENCLA para ENCCLA, ou seja, Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro.

O Conselho Monetário Nacional, por meio do BCB, em 2007, publicou a resolução nº 3.464 que apresenta dispositivos sobre o gerenciamento do risco de mercado e sua estrutura. Ainda, a comunicação nº 16.137, publicada em 27 de setembro de 2007, estabeleceu prazos para que o Brasil se adequasse e por fim, veio informar quais os procedimentos para implementação da nova estrutura de capital. No ano de 2007, o BCB detalhou exigências acerca das operações de risco através de circulares, não obstante terem

33 Tradução livre: a Norma fornece princípios para o desenvolvimento, implementação e manutenção de programas eficazes de conformidade dentro de organizações públicas e privadas. Estes princípios destinam-se a ajudar as organizações a identificar e corrigir quaisquer deficiências em conformidade com leis, regulamentos e códigos, e desenvolver processos para melhoria nesta área.

34 AUSTRALIAN STANDARD. Compliance programs. AS 3806-2006. 2006. Disponível em: http://aeaecompliance.com/images/documentos/AS-3806-2006-Compliance-Standard.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

35 BANCO CENTRAL DO BRASIL. Resolução n° 3380, de 29 de junho de 2006. Dispõe sobre a implementação de estrutura de gerenciamento do risco operacional. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2006/pdf/res_3380_v2_l.pdf. Acessado em: 11 mar. 2020. p. 01.

entrado em vigor no mesmo ano, 2007, seus efeitos só começaram a ocorrer após 01 de julho de 2008.

O BCB, em 2009, publicou a Circular 3.461 apresentando procedimentos e dispositivos contra a prática do crime de lavagem de dinheiro, referindo-se à Lei nº 9.613, de 3 de março de 1998. Com a nova publicação, as Circulares nº 3.422, nº3.339, nº2.852 e a Circular nº 3.290 em seus artigos 1º e 2º, de respectivamente 27 de novembro de 2005, 22 de dezembro de 2006, 3 de dezembro de 1998 e 5 de setembro de 2005, foram revogadas. Em seu artigo, "Gestão de *compliance* e seus desafios: como implementar controles internos, superar dificuldades e manter a eficiência dos negócios", o autor Marcos Assi afirma:

> A consolidação das regras sobre os procedimentos a serem adotados na prevenção e combate às atividades relacionadas com os crimes previstos na Lei nº 9.613 de 3 de março de 1998, é de suma importância, pois, a partir desta data, as informações tornaram-se de fácil acesso e expostos em uma única circular. Afinal, esse assunto vem sendo tratado como parte de avaliação do Brasil pelo GAFI-FATF, na aderência aos melhores padrões internacionais, pelo tempo decorrido da edição da Circular nº 2.852/1998 e na consolidação da regulamentação da Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro (ENCCLA)[36].

36 ASSI apud BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 83.

Os novos dispositivos legais estão apresentando grandes reflexos na sociedade. Em 2011, após ter sido detectada irregularidades no balanço realizado no primeiro trimestre do mesmo ano, o Banco Schahin foi adquirido pelo BMG (Banco de Minas Gerais), e em agosto de 2011 o BCB, o Ministério Público Federal e a Polícia Federal, iniciaram investigações contra o Banco Schahin.

Ainda em 2011, Adilson Primo, presidente da filial brasileira, foi demitido pela multinacional alemã Siemens. Adilson era suspeito de ter pago propina a agentes públicos e desviado dinheiro, a justificativa apresentada pela empresa quanto à demissão foi a prática de "graves contravenções de diretrizes"[37]. O Banco Cruzeiro do Sul também sofreu intervenção do BCB, no ano de 2012, e em seguida foi liquidado por apresentar irregularidades no balanço.

Muitos outros acontecimentos não foram citados no breve histórico que antecede esta parcial conclusão, entretanto, não deixam de contribuir, mesmo que minimamente com a evolução ocorrida desde o surgimento do *compliance*. É possível perceber que o *compliance* tem sido utilizado pelas instituições financeiras a algumas décadas e que desde o seu surgimento, há um esforço por parte dos governantes em manter a evolução que se iniciou por volta da década de trinta. A partir de então, as lapidações realizadas estão contribuindo para um melhor aproveitamento do ser e estar em *compliance*.

Tendo em vista o exposto, o Brasil tem dado grandes passos em prol do alinhamento das diretrizes internas, relacionadas ao *compliance*, com os dispositivos estabelecidos mundialmente, como

37 BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 84.

exemplo o acordo de Basiléia, do qual o Brasil é signatário e que já foi abordado. Fruto desse alinhamento, é possível citar as resoluções estabelecidas pelo BCB, que beneficiam não só bancos, mas as instituições financeiras estabelecidas em todo o território brasileiro.

Ao implantar o *compliance*, as instituições financeiras enrijecem suas estruturas, diminuindo os risco típicos da atividade desempenhada. Desse modo, transmitem maior confiabilidade aos clientes e parceiros, reduzindo os riscos a que toda instituição financeira está vulnerável.

5. O cumprimento de acordos internacionais relacionados ao compliance pelas instituições financeiras

De um modo geral, o *compliance* tem se desenvolvido em âmbito global, ultrapassando as fronteiras de países que solicitam a adoção por suas instituições financeiras. As sugestões relacionadas ao *compliance* são desenvolvidas em assembleias celebres, onde se reúnem importantes figuras do mundo bancário para tratar, principalmente, da regulamentação destas instituições financeiras. Como exemplo do exposto, é possível citar os pactos estabelecidos na cidade de Basiléia, cuja notoriedade do primeiro acordo fez surgir mais duas edições subsequentes.

Apesar de se estabelecerem de forma global, há uma preocupação por parte dos estados vinculados em cumprir as medidas fixadas nestes eventos. Para esclarecer essa tendência, duas teorias serão abordadas a seguir, a primeira delas refere-se à irrelevância das

normas estabelecidas em âmbito global. Em um segundo momento, desconstruindo os ideais apresentados pela primeira, serão verificados os motivos que constrangem os países ao cumprimento de normas internacionais. Antes, porém, importante realizar breve introdução acerca da teoria dos jogos.

5.1 Breve histórico sobre a teoria dos jogos

Para estudar a teoria dos jogos, o livro "Uma Introdução a Teoria dos Jogos", escrito pelos autores Brígida Alexandre Sartini, Gilmar Garbugio, Humberto José Bortolossi, Polyane Alves Santos e Larissa Santana Barreto em 2004, será o principal referencial utilizado.

Apesar do seu nome, a teoria dos jogos não se aplica exclusivamente a jogos. Pode ser aplicada de forma ampla, atingindo relações de interesse entre pessoas, tais como negociações e disputas, pode ser utilizada também para tomada de decisões em guerras ou no cenário econômico de um país ou empresa. A teoria dos jogos permitirá que, matematicamente, a melhor decisão seja tomada. Sua aplicação aumentará as chances de ganho, que nem sempre se apresentará de forma econômica, podendo se expressar também pela conquista de novos mercados e clientes, assim como pela preservação e melhora da segurança e solidez de uma instituição financeira.

A referida teoria é definida no livro "Uma Introdução a Teoria dos Jogos" como sendo:

> [...] uma teoria matemática criada para se modelar fenômenos que podem ser observados quando dois ou mais 'agentes de decisão' interagem entre si. Ela

> fornece a linguagem para a descrição de processos de decisão conscientes e objetivos envolvendo mais do que um indivíduo[38].

Feitas estas principais considerações acerca da definição da teoria dos jogos, faz-se importante apresentar breves informações sobre seu surgimento e evolução, afinal de contas, não é possível compreender bem o presente ignorando o passado.

Acredita-se que a primeira evidência acerca da teoria dos jogos teria sido encontrada em uma correspondência, enviada por James Waldegrave a Nicolas Bernoulli ainda no século XVIII. Neste documento, o remetente apresenta uma resposta capaz de solucionar o jogo "le Her"[39] através do conceito de estratégias mistas, teoria que manteve-se restrita, não sendo ampliada por seu autor para uma teoria geral.

Em seguida, já no início do século XIX, foi Augustin Cournot quem contribuiu para o desenvolvimento da teoria dos jogos, por meio de seu artigo intitulado "Recherches sur les Principes Mathématiques

38 BARRETO, Larissa Santana; BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar; SANTOS, Polyane Alves; e SARTINI, Brígida Alexandre. Uma Introdução a Teoria dos Jogos. In: II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia, out. 2004. p. 01.

39 Em um site na internet, os autores Humberto José Bortolossi, Brígida Alexandre Sartini e Gilmar Garbugio apresentam breve descrição do jogo em questão. Na íntegra afirmam: "13 cartas de um mesmo naipe são embaralhadas. No início do jogo, o jogador 1 recebe uma carta X (que apenas ele vê), o jogador 2 recebe uma carta Y (que apenas ele vê) e uma carta Z é colocada sobre a mesa (que ninguém vê). O jogador 1 joga primeiro: ele deve decidir se mantém a sua carta X ou a troca com a carta Y do jogador 2 (no segundo caso, o jogador 2 não pode se recusar a fazer a troca). Depois é a vez do jogador 2: ele deve decidir se mantém a sua carta ou a troca com a carta Z. Ganha quem tiver a carta de maior valor (J > Q)". O texto pode ser consultado no link: http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/arquivo/2007.1/applets/leher1_br.html.

de la Théorie des Richesses"[40], publicado em 1838. Neste trabalho, Cournot escreve sobre o duopólio.

No século XX, em 1913 para ser mais exato, Ernst Zermelo publicou o trabalho "Über eine Anwendung der Mengdenlehre auf die theories des Schachspiels"[41], que segundo o livro "Uma Introdução a Teoria dos Jogos" trata-se do "primeiro teorema matemático da teoria dos jogos"[42]. Nele o autor afirma que, no jogo de xadrez, um dos jogadores sempre terá uma estratégia capaz de empatar o jogo ou lhe conduzir a vitória, desse modo, conclui o autor que o jogo de xadrez é estritamente determinado.

O matemático Emile Borel também foi um grande interessado em jogos, na sua concepção, a economia e a guerra possuíam semelhanças capazes de permitir que o estudo dessas importantes áreas se desenvolvessem lado a lado, seus estudos contribuíram para reestruturar as soluções minimax[43].

Inicialmente, a teoria dos jogos utilizava da topologia e da análise funcional para se explicar, o que causou certo desinteresse em grande parte dos pesquisadores da área, uma vez que tal modelo apresentava-se demasiadamente complexo. O citado cenário modificou-se graças aos esforços do matemático John von Neumann, no ano de 1928, quando esse apresentou que as estratégias mistas sempre serão a solução dos jogos finitos de soma zero entre duas pessoas[44].

40 Tradução livre: Pesquisa sobre os princípios matemáticos da teoria dos recursos.
41 Tradução livre: Uma aplicação da teoria dos conjuntos às teorias do xadrez.
42 BARRETO, Larissa Santana; BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar; SANTOS, Polyane Alves; e SARTINI, Brígida Alexandre. Uma Introdução a Teoria dos Jogos. In: II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia, out. 2004. p. 02.
43 BARRETO, Larissa Santana; BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar; SANTOS, Polyane Alves; e SARTINI, Brígida Alexandre. Uma Introdução a Teoria dos Jogos. In: II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia, out. 2004. p. 02.
44 BARRETO, Larissa Santana; BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar;

Neumann não parou por aí, no ano de 1937 novo aprimoramento foi apresentado pelo brilhante matemático, com aplicação sobre a teoria dos jogos, agora com base nos estudos de Brouwer, apresentados em seu teorema sobre o ponto fixo. Neumann também contribuiu para a utilização da teoria dos jogos na matemática aplicada e na economia, feito conquistado junto ao economista Oscar Morgenstern, pela publicação, em 1944, do clássico "The Theory of Games and Economic Behaviour"[45, 46].

Em seguida, em 1950, foi a vez do matemático John Forbes Nash Júnior contribuir para a teoria dos jogos. Em seus estudos, Nash prova que em jogos não-cooperativos há equilíbrio das estratégias mistas, a descoberta recebeu seu nome: Equilíbrio de Nash. Nas palavras de Ronaldo Fiani, o termo equilíbrio de Nash será definido: "diz-se que uma combinação de estratégias constitui um equilíbrio de Nash quando cada estratégia é a melhor resposta possível às estratégias dos demais jogadores, e isso é verdade para todos os jogadores"[47].

Nash ainda sugeriu que os jogos cooperativos fossem transformados para a forma não-cooperativa, para que pudessem ser estudados. Outras contribuições do autor são a criação da teoria da barganha e o desenvolvimento de uma solução para o problema da barganha de Nash. A contribuição de Nash para a teoria dos jogos foi de tamanha importância que no ano de 1994, Nash, Reinhard Selten e John Harsanyi foram contemplados com o prêmio Nobel[48].

SANTOS, Polyane Alves; e SARTINI, Brígida Alexandre. Uma Introdução a Teoria dos Jogos. In: II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia, out. 2004. p. 02 e 03.

45 Tradução livre: "A teoria dos jogos e o comportamento econômico".

46 BARRETO, Larissa Santana; BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar; SANTOS, Polyane Alves; e SARTINI, Brígida Alexandre. Uma Introdução a Teoria dos Jogos. In: II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia, out. 2004. p. 03.

47 FIANI, Ronaldo. Teoria dos jogos. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 93.

48 BARRETO, Larissa Santana; BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar; SANTOS, Polyane Alves; e SARTINI, Brígida Alexandre. Uma Introdução a Teoria dos

5.2 O equilíbrio de Nash

Ainda quanto ao equilíbrio de Nash, retomando trecho anterior já citado nesta obra, é preciso ter em mente que este se fará presente quando a melhor resposta às ações dos demais jogadores for adotada por todos os jogadores. Novamente, o livro "Uma Introdução a Teoria dos Jogos", escrito pelos autores Brígida Alexandre Sartini, Gilmar Garbugio, Humberto José Bortolossi, Polyane Alves Santos e Larissa Santana Barreto em 2004, será utilizado como marco teórico para apresentar o Equilíbrio de Nash. Para facilitar a compreensão, importante demostrar, por meio de equação, o que se está afirmando. Como será feito em seguida.

A melhor resposta de um jogador i a uma estratégia S-i, utilizada por um de seus adversários, sempre será a estratégia Si* se πi (Si* , S-i) $\geq \pi i$ (S'i , S-i) para algum S-i e sempre que S'i for diferente de Si* (S'i $\neq$ Si*). Ou seja, para atingir o melhor resultado no jogo por meio de uma determinada estratégia, o jogador i possui apenas a opção Si*, inexistindo outra estratégia que supere os resultados que serão obtidos por meio da estratégia Si*.

Em que πi representa a função de recompensas de um jogador i. S-i representa a estratégia de outro jogador. * revela que a estratégia pertence ao equilíbrio de Nash. ' representa uma estratégia de segundo plano, melhor dizendo, incapaz de produzir um resultado tão satisfatório quanto a estratégia Si*.

Para ser considerado equilíbrio de Nash, todos os jogadores precisam optar pela melhor estratégia que está à sua disposição, desse modo é preciso ter, para cada estratégia Si*, a seguinte equação:

Jogos. In: II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia, out. 2004. p. 04.

$$\pi i\ (Si^*\ ,\ S^*\text{-}i) \geq \pi i\ (Si\ ,\ S^*\text{-}i)$$[49]

Na equação acima, temos que i representa um jogador determinado que integra o jogo. πi representa a função de recompensas do jogador i. * revela que a estratégia pertence ao equilíbrio de Nash. E a estratégia de um dado jogador, que não i, foi simbolizada por S-i.

O Equilíbrio de Nash nem sempre estará em destaque nos jogos cotidianos, quando analisados após extraídas todas as estratégias possíveis, principalmente em razão da quantidade dessas. Assim, para diminuir o tempo dedicado à identificação da estratégia em que paira o equilíbrio de Nash, Ronaldo Fiani em seu livro "Teoria dos jogos" afirma que uma forma de burlar tal demora:

> [...] seria indicar, dada a estratégia adotada pelo outro jogador, qual a melhor escolha para o jogador em questão. Em seguida, repetiríamos o processo para o outro jogador, até que conseguíssemos identificar uma combinação de estratégias em que cada uma delas fosse a melhor resposta à outra e vice-versa.
>
> Uma das formas de fazer isso seria indicar a estratégia que resulta na maior recompensa ao jogador que está nas linhas, para cada uma das colunas da forma estratégica[50].

Ou seja, para o autor é necessário estruturar os jogadores e as estratégias possíveis em uma tabela, após separar os jogadores em coluna e linha, bastaria identificar qual jogador levaria a melhor em relação ao outro, de acordo com cada estratégia, e em seguida fazer

49 Esta equação deve-se aplicar a todo i e também a todo Si em um mesmo jogo.
50 FIANI, Ronaldo. Teoria dos jogos. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 95.

o mesmo com o outro jogador. Assim, a estratégia que apresentar o melhor resultado para ambos os jogadores será tida como a estratégia sob o Equilíbrio de Nash.

5.3 O Dilema do prisioneiro

Após abordar o equilíbrio de Nash, é importante tratar de um dos jogos mais conhecidos da teoria dos jogos: o dilema do prisioneiro. O dilema do prisioneiro será estudado por meio do livro "Teoria dos Jogos", escrito por Ronaldo Fiani no ano de 2009. Para melhor descrevê-lo, faz-se importante criar uma situação hipotética, que será apresentada a seguir.

Imagine que um crime tenha sido cometido e, ainda durante o alvoroço causado, duas pessoas com atitudes suspeitas tenham sido encontradas pela polícia nas imediações do crime, praticando delito menos grave, cuja pena não ultrapassaria um ano, sendo assim mais leve que o inicial. Estes dois sujeitos tornam-se principais suspeitos do cometimento do crime, apesar de inexistir provas concretas da participação dos mesmos no crime mais grave.

Passado algum tempo, nenhuma prova pôde ser constituída em desfavor dos acusados quanto ao crime mais grave, preocupado com o desenrolar do acontecimento e com medo desse se tornar mais um caso de impunidade, os policiais decidiram separar os suspeitos, colocando-os em ambientes distintos, impossibilitando a comunicação entre eles, para que pudessem iniciar o interrogatório de ambos.

Ao abordar o primeiro acusado, os policiais informaram que se ele decidisse colaborar com as investigações e confessar a autoria do

crime, sua pena que seria de 9 anos, pela junção da pena do crime mais grave com a pena do crime menos grave, seria anulada em razão de sua cooperação com a polícia e ele liberado imediatamente, enquanto o segundo acusado seria condenado aos 9 anos de prisão. No entanto, se o primeiro acusado decidir por não confessar e o segundo acusado confessar, o segundo acusado seria liberado, enquanto o primeiro teria que cumprir pena de 9 anos.

Se, ao apresentar a proposta para os acusados, ambos confessassem, cada um receberia uma diminuição da pena. Nesta hipótese, seria necessário cumprir cinco anos, mas em razão de não ter sido o único a confessar, perderia também o benefício de liberdade imediata.

Por fim, se ambos os acusados não confessassem a autoria do crime mais grave, esses seriam obrigados a cumprir apenas 1 ano de pena, uma vez que, em razão da inexistência de provas que vinculem os acusados ao crime mais grave, não poderia ocorrer nenhum acréscimo de pena. No entanto, esta opção não seria apresentada aos prisioneiros, vez que poderiam utilizá-la em favor próprio.

Para esclarecer os dados apresentados acima, esses serão alocados em uma tabela, para que contribuam, inclusive, com a identificação do provável resultado.

IMAGEM I

		1º acusado: Confessar	1º acusado: Não confessar
2º acusado	Confessar	5 / 5	0 / 9
	Não confessar	9 / 0	1 / 1

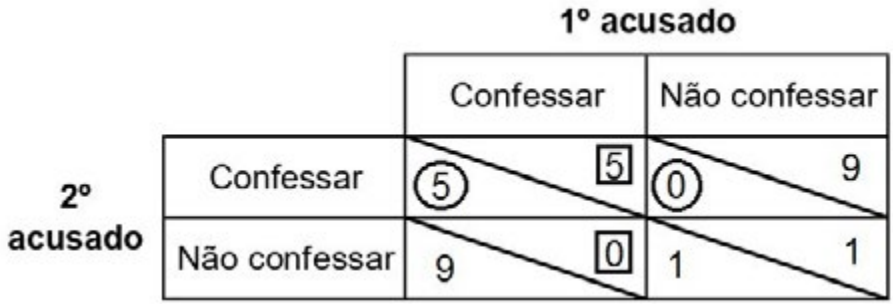
Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar a tabela é possível perceber que o melhor resultado para ambos suspeitos é optar por não confessar o crime, que aqui refere-se ao crime mais grave, assim, apenas seriam condenados à pena de 1 ano, que provavelmente seria convertida em algum trabalho em benefício da sociedade. No entanto, será que esta é a opção com maior probabilidade de ser escolhida? Para responder a esta pergunta será preciso utilizar a teoria do equilíbrio de Nash, apresentada anteriormente.

Retomando os dizeres anteriores acerca do equilíbrio de Nash e sua identificação, é necessário estruturar os jogadores e as estratégias possíveis em uma tabela, após separar os jogadores em coluna e linha, bastaria identificar qual jogador levaria a melhor em relação ao outro, de acordo com cada estratégia e, em seguida, fazer o mesmo com o outro jogador. Assim, a estratégia que apresentar o melhor resultado para ambos os jogadores será tida como a estratégia sob o Equilíbrio de Nash.

Na próxima imagem, ao aplicar a razão empregada por meio do Equilíbrio de Nash, é possível perceber qual estratégia se destaca como melhor resposta à estratégia do adversário.

IMAGEM II



Fonte: Dados da pesquisa.

Pois bem, para destrinchar as informações presentes no quadro acima e analisar cada estratégia, o acusado 1 será colocado em destaque, inicialmente. Ainda, é imprescindível esclarecer que o uso de formas geométricas ao redor dos números da imagem informa, o quadrado qual é a melhor estratégia para o acusado 1 diante das possíveis estratégias apresentadas pelo outro criminoso. Enquanto que o círculo foi utilizado para indicar a melhor estratégia para o acusado 2, diante das hipóteses apresentadas pelo acusado 1. Importante relembrar que os acusados estavam separados e não podiam se comunicar.

Se, ao ser questionado pelos policiais, o acusado 1 decidir por confessar, então, ao acusado 2 será mais prudente confessar também, vez que assim teria que cumprir apenas 5 anos de prisão e não 9 anos de prisão, caso não confesse. Analisando a outra hipótese, se o acusado 1 decidir não confessar o crime, a melhor resposta ao acusado 2 é, outra vez, confessar, haja vista que, em razão do acordo firmado com os policiais, se um acusado confessar e o outro não o fizer, aquele que o fez receberá a liberdade imediata e o perdão, inclusive, quanto à pena do crime menos grave cometido.

Agora, o acusado 2 será tido como referência para que seja possível identificar quais as melhores respostas para o acusado 1. Se o acusado 2 optar por confessar, a melhor resposta para o acusado 1 será confessar também, assim, teria a pena de 9 anos, fixada para quem não confessou quando o outro houver confessado, reduzida para 5 anos. De outro modo, caso o acusado 2 opte por não confessar a autoria do crime mais grave, novamente a melhor resposta para o acusado 1 será confessar a autoria do crime, vez que assim teria sua pena perdoada enquanto que ao outro acusado seria aplicada a pena de 9 anos.

Note que independentemente da estratégia escolhida pelo acusado 1, sempre será melhor para o acusado 2 optar por confessar a autoria do crime mais grave. O mesmo pode ser percebido quando o acusado 2 é colocado em primeiro plano, cabendo ao acusado 1 responder as ações do primeiro. Assim, se utilizarem a lógica para chegar ao melhor resultado, ambos confessariam o crime mais grave, e receberiam, de modo recíproco, uma pena de 5 anos de prisão. A opção confessar, é a opção mais racional a ser tomada pelos acusados e por esse motivo é tida como o Equilíbrio de Nash no jogo Dilema do Prisioneiro.

Ronaldo Fiani afirma em seu livro que:

> É interessante perceber que o resultado obtido no dilema dos prisioneiros é derivado da condição de que os prisioneiros não podem se comunicar. Se pudessem se comunicar, todo o resultado do jogo dependeria de eles poderem, ou não, estabelecer compromissos que pudessem ser garantidos.
>
> [...]
>
> O dilema dos prisioneiros é o melhor exemplo de que, em determinados processos de interação

> estratégica, o fato de cada jogador buscar o melhor para si leva a uma situação que não é a melhor para todos[51].

A melhor opção, presente na tabela, está clara aos olhos de quem a examinou, seria melhor aos acusados negarem o crime mais grave para receberem apenas a pena de 1 ano, entretanto, tal opção não foi apresentada pelos policiais, uma vez que o objetivo desses últimos é encontrar e punir os acusados pelo crime cometido.

Ainda, como não podem se comunicar, não é possível que estabeleçam acordos com o fim de não confessarem o crime e sempre restará dúvidas sobre a lealdade do outro acusado. Mesmo que pudessem estabelecer acordos, é preciso ter a certeza de que o acordo será cumprido, ou seja, precisariam estabelecer garantias. Desse modo, por meio do uso da razão, há grandes chances dos acusados confessarem o crime.

5.4 Aplicação do dilema dos prisioneiros às relações contratuais internacionais

O Dilema dos Prisioneiros pode ser aplicado também nas relações contratuais internacionais envolvendo países. Após o estabelecimento de um acordo internacional entre dois países, cabe a cada país optar pelo cumprimento ou não do acordo estabelecido. Aqui, faz-se importante utilizar um exemplo para compreender a

51 FIANI, Ronaldo. Teoria dos jogos. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. p. 112.

complexa tendência inicial ao descumprimento, quanto aos acordos firmados internacionalmente.

Imagine que as instituições financeiras A e B firmaram um acordo se comprometendo a não praticarem investigações sobre a vida particular dos clientes da instituição concorrente. Imagine ainda que uma instituição estaria em uma situação melhor se descumprir o acordo, enquanto a outra instituição cumprir com o estabelecido (1º enunciado).

Para ambas, a melhor situação seria cumprir com o acordo do que descumprir o instrumento firmado. Nesta hipótese, conforme a teoria do dilema do prisioneiro, há uma tendência em que o equilíbrio seja o descumprimento por ambas as instituições. Importante ressaltar que quanto maior o número da tabela, mais benefícios as instituições receberiam, da mesma forma, quanto menor o número, menos benefícios receberiam. Assim, teríamos a seguinte representação gráfica:

IMAGEM III

		Instituição Financeira B: Cumprir	Instituição Financeira B: Descumprir
Instituição Financeira A	Cumprir	8 / 8	2 / 10
	Descumprir	10 / 2	5 / 5

Fonte: Dados da pesquisa.

O exemplo citado acima é apenas parte de um todo, sendo possível nele acrescentar novas fases para que possa expressar, com maior precisão, a realidade. Há, ainda, outras informações importantes a serem observadas, uma vez que na hipótese presente na representação acima (IMAGEM III), existe uma tendência ao descumprimento, ou seja, as instituições se beneficiam com o descumprimento do acordo firmado.

Em sentido contrário ao apresentado, seria possível o acréscimo de um outro contexto para o estabelecimento de acordos, esse contexto é chamado por Andrew T. Guzman de *state of nature*[52]. O estado de natureza teria dois tipos de variações: uma favorável ao cumprimento e outra desfavorável ao cumprimento. O exemplo apresentado se desenvolveu em meio ao estado de natureza favorável ao descumprimento.

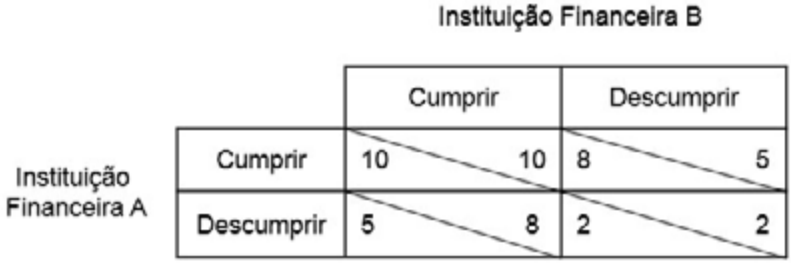
Para imaginar um estado de natureza favorável ao cumprimento do acordo, é preciso pensar em situações externas à atividade, capazes de impedir a realização do que foi proibido através do acordo firmado. Como exemplo, ocorreria caso a tecnologia para realizar a investigação fosse extremamente cara a quem a adotasse, incapaz de apresentar benefícios no mesmo nível que o gasto.

Nesta hipótese, para melhor compreensão através da representação gráfica, as instituições financeiras se encontrariam na melhor situação em caso de cumprimento mútuo do acordo (1º enunciado), enquanto que o descumprimento mútuo traria prejuízos às duas instituições (2º enunciado). Percebe-se que, existindo ou não um acordo entre as instituições financeiras A e B, há uma tendência a não investigação mútua, assim, o

52 A tradução livre: estado de natureza.

acordo apresenta-se obsoleto. Conforme representação gráfica:

IMAGEM IV



Fonte: Dados da pesquisa.

Dessa forma, tem-se que, em caso de cumprimento mútuo, as duas instituições saem ganhando, uma vez que não perdem recursos financeiros e preservam as informações de seus clientes. Se uma instituição financeira descumpre, isoladamente o acordo, ela estará em pior situação em relação à sua concorrente, uma vez que terá gasto um montante de recursos financeiros para acessar dados que talvez não sejam úteis.

Da mesma forma, a instituição que teve seus clientes investigados deveria ter zelado pelas informações desses, impedindo qualquer violação, por isso perde alguns pontos. Se ambas descumprem o acordo, teremos a pior das hipóteses, em que perderão grandes quantidades de recursos e terão os dados de seus clientes violados. É possível depreender da análise do gráfico acima que, em todas as hipóteses, é melhor cumprir o acordo, independentemente de como a outra instituição reagiu ao acordo.

As duas hipóteses apresentam situações em que a existência ou não de acordos internacionais são irrelevantes para as instituições

financeiras. A técnica utilizada para expor a suposta irrelevância dos acordos internacionais, foi desenvolvida pela escola Neorrealista. Apesar de chamar atenção em uma análise inicial, existem alguns vícios que não podem ser solucionados à luz da teoria citada, dentre eles, sabe-se que os tratados e acordos internacionais, sejam entre países ou instituições financeiras, causam despesas de grande monta ao financiador. Apesar disto, as instituições financeiras continuam firmando pactos internacionais, como é o caso do acordo de Basiléia, que inclusive realizou-se outras duas vezes.

Ainda, a teoria não permite que estudiosos depreendam de sua análise, os motivos que conduzem as instituições financeiras a iniciarem relações envolvendo grandes quantias em dinheiro por longos períodos de tempo, através de tratados. Se os tratados, acordos e legislações internacionais não são capazes de coagir os envolvidos a exercerem determinadas condutas, não haveria motivos para despender tempo e recursos em prol de sua fixação. Haja vista que as instituições financeiras visam lucro para se manterem em exercício, evitando assim qualquer atividade contrária a tal interesse.

Ao concluir, Andrew T. Guzman afirma que:

> In a finitely repeated prisoner's dilemma like the one presented above, the irrelevance of international law is inevitable. By adopting a finitely repeated game, one ensures that the equilibrium in a prisoner's dilemma context is noncooperative behavior ("defection"). This amounts to an

> assumption that cooperation will fail and that international law does not matter[53, 54].

Apesar dos argumentos apresentados quanto a tendência das instituições financeiras em descumprir acordos internacionais dos quais são signatárias, é possível perceber, na prática, que o apresentado não se aplica como afirma a teoria. Empresas, instituições financeiras e países, ao realizarem acordos internacionais, perceberam que seria necessário utilizar algo para alterar a perspectiva do dilema do prisioneiro, trazendo o acordo para a realidade de um estado de natureza favorável ao seu cumprimento, mas que não existiria sem a ajuda deste mecanismo.

Deste modo, para se alcançar o equilíbrio necessário, os acordos internacionais podem apresentar punições a serem aplicadas em caso de descumprimento. A existência de punição por si só não é capaz de coagir uma instituição ao cumprimento de um tratado ou acordo internacional, uma vez que a punição não pode ser simbólica ou branda, mas precisa estar à altura do descumprimento, caso contrário, a transgressão continuará sendo mais vantajosa do que o respectivo cumprimento.

Quando o dilema do prisioneiro é aplicado reiteradas vezes sem sofrer alterações em sua estrutura, os signatários do acordo assumem

53 Tradução livre: em um dilema de prisioneiro finitamente repetido como o apresentado acima, a irrelevância do direito internacional é inevitável. Ao adotar um jogo finitamente repetido, garante-se que o equilíbrio no contexto do dilema de um prisioneiro seja um comportamento não cooperativo ("deserção"). Isso equivale a uma suposição de que a cooperação falhará e que o direito internacional não importa.

54 GUZMAN, Andrew T.. A Compliance-Based Theory of International Law. 2002. Disponível em: https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&https-redir=1&article=1391&context=californialawreview. Acessado em: 02 de jan. de 2018. p. 1844.

o resultado comum, qual seja o seu descumprimento. Assim, quando alguém afirma que os acordos internacionais estabelecidos entre instituições financeiras não estão aptos a realizar interferências nas condutas das instituições envolvidas, se está afirmando, com outras palavras, que o dilema dos prisioneiros está sendo aplicado em sua plenitude. Ou seja, que não existe um instrumento coercitivo ou que este não é severo o bastante para impor o cumprimento do pacto estabelecido, uma vez que os envolvidos optam por decisões que mais lhe beneficiam, ignorando o acordo.

Ao tratar do direito internacional, Andrew T. Guzman afirma que esse deve se fortalecer através da utilização de sanções, e que tais sanções devem ser aplicadas de maneira ampla, abrangendo punições diretas e indiretas, conforme transcrição abaixo:

> [...] a sound model of international law must turn on the impact of sanctions. It is important to note, however, that the term "sanction" must encompass more than just direct punishments resulting from a failure to live up to one's international obligations. Sanctions include all costs associated with such a failure, including punishment or retaliation by other states, and reputational costs that affect a state's ability to make commitments in the future[55, 56].

55 Um modelo sólido de direito internacional deve ativar o impacto das sanções. É importante notar, no entanto, que o termo 'sanção' deve abranger mais do que apenas punições diretas resultantes de uma falha em cumprir suas obrigações internacionais. As sanções incluem todos os custos associados a tal falha, incluindo punição ou retaliação por outros estados, e os custos de reputação que afetam a capacidade de um estado de assumir compromissos no futuro, tradução livre.

56 GUZMAN, Andrew T.. A Compliance-Based Theory of International Law. 2002. Disponível em: https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&https-redir=1&article=1391&context=californialawreview. Acessado em: 02 de jan. de 2018. p. 1.845.

Dentre as sanções apresentadas, Andrew T. Guzman[57] trata dos *reputational costs*[58] e ainda realiza uma breve explicação a respeito do termo, apresentando sua consequência *that affect a state's ability to make commitments in the future*[59]. A reputação não estará presente de forma explícita como sanção nas obrigações firmadas em âmbito internacional e também, não poderá ser quantificada, ou seja, uma instituição financeira não será condenada a perder 5 pontos de reputação devido a uma transação não concluída, isso se deve à natureza da reputação. Apesar das particularidades existentes quanto à sua quantificação, sua existência não pode ser negada.

A reputação das instituições financeiras possui importância ímpar ao se estabelecerem acordos com outras instituições, uma vez que uma boa reputação atesta características importantes no mundo empresarial, como a condição de bom pagador; de ser prudente quanto às responsabilidades assumidas; de cumprir com os prazos estabelecidos; entre outras características. Assim, quando o acordo está para ser firmado, a reputação da instituição financeira é analisada e caso apresente indicadores ruins, ou o acordo se encerrará após a descoberta ou será necessário estabelecer garantias que tornem viáveis a avocação de tamanho risco.

Com baixa reputação, uma instituição financeira encontrará dificuldades para estabelecer novas parcerias no futuro, de outro modo, as parcerias que encontrar exigirão muito mais da instituição com baixa reputação, para que um acordo seja estabelecido. Andrew

57 GUZMAN, Andrew T.. A Compliance-Based Theory of International Law. 2002. Disponível em: https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&https-redir=1&article=1391&context=californialawreview. Acessado em: 02 de jan. de 2018. p. 1.845.
58 Tradução livre: Custos de reputação.
59 Tradução livre: Que afetam a capacidade de um estado assumir compromissos no futuro.

T. Guzman discorreu a respeito do assunto aqui apresentado na esfera do direito internacional, entretanto, a regra por ele utilizada é passível de aplicação em âmbitos diferentes e por esse motivo poderá contribui para a compreensão do exposto. Na íntegra, Andrew T. Guzman afirma:

> Reputation, therefore, causes future relationships to be affected by today's actions.' Accounting for reputational effects, a decision to violate international law will increase today's payoff but reduce tomorrow's. This explains not only why nations comply with international law despite the weakness of existing enforcement mechanisms, but also why they sometimes choose to violate the law. The existence of a reputational effect impacts country incentives, but in some instances that impact will be insufficient to alter country behavior[60, 61].

Assim, depreende-se que quando uma instituição financeira se compromete a cumprir determinadas diretrizes firmadas no âmbito internacional, além das demais punições passíveis de aplicação, sua reputação é colocada em jogo. Ao deixar de cumprir um acordo, estará colocando em risco os compromissos a serem firmados no futuro.

60 A reputação, portanto, faz com que as relações futuras sejam afetadas pelas ações de hoje. ' Contabilizando os efeitos de reputação, a decisão de violar o direito internacional aumentará a recompensa de hoje, mas reduzirá a de amanhã. Isso explica não apenas por que as nações cumprem as leis internacionais, apesar da fraqueza dos mecanismos de fiscalização existentes, mas também por que às vezes optam por violar a lei. A existência de um efeito reputacional impacta os incentivos do país, mas em alguns casos esse impacto será insuficiente para alterar o comportamento do país, tradução livre.

61 GUZMAN, Andrew T.. A Compliance-Based Theory of International Law. 2002. Disponível em: https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&https-redir=1&article=1391&context=californialawreview. Acessado em: 02 de jan. de 2018. p. 1.849.

Por outro lado, quando uma instituição financeira cumpre os acordos estabelecidos com outras instituições financeiras, seja a nível nacional ou internacional, estará indicando às outras instituições que é confiável, ou seja, cumprirá com suas obrigações, isso aumenta a quantidade de acordos firmados e diminui os gastos com verificação e monitoramento.

A reputação poderá ser recuperada em alguns casos, quando a instituição financeira não a tenha perdido completamente. Nestes casos, será necessário despender esforço em prol do cumprimento dos acordos a serem estabelecidos, até que a instituição deixe para trás o histórico de acordos descumpridos e passe a ser vista com bons olhos. Nos casos de instituições que tenham perdido completamente a credibilidade, será mais difícil deixar a situação em que se encontram, uma vez que o isolamento, quanto às demais instituições em um sistema financeiro, em regra, causa a falência da instituição isolada.

6. *Compliance e o risco sistêmico*

O exercício da atividade empresarial é, inevitavelmente, repleta de riscos, apesar das boas intensões; da existência de conhecimentos prévios a respeito da atividade a ser exercida; e a observância das precauções necessárias, será preciso lidar com fatores cujo controle não estão ao alcance do empresário e que não são passiveis de previsão. Conforme esclarece Vanessa Manzi:

> Entende-se por risco qualquer ameaça de que um evento ou ação (interna ou externa) dificulte ou impeça a empresa de atingir os objetivos de negócios. Entre os eventos de risco operacional,

> incluem-se: fraudes internas; fraudes externas; demandas trabalhistas e segurança deficiente do local de trabalho; práticas inadequadas relativas a clientes, produtos e serviços; danos a ativos físicos próprios ou em uso pela instituição; interrupção das atividades da instituição; falhas em sistemas de tecnologia da informação; falhas na execução, cumprimento de prazos e gerenciamento das atividades da instituição. Define-se risco operacional, o risco de perda resultante de processos internos, de pessoas inaptas para o cargo e sistemas inadequados ou falhos, ou de eventos externos, gerando a necessidade de modelos de gestão baseados em normas, procedimentos e controles[62].

Para uma melhor eficiência quanto à resolução dos vícios aqui referidos, faz-se necessário classifica-los de acordo com sua natureza, apresentando inclusive sua extensão e possíveis prejuízos à empresa, desse modo, será possível solucioná-los com maior facilidade, evitando o gasto excessivo de tempo e consequente perda de recursos financeiros. Como aduz Marcos Assi:

> Os métodos de identificação de riscos proporcionam a avaliação de padrões de controles já existentes e o auxílio na disseminação da cultura de riscos na organização, facilitando a obtenção de entendimento e linguagem comuns sobre riscos. Estabelecer canais adequados de reporte e monitoramento de ações de melhorias sobre a exposição aos riscos

62 MANZI apud BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 88 e 89.

> e a promoção de responsabilidades dentro da organização são essenciais para o gerenciamento de riscos e controles[63].

A utilização do *compliance*, quando bem aplicado, poderá reduzir drasticamente os riscos a que as instituições financeiras estão expostas, principalmente se associado a outras técnicas que visem a prevenção ou resolução de problemas.

As instituições financeiras estão expostas a riscos que podem insurgir a qualquer momento, como é o caso das corridas bancárias que, a depender da proporção, poderão causar prejuízos em todo o sistema financeiro de um país, inserindo esse último em uma profunda crise. Conforme citação abaixo:

> As corridas bancárias não são apenas um fenómeno de um passado remoto: na verdade, elas podem ocorrer sempre que os ativos ilíquidos de longo prazo sejam financiados através de passivos exigíveis de curto prazo, e os investidores de curto prazo percam a confiança na capacidade que o devedor tem para satisfazer os seus compromissos financeiros, ou esteja com receio que os outros investidores percam essa mesma confiança (PANETTI, 2016, p. 35).

63 ASSI apud BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 89.

Para conceder empréstimos a terceiros e realizar investimentos, os bancos utilizam dos valores ora depositados pela população. É comum que o contrato de depósito permita ao depositante realizar saques de seu valor quando achar pertinente e, na maioria das vezes, os empréstimos fornecidos pelas instituições financeiras são de liquidação a longo prazo. Deste modo, caso a população, que tenha valores depositados no banco, exercite seu direito de saque, a instituição financeira não terá todo o recurso necessário para suportar os mesmos, entrando assim em colapso. Apesar de existirem valores a serem recebidos pela instituição, só serão pagos no futuro.

Como bem apresentado, os saques simultâneos ocorrem por dois motivos, o primeiro deles por que os depositantes acreditam que a instituição não está apta a pagar todos os valores recebidos em forma de depósito ou, o segundo motivo, por acreditar que outras pessoas farão saques, impedindo sua retirada caso chegue após o fim dos recursos financeiros disponíveis. Nas duas hipóteses, o que se tem é a quebra da confiança existente entre o depositante e a instituição financeira.

Para evitar o risco sistêmico, algumas instituições se posicionam em patamar superior aos bancos e demais instituições financeiras, com o objetivo de regular a atividade desses. Verificado o descumprimento das normas estabelecidas às instituições, determinam a fusão, incorporação ou outra medida mais eficiente e, em último caso, assumem os custos com os prejuízos causados à instituição.

Para exemplificar uma intervenção estatal nas instituições financeiras, é possível citar a crise financeira ocorrida nos anos de 2008 e 2009 nos Estados Unidos da América. As instituições financeiras de *Wall Street*, que utilizavam hipotecas para garantirem

seus investimentos e lucrar bilhões de dólares, entraram em colapso na medida em que as hipotecas perdiam valor.

A crise financeira assolou o país, atingindo tanto americanos detentores de poder e recursos financeiros, quanto a população de classes mais baixas. Para contornar a situação, o presidente americano à época solicitou ao congresso que concedesse ao mercado bilhões de dólares para auxiliar as instituições financeiras a superarem a crise. Apesar de parte da população não concordar com a medida, os governantes não encontraram outra saída. Conforme citação abaixo:

> Em outubro de 2008, o presidente George W. Bush pediu 700 bilhões de dólares ao Congresso para socorrer os maiores bancos e instituições financeiras do país. A muitos não pareceu justo que Wall Street tivesse usufruído de enormes lucros nos bons tempos e agora, quando a situação estava ruim, pedisse aos contribuintes que assumissem a conta. Mas parecia não haver alternativa. Os bancos e as financeiras tinham crescido tanto e estavam de tal forma envolvidos com cada aspecto da economia que seu colapso poderia provocar a quebra de todo o sistema financeiro. Eles eram 'grandes demais para falir'[64].

Faz-se importante salientar a diferença existente entre insolvência e iliquidez, a primeira ocorre quando a instituição financeira não possui patrimônio suficiente para arcar com os valores devidos aos depositários, ou seja, o valor do passivo é superior ao ativo. Como não há recursos para arcar com os valores necessários, a consequência inevitável será a falência.

64 SANDEL, Michael J. Justiça: o que é fazer a coisa certa. Tradução de Heloisa Matias e Maria Alice Máximo. 6ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012. p. 21.

A instituição financeira poderá suportar algum tempo sem chamar atenção para a inexistência de recursos, entretanto, dificilmente contornará a situação. Nestes casos, é preciso que os credores tomem cuidado com a veracidade das informações disponibilizadas pela instituição, uma vez que essa, se de má índole, pode disseminar informações incompatíveis com a realidade, agravando a situação dos depositários.

A iliquidez difere da insolvência pois no caso da primeira, o patrimônio da instituição é capaz de quitar os valores devidos aos credores, porém, em determinada data, o valor não se encontra disponível para arcar com todos os saques realizados pelos credores.

É possível que o valor esteja sendo utilizado em um outro empreendimento, desse modo, caso um refinanciamento não aconteça, a instituição financeira ficará inadimplente com seus depositários, devido à assimetria ocorrida. No presente caso, a falência não é algo a se estabelecer, uma vez que houve apenas um descompasso entre a quantidade de pessoas que deseja retirar o valor que lhe é devido da instituição financeira e a quantidade de recursos disponíveis no momento.

Assevera Otaviano Canuto:

> A vulnerabilidade decorrente de iliquidez é inevitável no caso de algumas instituições, particularmente no caso dos bancos. As funções destes – 'transformar maturidades' – implicam combinar passivos líquidos, de valor nominal fixo à vista (depósitos), com ativos menos líquidos e/ou de valor variável (títulos de crédito, títulos do tesouro). Na ausência de empréstimos em última instância por um banco central e de outros elementos de uma 'rede de segurança financeira', todos os sistemas

> bancários ficam sujeitos a forte 'risco sistêmico': corridas necessariamente frustradas aos bancos pelos depositantes, pânico e comportamento em manada, falência generalizada, desaparecimento de liquidez na economia etc[65].

A citação acima ainda reafirma a importância de uma instituição que esteja posicionada hierarquicamente superior às instituições financeiras para que, assim, seja possível reverter a iliquidez dessas. Faz-se importante destacar que a intervenção estatal, não ocorre com o objetivo de beneficiar instituição específica que esteja com problemas financeiros, mas acontece para que o sistema financeiro do país não seja afetado pela quebra de uma instituição, causando assim o risco sistêmico, conforme ocorrido no exemplo americano citado.

Para auxiliar na implantação do *compliance* nas instituições financeiras de seu país, a Austrália publicou 12 princípios a serem seguidos por essas, através da norma AS 3806:2006 e que foram apresentados por Marcos Assi, cuja transcrição integral faz-se importante:

> Princípio 1: existe comprometimento por parte do corpo diretivo e da alta direção com o compliance eficaz, que permeia toda a organização. Princípio 2: a política de compliance está alinhada à estratégia e aos objetivos de negócio da organização e recebe o endosso do corpo diretivo. Princípio 3: são alocados os recursos apropriados para desenvolver, implementar, manter e melhorar o programa de compliance. Princípio 4: os objetivos e a estratégia

65 CANUTO, Otaviano. A crise asiática e seus desdobramentos. Disponível em: http://www.proppi.uff.br/revistaeconomica/sites/default/files/V.2_N.2_Otaviano_Canuto.pdf. Acessado em 02 de jan. de 2019. p. 41.

> do programa de compliance são endossados pelo corpo diretivo e pela alta direção. Princípio 5: as obrigações de compliance são identificadas e avaliadas. Princípio 6: a responsabilidade por resultados conformes é articulada e atribuída claramente. Princípio 7: as competências e as necessidades de treinamento são identificadas e levadas em consideração, a fim de permitir que os funcionários cumpram com suas obrigações de compliance. Princípio 8: comportamentos que criam e sustentam o compliance são estimulados, e comportamentos que comprometem o compliance não são tolerados. Princípio 9: existem controles para gerenciar as obrigações de compliance identificadas e para alcançar os comportamentos desejados. Princípio 10: o desempenho do programa de compliance é monitorado, mensurado e relatado. Princípio 11: a organização é capaz de demonstrar seu programa de compliance, tanto através de documentação quanto da prática. Princípio 12: o programa de compliance é analisado criticamente com regularidade e melhorado continuamente[66].

Assim como a Austrália, o Brasil tem buscado implantar medidas que visem a melhor adoção do *compliance* pelas instituições financeiras, para isso, tem observado medidas adotadas por outros países, que a princípio estão mais avançados, para redigir suas normas internas. Aos poucos será possível alcançar um nível satisfatório, em que o Estado, através de leis e outros instrumentos, possa oferecer às instituições financeiras e a quem mais se interessar, as diretrizes que devam seguir para uma plena utilização do *compliance*.

66 ASSI, Marcos. Princípios de Compliance, porque ainda são tabus?. Disponível em: http://www.marcosassi.com.br/principios-de-compliance-porque-ainda-sao-tabus. Acessado em: 18 de dez. de 2018. s.p.

Um primeiro instrumento foi divulgado pelo BCB, através da Resolução nº 3.380 de 29 de junho de 2006, que tinha como objetivo apresentar dispositivos que determinassem a implantação de estruturas de gerenciamento do risco operacional, pelas instituições cujo funcionamento tivesse sido autorizado pelo BCB. Durante sua vigência, seu texto sofreu alterações pela resolução nº 3.464 de 26 de junho de 2007 e também pela resolução nº 4.388 de 18 de dezembro de 2014. Em 2017 a resolução nº 3.380 foi revogada pela resolução nº 4.557 de 23 de fevereiro do mesmo ano, que passou a abordar as estruturas de gerenciamento de capital e de risco.

7. Lucros e compliance

Ao serem criadas, as instituições financeiras possuem um objetivo primordial, que é a geração de lucros. A prática comum, permite a manutenção da mesma, além de movimentar riquezas entre os que estão relacionados a elas e ainda, oferecem produtos e serviços à sociedade. Entretanto, o que se percebe é que várias instituições financeiras buscam o lucro a qualquer custo, sem nenhuma preocupação com impactos ambientais, com a satisfação dos seus trabalhadores quanto ao ambiente de trabalho ou mesmo com a qualidade dos serviços e produtos postos à disposição da sociedade.

Durante anos, as preocupações acima foram tidas como gastos desnecessários pelos empresários, no entanto, essa visão empresarial está sendo alterada gradativamente e não se trata de uma tendência passageira, que se popularizou entre os cidadãos e que em breve retornará para seus criadores com históricos de prejuízos e propositura de modificações inúteis. Pelo contrário, o *compliance* veio para ficar e

tem apresentado grandes lucros às empresas que dele se utilizam, seja para melhor gerir o negócio ou para evitar prejuízos futuros.

Hoje, há uma enorme preocupação com a imagem da empresa e principalmente quanto às instituições financeiras. Ao adquirir um produto ou serviço o cliente, na maioria das vezes, busca informações relacionadas à instituição, uma vez que não está apenas adquirindo um produto, mas contribuindo para uma forma de vida, apresentada pela mesma.

Atualmente, o preço e a qualidade não são os únicos fatores capazes de influenciar a aceitação de uma oferta. A vontade do consumidor se tornou mais complexa e o *compliance* permitirá a atualização das instituições financeiras, que fortalecerão suas estruturas e aumentarão o nível de satisfação de seus clientes.

Neste mesmo sentido Bragato, em sua tese de mestrado, conclui que:

> É importante ressaltar, no entanto, que o perfil da empresa somente está mudando porque o consumidor também está, ou seja, atualmente o consumidor está buscando produtos mais sustentáveis, buscando por comportamentos mais éticos e por empresas socialmente responsáveis. Não há mais lugar para empresas que só querem o lucro por meio de atividades predatórias e concorrências desleais, tendo em vista que, atualmente, o consumidor está preocupado com o seu futuro e de suas futuras gerações, com isso, as empresas estão se dando conta que, não basta apenas possuir produtos fantásticos e estratégias de *marketing* mirabolantes, pois, é crescente o

> pensamento ético, transparente e adepto às boas práticas empresariais[67].

Posicionamento também defendido por Gizzi e Rocha Júnior, ao citarem Ribeiro e Diniz:

> Igualmente, as empresas dotadas de um programa de *compliance* efetivo são capazes de experimentar a redução dos custos operacionais e o aumento da sua competitividade em relação aos concorrentes; além disso, podem agregar valor à marca e à imagem, uma vez que "num mundo em constante transformação, a nova leva de consumidores tende a ser altamente crítica e a adquirir não somente produtos e serviços, mas valores e comportamentos sustentáveis, além de seus efeitos em termos de confiança pública nacional e internacional"[68].

Desse modo, escândalos que envolvam a instituição em corrupção; atentados cometidos contra animais, ou ao meio ambiente como um todo; condenações judiciais; condutas hostis de funcionários para com outros funcionários ou até mesmo clientes; tudo contribui para a formação de uma imagem da instituição na mente de seus clientes e que, diga-se de passagem, sofre grande influência das

67 BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 121.
68 RIBEIRO e DINIZ apud GIZZI, Guilherme Frederico Tobios de Bueno; ROCHA JUNIOR, Francisco de Assis do Rego Monteiro. Fraudes corporativas e programas de compliance. Curitiba, Intersaberes, 2018. p. 136.

informações que circulam nas redes sociais, se multiplicando e espalhando em uma velocidade inimaginável.

Há uma cobrança cresceste para que as instituições financeiras se adequem as novas tendências do mercado. Além do mais, as vantagens ultrapassam a interferência nas vendas de produtos e serviços ofertados, haja vista que, com o *compliance*, haverá uma grande diminuição das punições judiciais, evitando assim perda de recursos com acompanhamento judicial e indenizações, em caso de condenação. Desse modo, a instituição financeira deixa de perder popularidade entre a população, causando o inverso, ou seja, um acréscimo de segurança e rigidez quanto à instituição, que passa a propagar maior confiança aos clientes.

Quanto aos benefícios que podem ser percebidos com a preservação da imagem da instituição financeira, Gizzi e Rocha Junior acreditam, inclusive, na melhora da qualificação das pessoas que se candidatam às vagas disponíveis na instituição, como pode ser percebido na citação abaixo:

> [...] possibilita o aumento da credibilidade da organização perante seus funcionários, parceiros e clientes, tornando-a mais competitiva em face de seus concorrentes, tanto com relação à realização de mais negócios quanto à atração de melhores funcionários para compor seus quadros[69].

69 GIZZI, Guilherme Frederico Tobios de Bueno; ROCHA JUNIOR, Francisco de Assis do Rego Monteiro. Fraudes corporativas e programas de compliance. Curitiba, Intersaberes, 2018. p. 136.

É comum, ao buscar uma vaga de emprego, que o candidato dê preferência às instituições financeiras que apresentem maior rigidez no mercado e que sejam mais robustas e conhecidas pela população, assim, estas instituições terão maior facilidade em escolher seus funcionários, haja vista que terão à disposição os melhores candidatos do mercado. Ao selecionar os melhores, a instituição financeira garante aos seus clientes serviços que apresentam qualidade superior, o que contribui para o aumento de seus lucros.

Do mesmo modo, a utilização do *compliance* por instituições financeiras contribui para a satisfação dos seus funcionários; da sociedade; dos sócios; dos acionistas, em razão do aumento da popularidade da empresa no mercado de ações e maior lucratividade; gera renda à população; tributos ao estado; entre outros benefícios.

8. Tratamento legal diferenciado

As instituições financeiras, quando não conseguem mais cumprir com seus compromissos, ou seja, diante da insolvência ou iliquidez, termos que já foram esclarecidos anteriormente, não são tratadas pelo Estado com o mesmo rigor apresentado pelo ente em face de outras empresas, que também não consigam arcar com as responsabilidades assumidas. Estas últimas estão sujeitas ao regime geral de falências, enquanto que as instituições financeiras possuem legislação própria.

A distinção apresentada no parágrafo anterior quanto a aplicação de legislações diferentes para instituições financeiras e demais empresas não possui uma justificativa única, mas sim um conjunto de razões que serão aqui analisadas. De início, nas

instituições financeiras, o BCB tem o poder de realizar intervenções quando estas não mais puderem cumprir com suas responsabilidades, prerrogativa concedida de forma exclusiva à autarquia federal, por lei. A intervenção do BCB também poderá ser decretada em casos de descumprimento das normas que regulam o mercado financeiro de forma grave ou reiterada.

Em razão das transações diárias realizadas pela população, há sempre dois lados no mercado: o excesso de recursos financeiros de um e a escassez de outro. Desse modo, os bancos, em especial, possuem papel fundamental na economia, vez que recolhem os recursos excedentes transportando-os aos setores que deles precisam, em razão do déficit criado naturalmente pela movimentação financeira. Assim, os bancos se tornaram engrenagens ímpares na sociedade, com a função de garantir o desenvolvimento econômico do país por meio da circulação de riquezas.

Para que a circulação dos recursos financeiros de torne possível, é preciso garantir que o armazenamento e qualquer movimentação, se realizem com base na certeza de que a transação está segura, conforme preceitua Haroldo Alcoforado:

> Tem-se, portanto, que o papel do Sistema Financeiro Nacional – SFN é propiciar a formação de poupança de modo que a circulação do dinheiro se opere dentro de um ambiente de tranqüilidade e confiança. Pode-se daí extrair a existência de um interesse público relevante, qual seja a preservação da credibilidade e da higidez do SFN, o qual transborda os interesses meramente privados, presentes por ocasião da quebra de uma sociedade empresarial comum[70].

70 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SIS-

Além do interesse público já tratado, não se pode perder de vista que as instituições financeiras trabalham com uma grande quantidade de valores que não lhes pertencem, mas sim aos cidadãos, em vista disso, é natural que o Estado realize intenso controle e fiscalização. Cabe ao BCB regular a atividade bancária, e a autarquia o faz por meio de resoluções, como a resolução nº 4.122, publicada em 2 de agosto de 2012, que em seu preâmbulo apresenta os seguintes objetivos:

> Estabelece requisitos e procedimentos para constituição, autorização para funcionamento, cancelamento de autorização, alterações de controle, reorganizações societárias e condições para o exercício de cargos em órgãos estatutários ou contratuais das instituições que especifica[71].

Percebe-se que, desde a criação até o encerramento das atividades, as instituições financeiras estão submetidas as normas estabelecidas pelo BCB e pelo Conselho Monetário Nacional, cuja criação se deu pela promulgação da lei 4.595 de 1964 e é o principal órgão do Sistema Financeiro Nacional. O cumprimento das citadas normas pelas instituições financeiras garante solidez e segurança ao Sistema Financeiro Nacional.

TEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 16.

71 BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 4.122, de 2 de agosto de 2012. Estabelece requisitos e procedimentos para constituição, autorização para funcionamento, cancelamento de autorização, alterações de controle, reorganizações societárias e condições para o exercício de cargos em órgãos estatutários ou contratuais das instituições que especifica. 2012. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/49128/Res_4122_v5_P.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020. p. 01.

A preocupação do Brasil com as instituições financeiras não é recente, há muito tempo surgiram as primeiras normas acerca da proteção do sistema financeiro nacional. Segundo o autor Haroldo Alcoforado[72], a preocupação do Estado com a proteção do sistema financeiro nacional surgiu ainda na época do império.

A afirmação do autor encontra respaldo no Decreto n° 3.308, publicado em 17 de setembro de 1864 e é responsável por conceder, em seu artigo primeiro, mora coletiva para empresas, seu objetivo era permitir que as instituições financeiras que estavam passando por dificuldades financeiras se libertassem dessa situação. Assim diz o artigo primeiro:

> Ficão suspensos, e prorogados por sessenta dias, contados do dia 9 do corrente mez, os vencimentos das letras, notas promissorias, e quaesquer outros titulos commerciaes pagaveis na Côrte, e Provincia do Rio de Janeiro; e tambem suspensos e prorogados pelo mesmo tempo os protestos, recursos em garantias, e prescripções dos referidos títulos[73].

O texto introdutório do decreto demonstra a urgência com que o assunto foi tratado, o que pode ser facilmente percebido por meio das expressões empregadas, com o fim de descrever a crise comercial

72 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 19.

73 BRASIL. Decreto nº 3.308, de 17 de setembro de 1864. Manda observar diversas disposições extraordinarias durante a crise commercial em que se acha a praça do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1864. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3308-17-setembro-1864-555074-publicacaooriginal-74158-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020. s.p.

pela qual a praça do Rio de Janeiro passava. Crise definida pelo texto como de "suma gravidade" e mais, que suas consequências causavam a "perturbação das transações", a "paralização das indústrias do país", e ainda, que poderia "abalar profundamente a ordem pública"[74].

Para melhor compreender o motivo da promulgação do citado decreto, importante observar que o declínio da economia teve início em razão da quebra da casa bancária de Antonio José Alves Souto, a maior do estado do Rio de Janeiro, segundo Haroldo Alcoforado[75].

Outro decreto com relevância ímpar para a época foi promulgado em 20 de setembro de 1864 e recebeu como identificação o número 3.309[76]. Percebeu-se que, em razão da crise, os bancos e as casas bancárias estavam em perigo e que diante das múltiplas relações financeiras envolvendo estes, a quebra de um banco ou similar, se submetido à lei geral de falência, poderia agravar ainda mais a situação. Sendo assim, decidiu-se pela publicação do citado decreto, com o fim de amenizar o possível impacto da quebra, cumprindo os dizeres do artigo 3º do decreto 3.308 de 1864. O decreto 3.309 apresenta em seu texto introdutório a seguinte redação:

74 BRASIL. Decreto nº 3.308, de 17 de setembro de 1864. Manda observar diversas disposições extraordinarias durante a crise commercial em que se acha a praça do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1864. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3308-17-setembro-1864-555074-publicacaooriginal-74158-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020. s.p.

75 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 20.

76 BRASIL. Decreto nº 3.309, de 20 de setembro de 1864. Regula a fallencia dos Bancos e casas bancarias nos termos do art. 3º do Decreto nº 3.308 de 17 do corrente. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1864. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3309-20-setembro-1864-555075-publicacaooriginal-74159-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020. s.p.

> Considerando que a fallencia dos Bancos e casas bancarias, pela multiplicidade de suas transacções como povo, pelas suas importantes relações com o Commercio e Agricultura, e pela influencia que póde exercer sobre o credito e ordem publica, não deve ser regulada pela legislação das fallencias ordinárias [...][77].

Em seguida, inicia-se a narração das normas especiais que foram utilizadas para regular a falência dos bancos e das casas bancárias durante a vigência do Decreto. Importante observar que, após a abertura do processo de falência, as instituições tuteladas pelo Decreto eram entregues aos dois principais credores da instituição. Estes principais credores deveriam compor um trio administrador, cujo terceiro integrante seria nomeado pelo governo e teria a importante função de fiscalizar a liquidação. Conforme trecho citado abaixo:

> Verificada a fallencia pela apresentação do fallido ou pelo abandono ou fechamento do escriptorio ou a requerimento de cinco credores de titulos não pagos, se o fallido não tiver alcançado concordata ou moratoria nos termos do art. 2º do Decreto nº 3.308 de 17 do corrente mez, o Juiz do Commercio, procedendo logo e summariamente as diligencias necessarias, e ouvido o Procurador Fiscal do Thesouro Nacional ou Thesourarias de Fazenda, decretará a abertura da fallencia, encarregando logo a liquidação definitiva da casa a uma administração

77 BRASIL. Decreto nº 3.309, de 20 de setembro de 1864. Regula a fallencia dos Bancos e casas bancarias nos termos do art. 3º do Decreto nº 3.308 de 17 do corrente. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1864. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3309-20-setembro-1864-555075-publicacaooriginal-74159-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020. s.p.

> composta dos dous principaes credores e de um Fiscal que o Governo nomeará[78].

Se os dispositivos do citado decreto forem comparados com a legislação atual, é possível perceber que assim como antes, a legislação impõem a terceiros a administração da instituição. Durante a vigência do Decreto, a função de administrar a massa falida era dada aos dois principais credores, em razão desses serem os principais interessados em uma boa arrecadação financeira com a venda dos bens da instituição falida, isso pois quanto maior o lucro obtido, menor seria o prejuízo a ser suportado. Hoje, a administração da instituição é realizada pelo BCB, como já amplamente debatido neste texto.

Outro ponto interessante é o objetivo dos administradores. Percebe-se que a principal função dos administradores era atingir a liquidação da instituição, ou seja, não havia outra saída que não o enceramento de suas atividades, mesmo que à força. Diferente do que ocorria no passado, atualmente, o administrador tenta solucionar o problema enfrentado pela instituição financeira para só então, caso não seja possível reverter a situação, proceder com a medida que achar cabível.

Importante observar que no passado, a preocupação do imperador era diminuir ou acabar com os prejuízos dos credores dos bancos, pessoas físicas. Com o passar do tempo, a atividade financeira desenvolvida pelos bancos se tornou ainda mais complexa, sendo comum o empréstimo de valores entre os próprios bancos, assim,

78 BRASIL. Decreto nº 3.309, de 20 de setembro de 1864. Regula a fallencia dos Bancos e casas bancarias nos termos do art. 3º do Decreto nº 3.308 de 17 do corrente. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1864. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3309-20-setembro-1864-555075-publicacaooriginal-74159-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020. s.p.

a quebra e posterior liquidação do mesmo poderia causar abalos em outros, arruinando todo o sistema financeiro. Inicialmente, os impactos da quebra eram restritos, com o passar do tempo tornaram-se amplos. Ainda, Haroldo Alcoforado acredita que os Decretos nº 3.308 e nº 3.309 foram o embrião da legislação que disciplina a matéria[79].

O próximo importante instrumento normativo publicado com o objetivo de regular a falência de bancos, que se estendeu também às instituições financeiras, foi a Lei nº 2.024, de 17 de dezembro de 1908[80]. Esta Lei foi suficiente para solucionar e regular a falência das instituições financeiras de um modo geral, entretanto, em 1929, com a quebra da bolsa de valores de New York, que repercutiu consequências no mundo todo, a velha ideia de liquidação forçada de bancos e casas bancárias voltou à legislação brasileira, agora, por meio do Decreto nº 19.479, de 12 de dezembro de 1930[81].

Em seguida, vários outros instrumentos normativos passaram a integrar o sistema brasileiro, dentre eles, é possível citar os decretos-leis nº 9.228, publicado em 3 de maio de 1946 e o nº 9.346 de 10 de junho de 1946. Após, foram publicadas as Leis nº 1.808 de 7 de janeiro de 1953 e a n° 4.595 de 31 de dezembro de 1964.

79 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 20.

80 BRASIL. Lei nº 2.024, de 17 de dezembro de 1908. Reforma a lei sobre falências. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, [1908]. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1900-1909/lei-2024-17-dezembro-1908-582169-publicacaooriginal-104926-pl.html. Acesso em: 10 fev. 2020.

81 BRASIL. Decreto nº 19.479, de 12 de dezembro de 1930. Prorroga por mais sessenta dias os prazos a que se referem os decretos ns. 19.385, de 27 de outubro, 19.391 e 19.400, de 1 e 12 de novembro, todos do corrente anno. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República. 1930. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19479-12-dezembro-1930-505850-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020. s.p.

Dentre os objetivos dos decretos-leis e leis citados no parágrafo anterior, está disciplinar o inquérito administrativo; determinar em que medida os administradores seriam responsabilizados, assim como discorrer sobre a indisponibilidade de seus bens; versar sobre a impossibilidade da concordata diante do requerimento das instituições financeiras; por fim, tratar da intervenção e posterior liquidação dos bancos. No ano de 1974, os dispositivos normativos tratados no parágrafo anterior foram resumidos a uma única Lei, que recebeu o número 6.024[82] e foi publicada em 13 de março do citado ano.

Conforme preceitua o autor Haroldo Alcoforado[83], a discussão sobre a competência para tratar da liquidação das instituições financeiras, quanto a manutenção da liquidação extrajudicial ou sua alteração para a liquidação judicial, comum às outras empresas, sempre esteve presente. De um lado, havia o argumento de que a liquidação especial removia do Poder Judiciário sua atribuição típica, enquanto que do outro, o argumento vencedor, garantiria maior celeridade ao procedimento, assim como a melhor técnica ao lidar com a situação, haja vista o BCB conhecer o funcionamento do mercado financeiro, sua legislação própria, as operações realizadas e sua complexidade.

Apesar de convencerem o legislador, os argumentos não puderam persuadir o autor Frederico Viana Rodrigues, que afirma em seu livro "INSOLVÊNCIA BANCÁRIA: Liquidação Extrajudicial e Falência":

82 BRASIL. Lei nº 6.024, de 13 de março de 1974. Dispõe sobre a intervenção e a liquidação extrajudicial de instituições financeiras, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6024.htm. Acessado em: 02 nov. 2020.

83 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 20 e 21.

> A Liquidação Extrajudicial sustentava-se em três pilares: celeridade, mobilidade e especialização. Entendia-se que, realizados fora do âmbito judicial, os atos liquidatários seriam mais ágeis; permitiriam ao liquidante e, em última análise, ao Banco Central, maior facilidade para apurar o ativo e pagar o passivo da liquidanda; e que a nomeação do liquidante pelo Banco Central possibilitaria a escolha de *expert* com melhores atributos para administrar o processo.
>
> A realidade comprovou a fragilidade desses argumentos, revelando a impropriedade da liquidação dos bancos em esfera extrajudicial. Diante disso, o legislador pátrio passou a se movimentar para modificar o atual regime especial.
>
> Seria, contudo, necessária alguma alteração da atual legislação para se admitir a decretação da falência dos bancos?
>
> Entendemos que a finalidade liquidatária da Liquidação Extrajudicial pode ser perfeitamente alcançada pela falência. Ainda que se possam aventar algumas adaptações futuras, *de lege ferenda*, nada impede que a liquidação dos bancos possa desde já ser realizada em âmbito judicial por intermédio da falência, harmonizando-se o processo falimentar aos interesses públicos inerentes à insolvência bancária[84].

Outro motivo que também contribuiu para que o legislador concedesse ao BCB a função de liquidar os bancos, é a capacidade que o BCB possui de mensurar o impacto da quebra desses e o reflexo que seria causado no mercado como um todo. Isto ocorre pois não são atribuições dos juízes possuir informações sobre o mercado financeiro ou ainda sobre a economia, causando espantoso desgaste

84 RODRIGUES, Frederico Viana. Insolvência Bancária – Liquidação Extrajudicial e Falência. Belo Horizonte: Mandamentos, 2004. p. 144.

para que as causas fossem solucionadas. Ainda, é importante ressaltar que, além de ser o guardião do Sistema Financeiro Nacional, o BCB é o responsável por fornecer recursos aos bancos, podendo neles intervir em situações específicas.

Nas palavras de Haroldo Alcoforado:

> A tarefa reservada ao Banco Central do Brasil é, pois, a de concretizar o atendimento do interesse público (geral) de preservação da solidez do Sistema Financeiro, avaliando o impacto da medida de intervenção sobre o mercado como um todo e não simplesmente a de solucionar um conflito de interesses entre credores e devedores[85].

Assim, é possível perceber que o tratamento diferenciado concedido aos bancos e instituições financeiras, apesar de se justificarem por vários argumentos, possuem, como fim último, a proteção do equilíbrio existente no Sistema Financeiro Nacional.

Equilíbrio que não esteve presente nas terras brasileiras, principalmente, nos 30 anos anteriores a implantação do Plano Real. Cuja criação se deu por meio da Medida Provisória nº 542, publicada em 30 de junho de 1994, transformada, em seguida, na Lei nº 9.069, de 29 de junho de 1995. A Lei nº 9.069 apresentou êxito ao amenizar a inflação sem o confisco de depósitos bancários da população e nem mesmo por meio do congelamento de preços.

85 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 22.

Nesta época, período imediatamente anterior à implantação do Plano Real, com a inflação atingindo altíssimos índices, vários bancos sobreviviam com a arrecadação do lucro inflacionário e não se preocupavam com a qualidade dos produtos oferecidos aos seus clientes. Razão pela qual erros administrativos eram comuns e não representavam problemas aos administradores, afinal de contas, os prejuízos eram compensados pelo lucro obtido por meio da inflação.

Com a implantação do Plano Real e consequente decréscimo da inflação, muitos bancos perderam sua principal fonte de renda, a partir de então, foi preciso atestar que de fato seriam capazes de administrar suas instituições segundo as técnicas bancárias, para que assim produzissem lucros reais. No entanto, nem todas as instituições conseguiram atingir lucros, como consequência inevitável, não conseguiam honrar seus compromissos, colocando em risco não apenas aqueles que haviam confiado na instituição para guardar suas riquezas, mas também a segurança de todo o Sistema Financeiro Nacional. Conforme apresenta Haroldo Alcoforado:

> [...] a autoridade monetária se viu diante de um grande desafio. Era preciso retirar do mercado as instituições financeiras deficitárias, mas também era preciso impedir que ocorresse uma crise sistêmica. O problema se agravava diante do fato de que havia grandes bancos envolvidos nessa situação, e também havia o problema dos bancos estaduais [...]. A quebra de apenas um desses bancos já seria suficiente para criar um abalo de credibilidade no Sistema Financeiro[86].

86 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 24.

À vista disso, percebeu-se que os mecanismos posicionados ao alcance do BCB não seriam suficientes para solucionar o problema, sem que sua adoção comprometesse o equilíbrio do Sistema Financeiro Nacional, tão incomum era a situação. Para evitar uma crise sistêmica, adotou-se soluções de mercado, tais como a transferência do controle acionário, a cisão, a incorporação e a fusão.

Diferente do que ocorria antes da aplicação das soluções de mercado, em que a liquidação encerrava as atividades do banco, a aplicação dessas soluções permite a preservação da parte aproveitável do banco, além de proteger todos os que confiaram na instituição para guardar seus depósitos e investimentos. A partir de então o BCB passou a lidar com a situação utilizando outras técnicas, garantindo prioridade e incentivando a reorganização do banco em suas intervenções e não mais o encerramento da instituição. Eduardo Luís Lundberg é esclarecedor ao abordar o assunto:

> Trata-se do problema do banco ser muito grande para ser liquidado **(*too big to fail*)**. É um problema que afeta a essência da obrigação do órgão supervisor. Ele sabe que deve agir para tirar a instituição do mercado, ou ao menos sua parte 'podre', mas sem causar prejuízos ao sistema de pagamentos, nem criar pânico no mercado, ou seja, sem criar uma situação de crise bancária. Esta é sempre a situação mais desafiadora, envolvendo sempre uma decisão discricionária e perguntas sem resposta satisfatória. Por que o tratamento dado aos grandes bancos e a seus clientes é diferente daquele dispensado aos pequenos bancos? Qual o tamanho do banco que merece ser interpretado como muito grande para ser liquidado? Qual o tamanho do banco cuja quebra põe em risco o sistema bancário como um todo? (grifo original)[87].

87 LUNDBERG, Eduardo Luís. Rede de Proteção e Saneamento do Sistema Bancário.

Outro mecanismo criado com o fim de preservar o sistema financeiro nacional foi o Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional (PROER). Sua criação se deu, inicialmente, por meio da Medida Provisória nº 1.179, promulgada em 03 de novembro de 1995 e que, após ser reeditada, teve seu conteúdo abordado em várias outras Medidas Provisórias que por sua vez também foram reeditadas[88]. A reedição de medidas provisórias

Organização de Jairo Saddi. Organização de Jairo Saddi. São Paulo: Textonovo, 1999. p. 47.

88 Para que o leitor não se sinta limitado a acessar esta informação geral acerca das sucessivas reedição de medidas provisórias sobre o mesmo assunto e para que esse esclarecimento não prejudique a sequência lógica dos fatos, esta nota se encarregará de aprofundá-la. a primeira medida provisória publicada foi a nº 1.179, de 3 de novembro de 1995; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.214, de 5 de dezembro de 1995; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.250, de 4 de janeiro de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.288, de 1º de fevereiro de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.327, de 29 de fevereiro de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.369, de 28 de março de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.412, de 25 de abril de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.460, de 23 de maio de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507, de 20 de junho de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-9, de 19 de julho de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-10, de 16 de agosto de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-11, de 17 de setembro de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-12, de 17 de outubro de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-13, de 13 de novembro de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-14, de 12 de dezembro de 1996; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-15, de 9 de janeiro de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-16, de 5 de fevereiro de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-17, de 6 de março de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-18, de 3 de abril de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-19, de 30 de abril de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-20, de 28 de maio de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-21, de 27 de junho de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-22, de 25 de julho de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-23, de 26 de agosto de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-24, de 25 de setembro de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-25, de 23 de outubro de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.507-26, de 20 de novembro de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-27, de 11 de dezembro de 1997; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-28, de 8 de janeiro de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-29, de 5 de fevereiro de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-30, de 5 de março de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-31, de 2 de abril de 1998; que foi reeditada pela medida provisória

só chegou ao fim quando deram lugar à Lei n° 9.710, publicada em 19 de novembro de 1998, que prevê, em seu primeiro artigo os objetivos do PROER:

> O Programa de Estímulo à Restruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional, instituído pelo Conselho Monetário Nacional com vistas a assegurar liquidez e solvência ao referido Sistema e a resguardar os interesses de depositantes e investidores, será implementado por meio de reorganizações administrativas, operacionais e societárias, previamente autorizadas pelo Banco Central do Brasil (BRASIL, 1998, s.p.).

O PROER utiliza dos recursos presentes na conta Reservas Bancárias, mantida de forma obrigatória pelos bancos junto ao BCB, para fornecer crédito às instituições financeiras. Por meio desta poupança compulsória, o BCB controla a quantidade de recursos que poderão ser liberados pelos bancos na forma de empréstimos à população, desse modo, o BCB controla também o Sistema Financeiro Nacional.

Os créditos fornecidos pelo PROER auxiliaram em várias cisões, até mesmo instituições financeiras que já estavam inseridas no regime especial puderam dele se beneficiar, viabilizando que bancos estáveis adquirissem as movimentações passivas e ativas das instituições que

nº 1.604-32, de 29 de abril de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-33, de 28 de maio de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-34, de 26 de junho de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-35, de 27 de julho de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-36, de 25 de agosto de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-37, de 24 de setembro de 1998; que foi reeditada pela medida provisória nº 1.604-38, de 22 de outubro de 1998; que por sua vez converteu-se na lei nº 9.710, de 19 de novembro de 1998.

não mais puderam cumprir com seus compromissos, desse modo, é possível preservar o Sistema Financeiro Nacional, beneficiando a todos. O modelo de cisão tratado aqui é o *good bank/bad bank*.

O fornecimento dos recursos presentes na conta Reservas Bancárias pelo BCB aos bancos, não foi visto com bons olhos pela população, que acreditava se tratar de um amparo aos banqueiros. Entretanto, o objetivo primordial da medida é proteger o Sistema Financeiro Nacional e não premiar o fracasso dos administradores dos bancos.

Ainda, importante observar que não seria uma decisão sábia, um país optar por deixar seu Sistema Financeiro Nacional falir, pois a economia como um todo seria arrastada para as mesmas ruinas. Ao se deparar com problemas parecidos, vários países estrangeiros incentivam a cisão dos bancos, em alguns, é possível perceber a intervenção direta do Estado que libera recursos para salvar a instituição.

Ao usar os valores presentes na conta Reservas Bancárias, o Brasil não utilizou recursos provenientes do povo, uma vez que a citada conta é alimentada pelos próprios bancos, desse modo, as reservas financeiras do país são protegidas, tornando o Sistema Financeiro Nacional mais independente dos recursos governamentais e, segundo Haroldo Alcoforado, a um custo mais baixo[89].

Por meio da cisão, aqueles que tenham recursos depositados no banco ou que nele tenham investido não ficaram prejudicados, uma vez que, da mesma forma que ativos, passivos e o acesso ao

89 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 27.

fundo garantidor são transferidos a uma outra instituição, clientes e investidores também o são. Desse modo, se antes uma determinada pessoa era cliente do banco X, e esse foi adquirido pelo banco Y, tal pessoa se tornará cliente do banco Y, esse modelo é comumente conhecido por *purchase and assumption*. Haja vista existirem exigências a serem cumpridas pelo banco adquirente, provavelmente o cliente utilizado como exemplo passará a se relacionar com uma instituição ainda maior e mais sólida do que a inicial.

É importante observar que as medidas aplicadas com o fim de reestabelecer o equilíbrio ou impedir o desequilíbrio do Sistema Financeiro Nacional não restringem negociações aos bancos nacionais, bancos estrangeiros também podem participar e, diga-se de passagem, apresentam importante papel neste procedimento. Dentre as participações de bancos estrangeiros, é possível citar aquisições por meio do modelo *purchase and assumption*, aplicado a transferências de controle acionário e incorporações. Haroldo Alcoforado esclarece e exemplifica:

> Esse processo natural de reajustamento do mercado envolveu bancos já submetidos a regime especial e outros que não estavam nessa situação, com ou sem auxílio do PROER. A título de exemplo, menciona-se, entre os grandes, o já citado BAMERINDUS, o Banco Econômico e o Banco Real. Também o Banco Geral do Comércio, o Banco Noroeste, o Banco Bozano Simonsen e outros[90].

90 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 27.

Apesar da importância do capital estrangeiro para manutenção da solidez do Sistema Financeiro Nacional, os bancos estrangeiros não podem realizar investimentos como bem pretenderem, medida estabelecida na Constituição da República Federativa do Brasil. Esta medida é uma forma de proteger o Sistema Financeiro Nacional, haja vista que, inexistindo essa vedação, o país poderia perder ou ter suas instituições financeiras controladas por um outro país. Este dispositivo se faz presente no artigo 52 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT) e ainda está em vigor pois a lei a que se refere o art. 192 não foi criada, e afirma:

> Art. 52. Até que sejam fixadas as condições do art. 192, são vedados:
>
> I - a instalação, no País, de novas agências de instituições financeiras domiciliadas no exterior;
>
> II - o aumento do percentual de participação, no capital de instituições financeiras com sede no País, de pessoas físicas ou jurídicas residentes ou domiciliadas no exterior.
>
> Parágrafo único. A vedação a que se refere este artigo não se aplica às autorizações resultantes de acordos internacionais, de reciprocidade, ou de interesse do Governo brasileiro[91].

Desse modo, para permitir o aumento do capital estrangeiro ou o ingresso de novo capital estrangeiro no Brasil, o governo brasileiro precisou manifestar, com autorização do presidente da república, por

91 BRASIL. [Constituição (1988)]. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado em: 05 fev. 2020. s.p.

meio do Ministro da Fazenda, motivos que justificassem o interesse do país no investimento estrangeiro. Tais motivos foram, basicamente, estabelecidos com base na contribuição para a solidez do Sistema Financeiro Nacional e para a concorrência no setor. O que está de acordo com o estabelecido no ADCT, uma vez que, como o próprio nome diz, apresenta normas transitórias, permitindo a flexibilização da vedação caso seja mais benéfica ao bem comum.

Nesse período de flexibilização, o banco Espanhol Santander realizou grandes investimentos com a aquisição do controle acionário de vários bancos, dentre eles, adquiriu o Banco do Estado de São Paulo S/A (BANESPA), que havia sido privatizado. Na aquisição do BANESPA, além do grupo Santander, haviam bancos brasileiros interessados, no entanto, o valor oferecido pelo grupo superou em 281% o valor de venda estabelecido, muito acima das ofertas apresentadas pelas instituições brasileiras, segundo Haroldo Alcoforado[92].

O Fundo Garantidor de Crédito (FGC) foi outro mecanismo criado para proteger o Sistema Financeiro Nacional e prevenir crises sistêmicas. Sua constituição foi autorizada pela Resolução nº 2.197, publicada em 31 de agosto de 1995, no entanto, foi a Resolução nº 2.211 de 20 de novembro de 1995 que aprovou seu regulamento e estatuto. Posteriormente, esta última Resolução foi alterada pelas Resoluções nº 3.024 de outubro de 2002 e nº 3.251 de 16 de dezembro de 2004.

O FGC é uma associação civil sem fins lucrativos, mantida por recursos do próprio sistema financeiro e estabelece uma espécie de garantia a depositantes e investidores, entretanto, é importante

92 ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006. p. 28.

ressaltar que apenas depositantes e investidores das instituições associadas podem gozar do benefício. Conforme estabelece o artigo 6º do Anexo I à Resolução 3.251:

> Art. 6º São instituições associadas ao FGC os bancos múltiplos, os bancos comerciais, os bancos de investimento, os bancos de desenvolvimento, a Caixa Econômica Federal, as sociedades de crédi
>
> to, financiamento e investimento, as sociedades de crédito imobiliário, as companhias hipotecárias e as associações de poupança e empréstimo, em funcionamento no País, que:
>
> I - recebem depósitos à vista, em contas correntes de depósito para investimento, em contas de poupança ou a prazo;
>
> II - efetuam aceite em letras de câmbio;
>
> III - captam recursos mediante a emissão e a colocação de letras imobiliárias, de letras hipotecárias e de letras de crédito imobiliário.
>
> Parágrafo único. Têm direito à garantia de crédito prestada pelo FGC, observado o disposto no art. 2º, os depositantes e investidores nas instituições associadas[93].

De igual forma, os créditos beneficiados são restritos, conforme artigo 2º do Anexo II à Resolução 3.251:

93 BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 3.251, 16 de dezembro de 2004. Altera e consolida as normas que dispõem sobre o estatuto e o regulamento do Fundo Garantidor de Créditos - FGC. 2004. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2004/pdf/res_3251_v2_L.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020. p. 03 e 04.

> Art. 2º São objeto da garantia proporcionada pelo FGC os seguintes créditos: I - depósitos à vista ou sacáveis mediante aviso prévio;
>
> II - depósitos em contas-correntes de depósito para investimento;
>
> III - depósitos de poupança;
>
> IV - depósitos a prazo, com ou sem emissão de certificado;
>
> V - depósitos mantidos em contas não movimentáveis por cheques destinadas ao registro e controle do fluxo de recursos referentes à prestação de serviços de pagamento de salários, vencimentos, aposentadorias, pensões e similares;
>
> VI - letras de câmbio;
>
> VII - letras imobiliárias;
>
> VIII - letras hipotecárias;
>
> IX - letras de crédito imobiliário[94].

Apesar das imposições estabelecidas, se a instituição for uma associada e o crédito estiver dentro do rol estabelecido, os investidores e depositantes terão seus recursos protegidos até o limite de R$ 250.000,00 por pessoa, seja ela natural ou jurídica. Conforme apresentado pelo próprio site do Fundo Garantidor de Crédito[95].

94 BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 3.251, 16 de dezembro de 2004. Altera e consolida as normas que dispõem sobre o estatuto e o regulamento do Fundo Garantidor de Créditos - FGC. 2004. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2004/pdf/res_3251_v2_L.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020. p. 09 e 10.

95 FUNDO GARANTIDOR DE CRÉDITO. Perguntas e Respostas. Disponível em: https://www.fgc.org.br/garantia-fgc/perguntas-e-respostas#:~:text=Qual%20o%20valor%20m%C3%A1ximo%20garantido,duzentos%20e%20cinquenta%20mil%20reais).. Acesso em: 16 out. 2020.

Antes de encerrar o assunto abordado por esse capítulo, não se pode deixar de citar o fortalecimento dos poderes do BCB pela Lei n° 9.447, publicada em 14 de março de 1997, que contribuiu para a aplicação das soluções de mercado. Esta Lei se originou da conversão da Medida Provisória nº 1.470-16, de 1997. A lei afirma em seu texto:

> Art. 5º Verificada a ocorrência de qualquer das hipóteses previstas nos arts. 2º e 15 da Lei nº 6.024, de 1974, e no art. 1º do Decreto-lei nº 2.321, de 1987, é facultado ao Banco Central do Brasil, visando assegurar a normalidade da economia pública e resguardar os interesses dos depositantes, investidores e demais credores, sem prejuízo da posterior adoção dos regimes de intervenção, liquidação extrajudicial ou administração especial temporária, determinar as seguintes medidas:
>
> I - capitalização da sociedade, com o aporte de recursos necessários ao seu soerguimento, em montante por ele fixado;
>
> II - transferência do controle acionário;
>
> III - reorganização societária, inclusive mediante incorporação, fusão ou cisão.
>
> Parágrafo único. Não implementadas as medidas de que trata este artigo, no prazo estabelecido pelo Banco Central do Brasil, decretar-se-á o regime especial cabível.
>
> Art. 6º No resguardo da economia pública e dos interesses dos depositantes e investidores, o interventor, o liquidante ou o conselho diretor da instituição submetida aos regimes de intervenção, liquidação extrajudicial ou administração especial temporária, quando prévia e expressamente autorizado pelo Banco Central do Brasil, poderá:

> I - transferir para outra ou outras sociedades, isoladamente ou em conjunto, bens, direitos e obrigações da empresa ou de seus estabelecimentos;
>
> II - alienar ou ceder bens e direitos a terceiros e acordar a assunção de obrigações por outra sociedade;
>
> III - proceder à constituição ou reorganização de sociedade ou sociedades para as quais sejam transferidos, no todo ou em parte, bens, direitos e obrigações da instituição sob intervenção, liquidação extrajudicial ou administração especial temporária, objetivando a continuação geral ou parcial de seu negócio ou atividade[96].

Por fim, observa-se que todas as medidas apresentadas aqui possuem um propósito específico, que é impedir a quebra dos bancos, não porque os governantes buscam manter os banqueiros na classe social em que estiveram na época dos bons lucros, mas porque o país depende diretamente dos bancos para manter o equilíbrio do Sistema Financeiro Nacional e tem atingido esse objetivo de forma satisfatória por meio das soluções de mercado. Ignorar as dificuldades enfrentadas pelos bancos arruinaria toda a economia, atingindo a todos os cidadãos, desse modo, impedir a quebra dos bancos possui como propósito final a proteção do Estado, o que é um interesse comum.

96 BRASIL. Lei nº 9.447, de 14 de março de 1997. Dispõe sobre a responsabilidade solidária de controladores de instituições submetidas aos regimes de que tratam a Lei nº 6.024, de 13 de março de 1974, e o Decreto-lei nº 2.321, de 25 de fevereiro de 1987; sobre a indisponibilidade de seus bens; sobre a responsabilização das empresas de auditoria contábil ou dos auditores contábeis independentes; sobre privatização de instituições cujas ações sejam desapropriadas, na forma do Decreto-lei nº 2.321, de 1987, e dá outras providências. Brasília, DF: [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9447.htm. Acesso em: 07 fev. 2020. s.p.

9. Conclusão

As instituições financeiras desempenham papel importantíssimo na sociedade, seja pelo armazenamento e proteção dos recursos adquiridos pelos cidadãos; pela concessão de empréstimos, que viabilizam a realização de projetos e sonhos; pelo apoio que oferecem ao sistema financeiro de um país; entre outras funções, é difícil imaginar cidades desenvolvidas, como as existentes atualmente, desprovidas de instituições financeiras. O caos se implantaria entre os cidadãos, tão dependentes dos serviços prestados por elas. A utilização do *compliance* trouxe grandes avanços às instituições financeiras, isso não se pode negar, e a atualização do sistema financeiro não restringe seus benefícios as respectivas instituições, mas espalham tais melhorias à população.

Quando iniciaram suas atividades, os cambistas não precisavam exerce-las com muito rigor, haja vista a simplicidade da sociedade à época. Além do mais, a carência de tecnologia computacional dificultava o controle sobre as atividades realizadas por estes. Com o passar do tempo, a atividade foi sendo regulada pelos legisladores, à medida que se tornava mais complexa, e assim, perdeu gradativamente sua autonomia.

Da mesma forma, o processo de tornar-se transparente e rígido, foi sendo implantado através da imposição de procedimentos a serem seguidos. Com a evolução social, surgiu a necessidade da criação de divisões dentro do gênero instituição financeira, que se reestruturou, agora, de acordo com o público que visa atingir.

Como verificado na primeira seção deste livro, a derivação do termo *compliance* do verbo em inglês *to comply*, vai muito além do

simples cumprimento de normas estabelecidas pelo Estado. O termo deve ser entendido de forma ampla, sempre com o intuito de tornar a instituição financeira uma seguidora das normas estatais, mas também, éticas e morais, se aproximando ao máximo possível de uma conduta correta, conforme os padrões idealizados pela sociedade.

Para auxiliar as instituições financeiras no exercício de condutas corretas, vários princípios foram estabelecidos em caráter internacional, esses apresentam cunho sugestivo e devem ser implementados pelas instituições, visando um melhor alinhamento de seus próprios ideais. Caberá a alta administração assumir a responsabilidade pela implementação do *compliance* na instituição, entretanto, essa só atingirá objetivos satisfatórios se o quadro de funcionários, em sua integralidade, assumir esse ideal.

Apesar da familiarização do termo *compliance* com as instituições financeiras ter se iniciado por volta do ano de 1930, alterações importantes podem ser percebidas em seguida. Verifica-se que países, instituições financeiras e órgãos reguladores dessas, não se aquietaram em relação à utilização do *compliance*, pelo contrário, buscam uma constante evolução para que seja possível aproveita-lo da melhor forma possível.

Para debater o assunto, é perceptível a importância da realização de eventos internacionais, como os ocorridos em Basiléia, que envolveram representantes de todos os cantos do mundo. Interessados não apenas em uma atualização própria, mas também, em contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento do evento, com ideias e experiências tão distintas quanto a origem de cada participante.

Constata-se que a maioria dos dispositivos utilizados para regular o *compliance* são estabelecidos internacionalmente, cabendo aos países internalizarem tais normas através de decretos, instruções normativas, leis ou outro instrumento disponível. Da mesma forma, verificou-se que apesar das vantagens concedidas às instituições financeiras, a modificação da estrutura e organização dessas, em regra, provocará despesas a serem sanadas.

Apesar dos gastos gerados, percebe-se que as instituições financeiras se esforçam para cumprir os dispositivos estabelecidos, ainda que em âmbito internacional. Isto preserva a reputação das instituições financeiras e é muito importante, uma vez que se interligam com outras instituições, com quem firmam acordos. Ter uma reputação ruim prejudicaria o estabelecimento de acordos futuros, dificultando a continuidade das atividades.

Nota-se que a utilização do *compliance*, pelas instituições financeiras, reduz em grande monta um dos principais riscos a que estas estão expostas, trata-se do risco sistêmico. Assim como no parágrafo anterior, o risco sistêmico relaciona-se com a ausência de confiabilidade existente entre a instituição, em um polo, e depositantes, sócios, acionistas, entre outros, em outro polo.

A utilização do *compliance* provoca o fortalecimento e a transparência da instituição, que se vê livre de grande parte dos problemas judiciais, assim como da perda de valores em virtude de indenizações e outros. Além do mais, a transparência solidifica a relação entre os depositantes, que não terão motivos para retirar, de uma só vez, os valores depositados.

Quando a instituição financeira implanta o *compliance* como algo duradouro, evita prejuízos que poderiam custar, além do nível

de sua popularidade, altos valores. Haja vista que o seu uso tem o objetivo de prevenir gastos desnecessários, e não arcar com suas consequências, como é comum de se ver no mercado. Quando evitado, os valores gastos são menores do que quando o problema se apresenta e precisa ser combatido, sem falar na possibilidade de organizar como os valores serão gastos, em regra, com o surgimento do problema, não há tempo para protelações, sendo necessário solucioná-lo de imediato.

O termo *compliance* chegou para ficar, os avanços apresentados por ele apontam uma nova era no âmbito nas instituições financeiras. Os benefícios são indiscutíveis, tanto para a instituição que o utiliza, quanto para a população que se beneficia com os produtos e serviços oferecidos por ela.

SEÇÃO II

BITCOIN E BLOCKCHAIN

A revolução tecnológica no sistema financeiro

O futuro é uma espécie de banco ao qual vamos remetendo, um a um, os cheques de nossas esperanças. Ora, não é possível que todos os cheques sejam sem fundo.

Mario Quintana[97]

1. Introdução

O setor financeiro do Brasil passou por inúmeras mudanças ao longo do tempo e hoje está diante de outra importante evolução. O surgimento do *bitcoin* afeta parte dos serviços prestados pelas instituições financeiras, mas em momento algum coloca em risco a existência destas, haja vista prestarem uma ampla variedade de serviços à população.

Não se pode impedir o mundo de evoluir, assim, faz-se imprescindível adequar práticas passadas à nova realidade da população. As instituições financeiras já se mobilizam para incorporar a tecnologia desenvolvida pelo *bitcoin* às suas diferentes realidades. A seguir, trataremos de alguns pontos importantes acerca desta nova tecnologia.

A segunda seção deste livro será dividida em 5 partes. Inicialmente, tratar-se-á das características da moeda tradicional e

97 QUINTANA, Mario. Pensador. Disponível em: https://www.pensador.com/frase/NzgyODMy/. Acesso em: 05 out. 2020.

o respectivo enquadramento do *bitcoin* nestas características. Em seguida, serão analisadas as principais peculiaridades do *bitcoin*, a forma com que se dá o processo de mineração, os meios empregados para tornar as transações seguras, entre outros assuntos. O próximo tópico, abordará o uso do *bitcoin* em transações envolvendo mercadorias e serviços ilícitos, de um modo geral, apresentará alguns problemas do *bitcoin*. Por fim, a última parte tratará da tecnologia por trás do *bitcoin*, a *blockchain*.

2. Moeda e o enquadramento do bitcoin nessa categoria

Definir o conceito de moeda é um trabalho árduo, importante observar que não há consenso entre os doutrinadores. Como a moeda não é objeto deste trabalho, as discussões envolvendo o tema não serão tratadas aqui, outras obras podem ser consultadas acerca do assunto[98]. Apesar da existência de divergências quanto ao conceito, existem três características comumente atribuídas à moeda, são elas: servir como meio de troca; reserva de valor; e unidade de conta[99].

A primeira característica e talvez a mais importante, é que a moeda precisa servir como meio de troca. É imprescindível que seja aceita pela população, no momento da aquisição de produtos ou serviços e que não seja um fim em si mesmo, mas que circule entre as pessoas. Como exemplo, não se pode consumir a moeda, mas sim os

98 Aconselha-se que a obra "BITCOIN: a moeda na era digital", escrita por Fernando Ulrich, seja utilizada pelo leitor que queira aprofundar no assunto, assim como textos disponibilizados pelo Banco Central do Brasil em seu sitio.
99 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 93.

produtos que por meio dela foram adquiridos, da mesma forma, não se utiliza o dinheiro em si, mas sim o carro pago com ele.

A segunda característica, ser utilizada como reserva de valor, diz respeito à sua manutenção, ou seja, evitar que ocorram variações significativas e até mesmo depreciação do seu valor. Desta forma, a população permanece segura quanto ao montante que possui, pois sabe que amanhã aquela mesma quantidade de moeda corresponderá à mesma quantia de hoje. Países que sofrem com altos índices de inflação não conseguem manter esta característica e a população se vê obrigada a gastar a moeda o mais rápido possível, para que o seu patrimônio seja preservado.

A terceira característica da moeda é servir como unidade de conta. O que significa, basicamente, que bens e serviços possuem seu valor fixado naquela moeda. Fernando Ulrich sugere que esta característica apresenta-se em moedas amplamente aceitas e desenvolvidas:

> À medida que a liquidez de um bem monetário aumenta e este passa a circular como a principal moeda em uma economia, os indivíduos tenderão a precificar os produtos e serviços e a realizar o cálculo econômico em função dessa moeda. Talvez resida aqui o marco de uma moeda amplamente aceita e desenvolvida, quando ela passa a ser usada não somente como meio de troca, mas também como a unidade de conta geral[100].

100 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 93.

Superada a análise das principais características de uma moeda, verificar-se-á a compatibilidade do *bitcoin* e seu respectivo enquadramento nestas características.

Na primeira delas, meio de troca, é possível observar que o *bitcoin* se enquadra relativamente bem, haja vista sua rapidez, baixo custo e por não ser um fim em si mesmo. No entanto, sua aceitabilidade pela população ainda é baixa, são poucas transações que o tratam como forma de pagamento, há um número reduzido de plataformas que o utilizam. Basta pensar nas transações comuns, realizadas diariamente pela população, pelo menos por enquanto, não se paga as comprar feitas em um supermercado com *bitcoin*, ou o corte de cabelo no salão do bairro, ou ainda, o combustível adquirido para o funcionamento do carro.

O *bitcoin* não se revela como um bom mecanismo de reserva de valor, isso pois, em razão do seu preço variar conforme a autorregulação do mercado, que utiliza como diretrizes os índices de oferta e demanda de *bitcoins*, há grande variação em seu valor, como demonstrado na "imagem V" em momento posterior do texto. Deste modo, não é seguro utilizar o *bitcoin* como investimento ou mesmo como um mecanismo de poupança, em que se estoca pequenos valores ao longo do tempo com o fim de se atingir determinado montante.

Como unidade de conta, o *bitcoin* também não se enquadra bem. Diante de sua pouca utilização, produtos e serviços ainda não possuem seus preços estabelecidos em *bitcoin*. O consumo de bens comuns pode ser retomado novamente como exemplo.

Além das características tratadas acima, uma moeda precisa possuir liquidez, que diz respeito à aceitação da moeda no momento da aquisição de produtos e serviços. Isto não acontece com o *bitcoin*,

em razão da sua baixa aceitação, dificilmente um detentor de *bitcoins* conseguirá adquirir um imóvel com o *bitcoin* em si, apesar de ser plenamente possível e provavelmente um fim a ser atingido com o passar do tempo.

Em regra, esta pessoa terá que converter seus *bitcoins* em real ou qualquer outra moeda tradicional para que a transação se efetue. Assim, é possível pensar que um detentor de grande quantia de *bitcoin*, apesar de possuir milhões de reais em *bitcoins*, dependerá de sua conversão para moeda tradicional, caso contrário não terá valor algum.

Pensar o uso do *bitcoin* para transações cotidianas parece ser uma realidade ainda distante, mesmo nos grandes centros urbanos, onde as tecnologias se fazem mais acessíveis à população. Se regiões periféricas das grandes cidades e o interior do país forem considerados, torna-se ainda mais difícil pensar no *bitcoin* como uma moeda utilizada em sua plenitude pelo Brasil, uma vez que parcela considerável da população se quer possui acesso à internet.

Características como meio de troca, reserva de valor e unidade de conta, influenciam o grau de monetariedade das moedas como um todo. Quanto mais adequadas as moedas forem a estas características, maior será seu grau de monetariedade. Da mesma forma, se uma moeda não se enquadrar bem a estas características, menor será seu grau de monetariedade. Quanto maior o grau de monetariedade de uma moeda, maior chance terá de se tornar a moeda oficial de um país.

Apesar das várias vantagens apresentadas pelo *bitcoin*, que serão tratadas a seguir, percebe-se que ele ainda não possui grau de monetariedade suficiente, assim, não se considera o *bitcoin* uma

moeda plena, mas uma moeda em construção. Com o passar do tempo e com a ampliação de sua utilização, acredita-se que o *bitcoin* tornar-se-á uma importante moeda mundial.

3. Uma visão introdutória acerca do bitcoin

O *bitcoin* foi criado em 2008 pelo programador conhecido como Satoshi Nakamoto, pseudônimo que pode ter sido utilizado para representar um único programador ou um grupo de programadores. Sua criação se deu por meio da divulgação de um *paper* em um fórum online. Apesar de sua criação datar de 2008, apenas no ano de 2009 o *bitcoin* tornou-se acessível à população, a partir de então, tornou-se conhecido mundialmente, despertando o interesse de investidores, empreendedores e curiosos.

Conceituar o termo bitcoin não é uma tarefa fácil, isso se deve ao seu surgimento recente e constantes discussões acerca de sua natureza jurídica. Deste modo, imprescindível se faz dedicar algumas páginas à análise de características do *bitcoin*, visando assim facilitar a compreensão do leitor. Para dar início a análise de suas características, faz-se importante citar a definição apresentada pelo próprio Satoshi Nakamoto acerca do *bitcoin*, que foi caracterizado por seu criador como sendo "*a peer-to-peer electronic cash system*"[101, 102].

101 Tradução livre: um sistema de dinheiro eletrônico ponto a ponto.
102 NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponível em: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020. p. 01.

3.1 Uma solução ao gasto duplo

A moeda tradicional, colocada à disposição da população para facilitar transações financeiras, em razão de sua materialidade, impede a utilização da mesma moeda para que se realize o pagamento de duas ou mais transações, evitando assim o gasto duplo. Ou seja, para que se pague pela aquisição de um bem ou serviço solicitado por "A", o valor que está sob o seu poder precisa sair do domínio de "A" em direção a "B", que vendeu o produto ou prestou o serviço. "A" não mais terá acesso a tais cédulas que, a partir de então, passarão a pertencer a "B".

A evolução tecnológica dos últimos tempos trouxe à população importantes avanços, dentre eles o uso de contas virtuais para armazenar e movimentar recursos financeiros. As transações envolvendo a moeda desmaterializada conquista espaço na sociedade, mas possui um problema envolvendo as transações.

Diferente do que ocorre com o uso da moeda física, as transações envolvendo moeda desmaterializada ocorrem como o envio de um documento por e-mail. Ao ser anexado no e-mail o documento não deixa de existir no aparelho de seu remetente, assim, após o envio, ao invés de existir um único documento sob a posse do destinatário, existirão dois documentos iguais, um deles presente na máquina do remetente e o outro na máquina do destinatário.

O envio de cópias de um documento por e-mail sem que o documento original deixe de existir no computador de seu remetente não é um problema, no entanto, a aplicação desse método em movimentações financeiras, torna inviável sua utilização. A

possibilidade de uso de um determinado valor para a realização de transações ilimitadas, causaria a depreciação da moeda.

Para solucionar o problema relatado, a única solução encontrada até então consistia em inserir um intermediário na relação, com o fim de que validasse as transações realizadas entre as pessoas. Importante frisar que a função de intermediário é ocupada pelas instituições financeiras. Deste modo, o intermediário garantia a retirada do valor transacionado da conta de "A" e realizava o respectivo depósito na conta de "B", impedindo o temido gasto duplo de uma mesma moeda, uma vez que ao realizar a transferência, o intermediário se encarrega de apagar a disponibilidade do valor na conta do remetente.

Esta relação foi alterada com o advento do *bitcoin* e a função do intermediário, nessa nova realidade, tornou-se obsoleta. A importância desta mudança pode ser verificada nas palavras de BRITO e CASTILLO:

> Bitcoin's invention is revolutionary because for the first time the double-spending problem can be solved without the need for a third party. Bitcoin does this by distributing the necessary ledger among all the users of the system via a peer-to-peer network[103, 104].

O livro-razão a que a citação faz referência será abordado em momento oportuno, em razão de sua relevância e complexidade. Por

103 Tradução livre: "A invenção do Bitcoin é revolucionária porque pela primeira vez o problema do duplo gasto pode ser resolvido sem a necessidade de uma terceira parte. Bitcoin faz isso distribuindo o livro-razão entre todos os usuários do sistema por meio de uma rede ponto a ponto".
104 BRITO, Jerry; CASTILLO, Andrea. Bitcoin: A Primer for Policymakers. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269707314_Bitcoin_A_Primer_for_Policymakers. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 04.

ora, é preciso atentar-se às minúcias do *bitcoin*, a começar pela necessidade de se estabelecer um processo de mineração.

3.2 O processo de mineração e suas vantagens

Diferente do que ocorre com a moeda tradicional, o *bitcoin* não possui um órgão centralizador responsável por sua emissão e controle. O *bitcoin* se utiliza de uma rede de pessoas que dedicam tempo, recursos e máquinas vinte e quatro horas por dia para solucionar o problema matemático de um bloco. Quanto maior o poder computacional de uma determinada pessoa, maiores serão suas chances de encontrar o código que equilibra o bloco.

O processo de mineração provavelmente não despertaria o interesse das pessoas se não houvesse um incentivo aos envolvidos, assim, quando o problema matemático de um bloco é solucionado, uma remuneração em *bitcoins* e um percentual sobre as transações registradas no bloco são entregues a quem o solucionou, trata-se de uma espécie de prêmio, responsável por tornar o trabalho dos mineradores contínuo.

Apesar da emissão do *bitcoin* se dar por meio do poder computacional empregado pelos mineradores, não existirão *bitcoins* a serem minerados para sempre. No ato de sua criação estabeleceu-se a quantia máxima de vinte e um milhões de *bitcoins* e a extração dessa quantidade será realizada tal qual a extração de metais preciosos do solo.

Assim como a retirada de uma pedra preciosa do solo é uma pedra a menos para ser encontrada, a cada código encontrado, mais

difícil se tornará a mineração dos demais, isso se deve ao logaritmo empregado, que tem por finalidade controlar a quantidade de *bitcoins* encontrados, estabelecendo certo lapso temporal mínimo entre a resolução de dois blocos.

BRITO e CASTILLO resumem o disposto aqui de forma clara e concisa:

> So, the protocol was designed so that each miner contributes a computer's processing power toward maintaining the infrastructure needed to support and authenticate the currency network. Miners are awarded newly created bitcoins for contributing their processing power toward maintaining the network and verifying transactions in the block chain. And as more processing power is dedicated to mining, the protocol will increase the difficulty of the math problem, ensuring that bitcoins are always mined at a predictable and limited rate[105, 106].

Além do mais, caso tal controle não fosse realizado, seria possível empregar uma grande força computacional para encontrar um número maior de *bitcoins* em um curto período de tempo e os disponibilizar aos interessados. O que colocaria em risco sua

105 Tradução livre: Portanto, o protocolo foi projetado para que cada minerador contribua com o poder de processamento de um computador para manter a infraestrutura necessária para suportar e autenticar a rede monetária. Os mineiros recebem bitcoins recém-criados por contribuir com seu poder de processamento para manter a rede e verificar as transações na cadeia de blocos. E à medida que mais poder de processamento é dedicado à mineração, o protocolo aumentará a dificuldade do problema matemático, garantindo que os bitcoins sejam sempre extraídos em uma taxa previsível e limitada.

106 BRITO, Jerry; CASTILLO, Andrea. Bitcoin: A Primer for Policymakers. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269707314_Bitcoin_A_Primer_for_Policymakers. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 06 e 07.

estabilidade monetária, pois, o aumento do número de *bitcoins* disponíveis causaria sua rápida desvalorização.

Foram realizadas previsões de que a última fração de *bitcoin* será encontrada no ano de 2140 e ficou conhecida como o último satoshi, fração correspondente a 0,00000001 de *bitcoin*. No entanto, é importante ressaltar que atingir tal previsão depende de um fator importante, a tecnologia disponível terá que evoluir consideravelmente, caso contrário, o poder computacional não será suficiente para tal feito e se atrasará.

Encontrar o último satoshi não colocará em risco a existência do *bitcoin* ou das transações realizadas com o seu auxílio. Com o fim dos prêmios pagos em *bitcoins* aos mineradores, ainda restará trabalho a ser desempenhado, a validação das transações financeiras realizadas por meio do *bitcoin* é um exemplo. Assim, aqueles que despenderem força computacional para verificar e validar transações serão remunerados com base nos valores transacionados, por meio das taxas de serviço.

Quando se fala de *bitcoin*, termos como mina, mineração e minerador se tornam recorrentes, por essa razão, é imprescindível que se esclareça o motivo da adoção de tais termos. Ao tratar do termo *mineração* é comum que a mente humana busque por imagens relacionadas ao processo de extração de ouro, diamantes, ou outras preciosidades que podem ser encontradas no solo terrestre. Estes termos, normalmente utilizados para se referir ao trabalho árduo de extração, passaram a ser interpretados de forma ampliada, incorporando também o processo de busca por *bitcoins*, que se dá por meio da solução de problemas matemáticos dos blocos.

Isto se deve ao fato de que, assim como ouro e diamantes, os *bitcoins* também precisam ser *encontrados* pelos mineradores. No entanto, neste novo contexto, as palavras mina, minerador e mineração deixam de se referir a escavações e trabalhadores que atuam em locais distantes dos grandes centros, em montanhas ou em leitos de rios, transportando-se para o ambiente urbano.

Neste ambiente inovador, o termo mina refere-se a uma sala repleta de computadores, organizada com o objetivo de melhorar o aproveitamento do potencial oferecido pelas máquinas e equipada com aparelhos que garantam o resfriamento adequado do ambiente. Minerador é aquele que atua na mina, ou seja, realiza a manutenção do maquinário, como troca de peças e configurações, com o fim de garantir o seu pleno funcionamento.

Por fim, o processo de mineração é realizado pelas máquinas e consiste na busca pelo número do *nonce*, código presente em todos os blocos e imprescindível para que se alcance o equilíbrio do mesmo. Ao estabelecer o equilíbrio de um bloco, esse é acrescentado à cadeia de blocos, chamada de *blockchain*, que será abordada em capítulo posterior em mais detalhes.

O próprio processo de mineração é suficiente para validar as informações inseridas em um bloco, retirando das transações o terceiro intermediário responsável por validá-las, o que representa dois importantes avanços. O primeiro deles refere-se à diminuição dos custos e o segundo, relaciona-se à diminuição do tempo de efetivação da transação.

Quanto à diminuição dos custos, importante observar que, ao retirar o intermediário da relação, uma gigantesca estrutura criada para permitir tal transação torna-se obsoleta, diminuindo um

importante e significativo custo. Deste modo, a utilização do *bitcoin* representa grande importância para pequenos empreendimentos, cuja diminuição nos custos do seu exercício é imprescindível para sua manutenção, como afirma Fernando Ulrich:

> Bitcoin é atrativo a pequenas empresas de margens apertadas que procuram formas de reduzir seus custos de transação na condução de seus negócios. Cartões de crédito expandiram de forma considerável a facilidade de transacionar, mas seu uso vem acompanhado de pesados custos aos comerciantes. Negócios que desejam oferecer aos seus clientes a opção de pagamento com cartões de crédito precisam, primeiro, contratar uma conta com as empresas de cartões. Dependendo dos termos de acordo com cada empresa, os comerciantes têm de pagar uma variedade de taxas de autorização, taxas de transação, taxas de extrato, etc. Essas taxas rapidamente se acumulam e aumentam significativamente o custo dos negócios. Entretanto, se um comerciante rejeita aceitar pagamentos com cartões de crédito, pode perder um número considerável de suas vendas a clientes que preferem o uso de tal comodidade[107].

Além do mais, importante observar que o uso do *bitcoin* não beneficia exclusivamente o lojista. Ao ter seus custos reduzidos pela utilização da tecnologia, é possível que esta redução seja transferida aos clientes, que terão acesso aos bens e serviços com valores mais baixos, ganhando o lojista com o aumento de suas vendas.

107 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 23.

Outro serviço impactado e facilitado pelo *bitcoin* é a remessa de valores entre países. Esta operação é comumente utilizada por moradores de países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos que, em busca de uma vida melhor e melhores condições de emprego, migram para países desenvolvidos e remetem ao seu país de origem, periodicamente, os valores adquiridos com seu trabalho. Acerca do exposto, afirma Ulrich:

> Em 2012, imigrantes de países desenvolvidos enviaram pelo menos 401 bilhões de dólares em remessas ao seus parentes vivendo em países em desenvolvimento. Estima-se que a quantidade de remessas aumente para 515 bilhões de dólares por volta de 2015. A maior parte dessas remessas é enviada usando serviços tradicionais como Western Union ou a MoneyGram, que cobram pesadas taxas, além de demorar diversos dias úteis para concluir a transferência dos fundos. No primeiro trimestre de 2013, a taxa média pelo serviço girou em torno de 9%. Em contraste, as taxas de transações na rede Bitcoin tendem a ser menos de 0,0005 BTC, ou 1% da transação[108].

Da citação acima, ainda pode-se retirar outra importante informação. Além do alto valor das taxas, as transferências internacionais demoram dias para serem compensadas. Com o uso do *bitcoin* tais transações poderão ser realizadas em minutos, após o detentor dos *bitcoins* emitir o comando de transferência, bastará que um minerador valide as transações inseridas no bloco para que se concretizem, ação que acontece, em média, em intervalos de dez minutos.

108 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 25.

3.3 Utilização de Chaves

O uso de chaves é uma importante característica do *bitcoin* e está diretamente associado ao anonimato que recai sobre essa criptomoeda. O possuidor do *bitcoin* receberá duas chaves, uma privada, que deverá ser armazenada com o mesmo cuidado que se deve ter com uma senha, e uma pública, que substituirá as informações pessoais acerca do detentor do *bitcoin* e estará à mostra para qualquer pessoa no *blockchain*. BRITO e CASTILLO, são esclarecedores ao tratar do assunto:

> Transactions are verified, and double-spending is prevented, through the clever use of public-key cryptography. Public-key cryptography requires that each user be assigned two "keys," one private key that is kept secret like a password, and one public key that can be shared with the world. When Alice decides to transfer bitcoins to Bob, she crea
>
> tes a message, called a "transaction," which contains Bob's public key, and she "signs" it with her private key. By looking at Alice's public key, anyone can verify that the transaction was indeed signed with her private key, that it is an authentic exchange, and that Bob is the new owner of the funds. The transaction — and thus the transfer of ownership of the bitcoins — is recorded, time-stamped, and displayed in one "block" of the block chain. Public-key cryptography ensures that all computers in the network have a constantly updated and *verified* record of all transactions within the Bitcoin

> network, which prevents double-spending and fraud[109, 110].

Apesar das informações pessoais dos envolvidos serem preservadas pelo uso da chave pública durante as transações, toda movimentação realizada em *bitcoin* será armazenada no *blockchain* e poderá ser consultada a qualquer momento, razão pela qual não se pode afirmar que o *bitcoin* fornece aos seus detentores anonimato absoluto. No *blockchain*, haverá a informação de que determinada quantidade de *bitcoins* saiu de uma chave pública para outra chave pública, desse modo, se alguém descobrir quem é o detentor de certa chave pública, será possível identificar no *blockchain* quantos *bitcoins* movimentou.

3.4 Segurança

Outra característica importante do *bitcoin* é a segurança. Como dito acima, para que as transações sejam validadas em um bloco, é preciso que se encontre o código *nonce* que equilibre o mesmo. O que

109 Tradução livre: "as transações são verificadas e o gasto duplo é evitado, por meio do uso inteligente de criptografia de chave pública. Chave pública a criptografia requer que cada usuário receba duas "chaves", uma chave privada que é mantida em segredo como uma senha e uma chave pública que pode ser compartilhado com o mundo. Quando Alice decide transferir bitcoins para Bob, ela cria uma mensagem, chamada de "transação", que contém a chave pública de Bob, e ela a "assina" com sua chave privada. Olhando para a chave pública de Alice, qualquer um pode verificar se a transação foi realmente assinada com sua chave privada, que é um troca autêntica, e que Bob é o novo proprietário dos fundos. A transação - e, portanto, a transferência de propriedade dos bitcoins - é registrada, com carimbo de data/hora e exibido em um "bloco" da cadeia de blocos. A criptografia de chave pública garante que todos os computadores na rede tenham um registro constantemente atualizado e verificado de todas as transações dentro da rede Bitcoin, o que impede gasto duplo e fraude".
110 BRITO, Jerry; CASTILLO, Andrea. Bitcoin: A Primer for Policymakers. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269707314_Bitcoin_A_Primer_for_Policymakers. Acesso em: 27 ago. 2020. p. 05.

só é possível por meio do processo de mineração, que nada mais é que testar vários números diferentes no espaço reservado para o *nonce*, o processo se encerra quando o número de equilíbrio for encontrado.

Com base nestas informações e sabendo que toda a cadeia de blocos pode ser acessada sem ressalvas, é possível que se faça a seguinte pergunta: seria possível alterar uma informação inserida em um bloco do *blockchain*? E a resposta para tal pergunta é afirmativa. Então, quais são os mecanismos utilizados pelo *blockchain* do *bitcoin* para garantir a inalterabilidade das informações inseridas nos blocos?

O primeiro mecanismo utilizado é a invalidação dos blocos posteriores ao bloco que, de fato, se quer alterar. Como dito, para que se encontre o equilíbrio de um bloco é preciso identificar o código *nonce*, que variará conforme informações inseridas no respectivo bloco. Assim, caso haja a alteração de uma simples vírgula no bloco, seu equilíbrio será violado e um novo código *nonce* precisará ser minerado. Com a alteração do código *nonce*, o código *hash*, que será visto em um próximo capítulo, também entrará em colapso, colocando em risco todos os blocos que se sucedem ao alterado.

A invalidação do bloco alterado e seus posteriores poderá ser corrigida, basta que a pessoa minere novamente bloco por bloco. O problema aqui é que, em média, um novo bloco é acrescentado ao *blockchain* a cada dez minutos. Imagine que o bloco que se quer alterar foi inserido no *blockchain* a uma hora atrás, desse modo, por meio de uma conta simples, chega-se à conclusão de que existirão seis novos blocos inseridos após o que se está alterando. Se o bloco a ser alterado inicialmente foi inserido a cerca de vinte e quatro horas atrás, existirão cento e quarenta e quatro novos blocos, que também precisarão ser alterados, para que a versão do *blockchain* que se está alterando volte a ser válida.

Percebe-se que com o passar do tempo, torna-se cada vez mais difícil realizar alterações nos blocos do *blockchain*. Além do mais, importante observar que enquanto blocos antigos estão sendo minerados pela segunda vez, novos blocos estão sendo inseridos a cada dez minutos, o que aumenta em grande quantidade o número de blocos que se posicionam após o bloco alterado inicialmente.

O segundo mecanismo de segurança utilizado potencializa o primeiro, não bastasse a inclusão de novos blocos a cada dez minutos, o *blockchain* do *bitcoin*, apesar de único, distribui diversas cópias de si mesmo entre aqueles que dedicam energia e tempo no processo de mineração. As cópias do *blockchain* distribuídas entre os mineradores também são consideradas para que se verifique a autenticidade das informações ali inseridas.

Isto significa que, mesmo que uma determinada pessoa consiga alterar e validar novamente toda uma cadeia de blocos, ainda assim sua versão do *blockchain* não seria considerada válida, uma vez que em apenas uma versão do *blockchain* constariam informações diferentes das demais. Para que uma nova versão do *blockchain* seja considerada válida após uma alteração, além de todos os blocos estarem válidos, é preciso que mais da metade das versões do *blockchain* apresentem a mesma informação, caso contrário, será desconsiderada.

Assim, se existem três cópias da *blockchain*, em que duas apresentam as mesmas informações e uma diverge, as duas idênticas serão tidas como verdadeiras. Da mesma forma, mas em outra dimensão, se existem cem cópias da *blockchain*, serão consideradas válidas as informações presentes em, no mínimo, cinquenta por cento mais um, das cópias.

Ou seja, para que alguém consiga modificar uma informação em um bloco já minerado, será preciso modificar todos os blocos inseridos em seguida e ainda, modificar no mínimo cinquenta por cento mais um da quantidade de cópias existentes entre os mineradores. Conforme o tempo passa e a rede do *bitcoin* é ampliada, torna-se mais difícil realizar tais alterações, protegendo as informações ali inseridas.

Quando um novo bloco está pronto para ser inserido na *blockchain*, automaticamente observará qual é a cadeia de blocos válidos mais extensa entre as cópias existentes e qual cumpre o requisito de existir em no mínimo cinquenta por cento mais um da quantidade total de blocos. Após esta verificação, o novo bloco se conectará a cadeia mais extensa e com maior número de cópias idênticas, informação que será transferida a todas as demais cópias. O novo bloco conecta-se à cadeia mais extensa e que se apresenta em maior número por entender que esta é a cadeia verdadeira.

Nas palavras de Satoshi Nakamoto:

> The majority decision is represented by the longest chain, which has the greatest proof-of-work effort invested in it. If a majority of CPU power is controlled by honest nodes, the honest chain will grow the fastest and outpace any competing chains. To modify a past block, an attacker would have to redo the proof-of-work of the block and all blocks after it and then catch up with and surpass the work of the honest nodes. We will show later that the probability of a slower attacker catching up

> diminishes exponentially as subsequent blocks are added[111, 112].

Os *nodes* a que o autor se refere nada mais são que computadores conectados com o objetivo de encontrar novos *bitcoins*. *Honest nodes* são aqueles que trabalham em prol de informações verdadeiras, que trabalham pela manutenção de um bloco saudável e que são contrários a quem tenta prejudicar o bom funcionamento do sistema.

Apesar de existir esta possibilidade de alteração, importante salientar que é apenas teórica. Uma análise fática do funcionamento da *blockchain* do *bitcoin* deixa claro que o esforço computacional e elétrico, necessário para que um bloco minerado seja alterado, não faz jus aos benefícios que seriam atingidos por quem o fizesse, o que atua como um desestímulo a esta ação.

Na prática, não vale à pena se esforçar para alterar uma transação já validada, uma vez que lucros melhores podem ser atingidos se o esforço computacional e a energia disponíveis fossem dedicados à mineração de novos blocos, momento em que o minerador recebe, além de determinada quantidade de *bitcoins*, um percentual das transações inseridas naquele bloco.

---

111 Tradução realizada por Rodrigo Silva Pinto: "A decisão da maioria é representada pela cadeia mais longa, que tem o maior esforço de prova-de-trabalho investido nela. Se a maioria do poder de CPU é controlado por nós honestos, a cadeia honesta vai crescer mais rápido e superar quaisquer cadeias concorrentes. Para modificar um bloco passado, o atacante terá de refazer a prova-de-trabalho do bloco e depois de todos os blocos posteriores e, em seguida, alcançar e superar o trabalho dos nós honestos. Vamos mostrar mais tarde que a probabilidade de um atacante mais lento ter sucesso diminui exponencialmente quando blocos subseqüentes são adicionados".
112 NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponível em: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020. p. 03.

Apesar da segurança na qual o *bitcoin* está envolto, há um fato pouco conhecido acerca da moeda que vale à pena ser citado. Viviane Nogueira relatou uma falha ocorrida com o *bitcoin* no ano de 2010, em uma matéria escrita para o site Criptonizando. Apesar do limite de *bitcoins* estar estabelecido em vinte e um milhões, de uma única vez, alguém conseguiu burlar o limite estabelecido por Satoshi Nakamoto e criar mais de cento e oitenta e quatro bilhões de *bitcoins*.

Segundo a autora:

> O problema foi detectado no famoso fórum Bitcoin Talk, por Jeff Garzik – um dos maiores colaboradores do desenvolvimento do código do Bitcoin e atual CEO da empresa de blockchain Bloq.
>
> A história foi contada pelo Decrypt, que aponta que o problema, chamado de "overflow bug", ocorreu no bloco 74.638, que criou 184.467.440.737.09551616 BTCs[113].

Na época, o *bitcoin* ainda não era tão conhecido e, se convertido a dólar, teria um valor correspondente a cerca 0,3 dólares. Após sua criação, os *bitcoins* foram enviados a dois endereços, que receberam metade da quantidade minerada cada. A notícia não informa se os responsáveis foram identificados, mas sabe-se que o uso de chaves dificulta o procedimento de identificação[114].

113 NOGUEIRA, Viviane. Alguém já conseguiu criar 184 bilhões de unidades de Bitcoin, destruindo a regra de Satoshi. Criptonizando. 2020. Disponível em: https://criptonizando.com/2020/08/27/alguem-ja-conseguiu-criar-184-bilhoes-de-unidades-de-bitcoin-destruindo-a-regra-de-satoshi/. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.

114 NOGUEIRA, Viviane. Alguém já conseguiu criar 184 bilhões de unidades de Bitcoin, destruindo a regra de Satoshi. Criptonizando. 2020. Disponível em: https://criptonizando.com/2020/08/27/alguem-ja-conseguiu-criar-184-bilhoes-de-unidades-de-bitcoin-destruindo-a-regra-de-satoshi/. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.

O problema, ocorrido aos quinze dias do mês de agosto de 2010, não causou maiores prejuízos à moeda, isso pois Satoshi Nakamoto solucionou o problema por meio de um *soft fork*, como conta Viviane Nogueira:

> Para corrigir a anomalia, foi lançado um "soft fork": uma atualização de blockchain que redefiniu a rede do Bitcoin para antes do bloco com problema (ou seja, antes da mineração dos 184 bilhões de BTC), e incluiu o código para rejeitar transações de saídas com valores que excedessem o limite[115].

Em razão do erro ter ocorrido ainda no início da trajetória do *bitcoin*, prejuízos mais graves não foram verificados. Se algo parecido ocorresse nos presentes dias, em que um único *bitcoin* alcança valores centenas de vezes superior à época do ocorrido, provavelmente o *bitcoin* não teria saído ileso deste ataque, haja vista ter se tornado cada vez mais popular, o que aumentou sua circulação.

3.5 A incorruptibilidade do *bitcoin*

É comum às moedas tradicionais que sejam emitidas por entidades vinculadas ao governo. Tal vinculação apresenta vantagens à administração do país, mas deixa a moeda vulnerável frente às vontades do soberano, que terá à sua disposição recursos ilimitados.

115 NOGUEIRA, Viviane. Alguém já conseguiu criar 184 bilhões de unidades de Bitcoin, destruindo a regra de Satoshi. Criptonizando. 2020. Disponível em: https://criptonizando.com/2020/08/27/alguem-ja-conseguiu-criar-184-bilhoes-de-unidades-de-bitcoin-destruindo-a-regra-de-satoshi/. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.

Já se sabe que a emissão descontrolada de moeda coloca em risco o equilíbrio financeiro da nação e é demasiado arriscado confiar que o soberano controlará seus gastos.

Diversos países, dentre eles o Brasil, possuem uma história marcada por tristes e longos períodos inflacionários, registrados permanentemente na memória daqueles que viveram a desvalorização da moeda e viram o poder de compra de seus salários diminuírem sem que nada pudessem fazer. Isto não ocorre com o *bitcoin* que, em razão da sua descentralização, terá seu poder de compra estabelecido apenas pelo mercado, como tratado em momento oportuno.

Muitos afirmam que a vulnerabilidade a que as moedas tradicionais estão expostas foi um dos motivos incentivadores da criação do *bitcoin*. É o que afirma Fernando Ulrich:

> Bitcoin é, em realidade, uma forma de impedir a tirania monetária. Essa é a sua verdadeira razão de ser.
>
> O entorno do surgimento da moeda digital não foi nenhuma coincidência. Bitcoin emergiu como uma resposta natural ao colapso da atual ordem monetária, à constante redução de privacidade financeira [...]. Governos não podem inflacionar bitcoins. Governos não podem apropriar-se da rede Bitcoin. Governos tampouco podem corromper ou desvalorizar bitcoins. E também não podem proibir-nos de enviar bitcoins a um comerciante no Maranhão ou no Tibete[116].

116 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 105.

O *bitcoin* estará sempre desvinculado dos interesses estatais, assim, quando tornar-se uma moeda de fato, essa autonomia permitirá que a população tenha acesso a uma moeda pura, que não poderá sofrer manobras para benefício de quem a emite ou de quem controla sua emissão.

Importante observar que a instabilidade quanto ao preço do *bitcoin* representa um problema à população, no entanto, diferente da inflação, não é fruto da ingerência de um governo e sim provocada pelos próprios possuidores de *bitcoin*. Ademais, acredita-se que logo atingirá valor estável, vez que o mercado, na maioria das vezes, é efetivo ao regular os preços que se submetem ao seu controle. Tema que será tratada em outro momento neste livro.

4. Principais problemas do bitcoin

4.1 Uso para fins criminosos

Os avanços apresentados pelo *bitcoin* à sociedade são inquestionáveis, sua utilização tem revolucionado o sistema de pagamento eletrônico e conquistado a confiança de muitos. Nem sempre o *bitcoin* possuiu a popularidade que se percebe atualmente, quando de sua criação, precisou romper barreiras relacionadas à novíssima tecnologia desenvolvida. Após, quando um pouco mais conhecido, teve seu nome relacionado a práticas ilícitas, em razão do anonimato nas transações, que, diga-se de passagem, trata-se de anonimato relativo e não absoluto.

Este é um dos problemas apresentados pela moeda. De fato, o anonimato não é absoluto, mas dificulta a busca por informações acerca do agente que realizou a transação, atraindo olhares maliciosos. Fernando Ulrich apresenta um interessante exemplo, envolvendo um site que utilizava o *bitcoin* como meio de pagamento para o fim citado:

> Um exemplo notório é o caso do site de mercado negro em *deep web* conhecido como Silk Road. Esse site se aproveitava da rede para anonimato Tor e da natureza de se usar pseudônimo no Bitcoin para disponibilizar um vasto mercado digital em que se podia encomendar drogas por correio, além de outros produtos lícitos e ilícitos. Ainda que os administradores do Silk Road não permitissem a troca de nenhum produto que resultasse de fraude ou dano, como cartões de crédito roubados ou fotos de exploração de menores, era permitido aos comerciantes vender produtos ilegais, como documentos de identidade falsos e drogas ilícitas[117].

E continua o autor, agora, tratando das consequências para o bitcoin de seu envolvimento com o site Silk Road:

> A associação do Silk Road com o Bitcoin manchou sua reputação. Na sequência da publicação de um artigo sobre o Silk Road em 2011, os senadores norte-americanos Charles Schumer e Joe Manchin enviaram uma carta ao promotor-geral Eric Holder e ao administrador do *Drug Enforcement Administration,* Michele Leonhart, pedindo por

117 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 31.

> uma caçada ao Silk Road, ao software de anonimato Tor e ao Bitcoin[118].

Outra preocupação é o uso do *bitcoin* como uma forma de burlar a tributação estabelecida pelo imposto de renda. Neste sentido, afirmam MICHELIN, OLIVEIRA e SOUSA:

> [...] se um indivíduo recebe uma quantia e a compra em Bitcoins, fica extremamente difícil para qualquer entidade saber ou mesmo comprovar essa operação e daí o onerar. Se os dividendos são recebidos em Bitcoins, esse rastreamento se mostra um esforço hercúleo. Para se ter uma ideia, a expressão 'como sonegar com' é uma das mais recorrentes após a digitação do termo Bitcoin no Google[119].

Além do uso do *bitcoin* por sites que vendem produtos ilícitos ou por sonegadores de impostos, outra preocupação das autoridades refere-se à sua utilização para lavagem de dinheiro ou como uma forma de pagar por serviços ilícitos. Apesar de ser possível, é bom lembrar que o anonimato aplica-se de forma relativa e que todas as transações em *bitcoin* permanecerão registradas[120].

Utilizar o pequeno percentual de uso do *bitcoin* para fins ilícitos, como uma forma de justificar seu banimento ou imposição

118 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 31.
119 MICHELIN, Sabrina; OLIVEIRA, Gabriela Brandão Arrouk de; SOUSA, Cristovam Santos. Análise econômica e legal da Bitcoin. In: Natália Cristina Chaves (org.). Direito, tecnologia e globalização. Porto Alegre: Editora Fi, 2019. Cap. 6, p. 138 – 174. p. 155.
120 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 32.

de duras restrições de uso é no mínimo excessivo. É preciso observar que a moeda tradicional física sempre foi utilizada para estes fins, em razão da dificuldade de se controlar a movimentação desta[121].

Além do mais, em razão de todas as transações do *bitcoin* serem registradas em seu *blockchain*, em tese, é mais fácil identificar o possuidor de determinados *bitcoins* do que identificar o proprietário de uma mala repleta de dinheiro, que tenha sido abandonada por seu proprietário, como uma forma de se livrar de provas ao perceber que as autoridades estariam apertando o cerco.

4.2 Flutuação do valor

Outro problema que merece destaque diz respeito à flutuação do valor do *bitcoin*. Como não há um órgão centralizador responsável pelo controle do *bitcoin*, seu valor é estabelecido pelo próprio mercado, a depender da quantidade de moedas ofertadas e também da demanda destas pela rede.

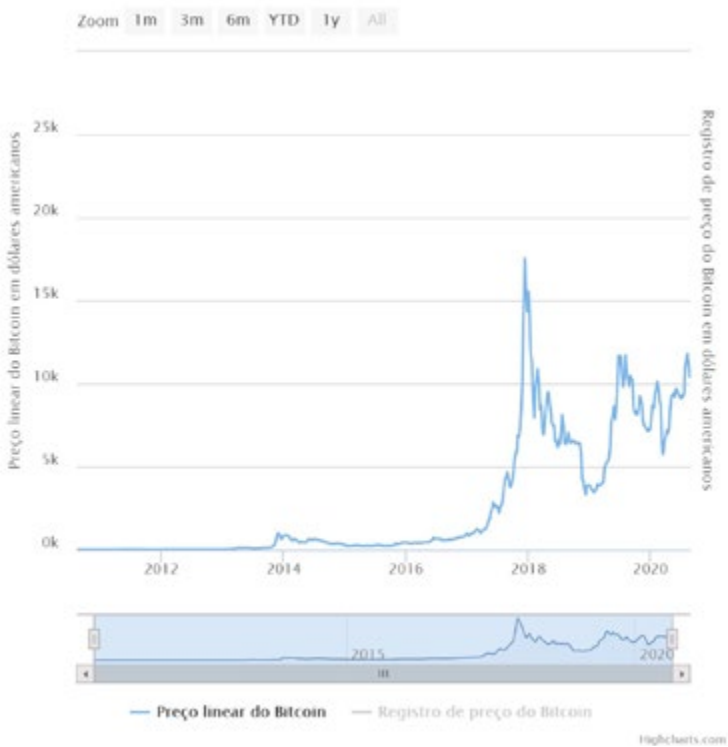
Esta liberdade na fixação do valor favorece a ocorrência de bolhas especulativas. Fernando Ulrich[122] afirma que matérias otimistas realizadas pela imprensa potencializam o surgimento de tais bolhas, haja vista atrair investidores despreparados, que elevam o valor do *bitcoin* a níveis insustentáveis por meio de suas aquisições. Ao atingir o ponto de inflexão, a reta muda seu curso, que antes indicava o aumento do valor, informando a desvalorização do *bitcoin*. Este

121 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 32 e 33.
122 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 28 e 29.

acontecimento é extremamente prejudicial e pode causar prejuízos a muitos detentores de *bitcoin*.

A imagem abaixo foi desenvolvida pelo site Buy Bitcoin Worldwide[123] e apresenta a variação do valor do *bitcoin*, em dólar, entre os anos de 2010 e 2020. É possível verificar vários pontos de mudança repentina de valor.

IMAGEM V



Fonte: Buy Bitcoin Worldwide (2020, s.p.).

123 BUY BITCOIN WORLDWIDE. Gráfico do Histórico de Preço do Bitcoin. 2020. Disponível em: https://www.buybitcoinworldwide.com/pt-br/preco/. Acesso em: 5 out. 2020. s.p.

O autor questiona em seu livro se a variação de valor do *bitcoin* seria capaz de indicar o seu fim e se depara com a seguinte resposta:

> Se bitcoins são usados apenas como reserva de valor ou unidade de conta, a volatilidade poderia de fato ameaçar seu futuro. Não faz sentido gerir as finanças de um negócio ou guardar as economias em bitcoins se o preço de mercado oscila desenfreada e imprevisivelmente. Quando o Bitcoin é empregado como meio de troca, entretanto, a volatilidade não é tanto um problema. Comerciantes podem precificar seus produtos em termos de moeda tradicional e aceitar o equivalente em bitcoins[124].

Em razão das suas muitas utilizações, é exagerado concluir que a volatilidade do *bitcoin* poderá causar seu fim. Como apresentado pela citação acima, talvez algumas de suas aplicações não correspondam às expectativas dos detentores de *bitcoin*, no entanto, não possuirá força suficiente para retirar o *bitcoin* de circulação.

4.3 Perda de *bitcoins*

Para tratarmos deste assunto, importante relembrar que, em razão da inexistência de um órgão centralizador, a emissão do *bitcoin* se dá por meio dos mineradores, que solucionam o problema matemático do bloco a fim de identificar o código *nonce* deste, atingindo assim seu equilíbrio.

124 ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014. p. 29.

O uso de extensos códigos para a função de chave privada e senha também são reflexos da inexistência de um órgão centralizador e esta última deverá apresentar nível de segurança elevado. Não serão aceitos números ou palavras que se relacionem diretamente à pessoa, como o nome do animal de estimação ou a data de nascimento do filho. Tanto a chave privada quanto a senha deverão ser compostas por sequências de letras e números aleatórios, o mais complexo possível.

Em razão da complexidade destes códigos, cuja função é proteger e permitir as transações e o armazenamento de *bitcoins*, é imprescindível que seus detentores os registrem em um material que possa ser armazenado e conservado longe de possíveis riscos. Muitos proprietários de *bitcoins* registram senha e chave privada em papel, vez que assim estarão protegidas de hackers.

A segurança da chave privada e senha é necessária pois não podem ser recuperadas, caso perdidas, e não são poucos os casos de pessoas que perderam tais informações. Em fevereiro de 2019, o jornal folha de São Paulo[125] anunciou uma perda milionária envolvendo a bolsa canadense QuadrigaCX. Na matéria, foi informado que apenas o fundador da bolsa possuía a senha de acesso aos valores e que, com sua repentina morte, os *bitcoins* haviam sido perdidos, quantidade estimada em cento e noventa milhões de dólares, que pertenciam a cento e quinze mil clientes.

Outro caso parecido foi noticiado pelo site Olhar Digital[126]. A matéria trata de um irlandês que plantou e comercializou maconha

125 TELFORD, Taylor. Clientes perdem acesso a US$ 190 mi após morte de dono de bolsa de criptomoeda. Folha de São Paulo. 2019. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/tec/2019/02/clientes-perdem-acesso-a-us-190-mi-apos-morte-de-dono-de-bolsa-de-criptomoeda.shtml. Acesso em: 21 set. 2020. s.p.

126 Renato Santino. Traficante perdeu mais de R$ 250 milhões em bitcoin por esquecer senhas. Olhar Digital. 2020. Disponível em: https://olhardigital.com.br/fique_se-

durante anos, com o lucro da droga ele havia adquirido seis mil *bitcoins* nos anos de 2011 e 2012. Para garantir a segurança de suas carteiras, havia escrito as senhas em um papel que introduziu em uma vara de pescar. Segundo o site, ele teve sua casa invadida em 2017 e posteriormente, o proprietário do imóvel que alugava o despejou e jogou fora todos os seus pertences. Não fica claro em que momento as senhas foram perdidas, mas o irlandês não conseguiu recuperá-las, segundo a matéria.

É possível comparar a perda de senhas e chaves privadas de uma carteira de *bitcoins* com a perda de cédulas de uma determinada moeda, em ambos os casos são irrecuperáveis e seus possuidores perderão a quantia ali contida. Há aqui uma diferença crucial e não pensem que se trata do montante de dinheiro perdido, muito maior quando se perde *bitcoins,* haja vista não ser comum encontrar com pessoas transportando milhões de reais ou dólares consigo mesmo.

Quando alguém perde uma cédula de uma moeda tradicional, apesar de ter o valor da cédula reduzido de seu patrimônio, só ele terá prejuízos, uma vez que o órgão responsável pela emissão da cédula ainda poderá emitir outra com as mesmas características, inclusive valor. Quando uma pessoa perde sua chave privada ou senha de acesso ao *bitcoin*, não só ela perderá o valor do *bitcoin*, mas todo o sistema sentirá seu decréscimo.

Deve ser relembrado o fato de que os *bitcoins* possuem um limite estabelecido previamente, fixado em vinte e um milhões de *bitcoins,* e que, após atingido, novos não poderão ser minerados. De igual modo, é também importante destacar que cada *bitcoin* possui um código que o distingue dos demais, tornando-o único.

guro/noticia/traficante-perdeu-mais-de-r-250-milhoes-em-bitcoin-por-esquecer-senhas/97160. Acesso em: 21 set. 2020. s.p.

Não se sabe ao certo quantos *bitcoins* já foram perdidos, mas o número pode ser extremamente alto. Acima, foram citados dois casos de grande repercussão em uma época em que o *bitcoin* possui grande valor econômico. Se mesmo com a importância que o *bitcoin* possui ainda existem perdas, é provável que logo após sua criação, momento em que não era valorado como hoje, muito mais *bitcoins* tenham se perdido.

O que se quer dizer é que, com o aumento do valor e importância do *bitcoin*, há uma expectativa de que ele seja melhor protegido por seus detentores. Logo após sua criação, muitas pessoas decidiram pela aquisição, porém, é possível que talvez não tenham se atentado para a possibilidade de que em alguns anos o *bitcoin* teria um valor tão expressivo.

Como dito anteriormente, um *bitcoin* perdido não pode ser recuperado, apesar de significante, a perda de pequenas quantidades talvez não coloque em risco todo o sistema, mas a longo prazo é possível que represente um grande problema, principalmente após esgotados os *bitcoins* a serem minerados. Pode ser que este problema exija o auxílio de Satoshi Nakamoto para ser solucionado, que terá que deixar a inércia para retomar seu posto de criador e defensor do *bitcoin*.

5. Impactos ambientais

O processo de mineração, para que se solucione os problemas matemáticos apresentados pelos blocos da cadeia de blocos do *bitcoin*, exige grande potencial computacional para obter resultados satisfatórios. Ingressar no processo de mineração de *bitcoins* com

computadores simples, seria o mesmo que fazer uma abertura na superfície da terra em busca de metais preciosos sem a realização de qualquer reconhecimento prévio da área ou do solo.

Com base nisto, é razoável pensar que o potencial computacional exigido não poderá ser atingido com meia dúzia de máquinas, pelo contrário, uma grande estrutura será necessária para que o minerador tenha condições mínimas para competir com outros mineradores. Desse modo, é comum, ao buscar imagens de minas de *bitcoins* na internet, que o pesquisador se depare com grandes salas ou até mesmo galpões, devidamente organizados, repletos de prateleiras e fios conectando o maquinário.

Para se ter uma ideia da evolução da capacidade computacional necessária para a mineração de *bitcoins*, imprescindível citar o artigo desenvolvido por Christian Stoll, Lena Klaaßen e Ulrich Gallersdörfer, intitulado *The Carbon Footprint of Bitcoin*[127]:

> Back in January 2011, a miner with an up-to-date GPU (2 GH/s) could expect to find more than two blocks a day. In November 2018, because of the increasing difficulty of the search puzzle, the same miner could expect to find a block every 472,339 years. Even today's most powerful ASIC-based mining system (44,000 GH/s) yields an expected discovery rate of one block every 21 years[128, 129].

127 Tradução livre: "A pegada de carbono do Bitcoin".
128 GALLERSDÖRFER, Ulrich; KLAAßEN, Lena; STOLL, Christian. The Carbon Footprint of Bitcoin. Joule. 2019, nº 3, 1647–1661, July 17. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(19)30255-7. Acesso em: 10 out. 2020. p. 1651.
129 Tradução livre: "Em janeiro de 2011, um minerador com uma GPU atualizada (2 GH / s) poderia esperar encontrar mais de dois blocos por dia. Em novembro de 2018, devido à dificuldade crescente do quebra-cabeça de busca, o mesmo minerador poderia esperar encontrar um bloco a cada 472.339 anos. Mesmo o sistema de mineração baseado em ASIC mais poderoso de hoje (44.000 GH / s) produz uma taxa de descober-

A dificuldade de se minerar novos *bitcoins* e a instabilidade no valor recebido, haja vista não ser possível prever quando o problema matemático de um novo bloco será solucionado, fez com que diversos mineradores se organizassem em grupos para minerar. Deste modo, quando um *bitcoin* é encontrado a recompensa é dividida entre os seus integrantes, o que garante estabilidade no recebimento de recursos.

Quanto aos valores recebidos pelos mineradores, são formados pelas taxas cobradas pelas transações, razão pela qual são naturalmente variáveis, e a quantidade de *bitcoins* concedidas no momento da solução do problema matemático. Esta quantidade de *bitcoins* é pré-fixada e sofrerá reduções em cinquenta por cento a depender da quantidade de *bitcoins* existentes, Christian Stoll, Lena Klaaßen e Ulrich Gallersdörfer esclarecem que:

> Solving a block is rewarded with new Bitcoins and the fees of all newly included transactions. The reward per block in new Bitcoins started at 50 for the first blocks and halves every 210,000 blocks. At the current number of blocks in November 2018 (552,100), the block reward equals 12.5 Bitcoins per block and as a result, 1,800 (= 12.5 × 24 h × 6/h) new Bitcoins are currently mined every day[130, 131].

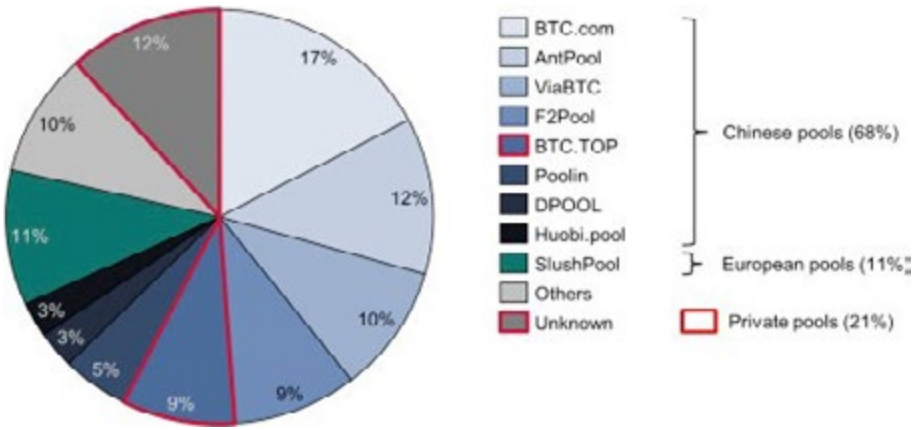
ta esperada de um bloco a cada 21 anos".

130 GALLERSDÖRFER, Ulrich; KLAAßEN, Lena; STOLL, Christian. The Carbon Footprint of Bitcoin. Joule. 2019, nº 3, 1647–1661, July 17. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(19)30255-7. Acesso em: 10 out. 2020. p. 1651.

131 Tradução livre: "Resolver um bloqueio é recompensado com novos Bitcoins e as taxas de todas as transações incluídas recentemente. A recompensa por bloco em novos Bitcoins começou em 50 para os primeiros blocos e diminui pela metade a cada 210.000 blocos. No número atual de blocos em novembro de 2018 (552.100), a recompensa do bloco é igual a 12,5 Bitcoins por bloco e, como resultado, 1.800 (= 12,5 × 24 h × 6 / h) novos Bitcoins são extraídos todos os dias".

Estes grupos de mineradores são chamados de *pools*, que podem ser constituídos de forma pública ou privada e se distribuem ao longo do globo terrestre da seguinte forma:

IMAGEM VI



Fonte: The Carbon Footprint of Bitcoin (2019, p. 1.652).

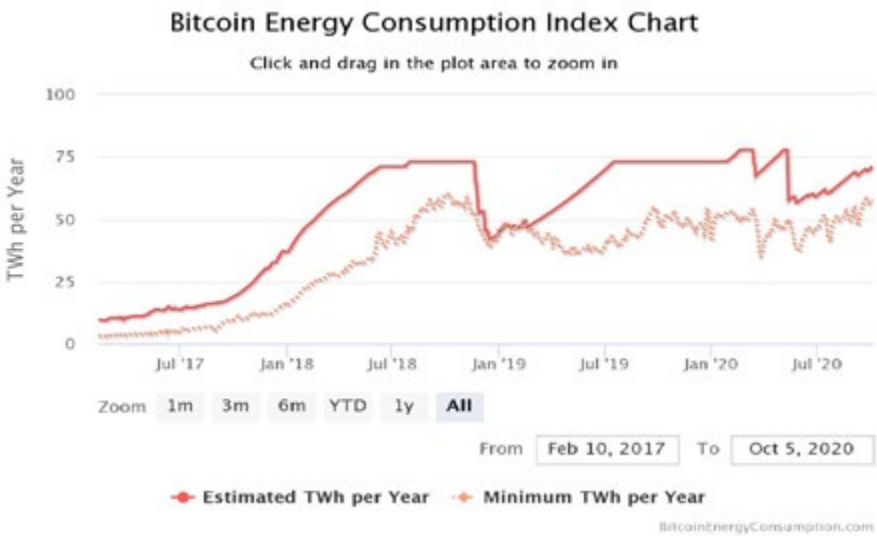
Percebe-se uma clara preferência dos *pools* por sua constituição no território chinês, isso ocorre principalmente pela facilidade de acesso a maquinário e mão de obra especializada para sua montagem e manutenção, peças para reposição, menores custos e melhor velocidade de internet.

Apesar das máquinas não se equipararem aos humanos, é importante observar que não trabalham sem energia e nestas proporções, exigem grande quantidade desse recurso. Além do consumo direto de energia para o funcionamento do maquinário, há ainda o consumo indireto de energia para manutenção da temperatura do ambiente. Sem sistemas eficientes de resfriamento, não seria

possível evitar o superaquecimento das máquinas e o posterior colapso destas.

Acerca do consumo mundial de energia pelo *bitcoin*, o site *Digiconomist*[132], mantem uma página em que atualiza seus leitores sobre o assunto. Intitulada *Bitcoin Energy Consumption Index*, a matéria demostra dados detalhados e elucida o assunto por meio de gráficos. O gráfico abaixo é um dos disponibilizados pelo site e demonstra o consumo de energia pela rede *bitcoin* nos últimos dois anos.

IMAGEM VII



Fonte: Digiconomist (2020, s.p.).

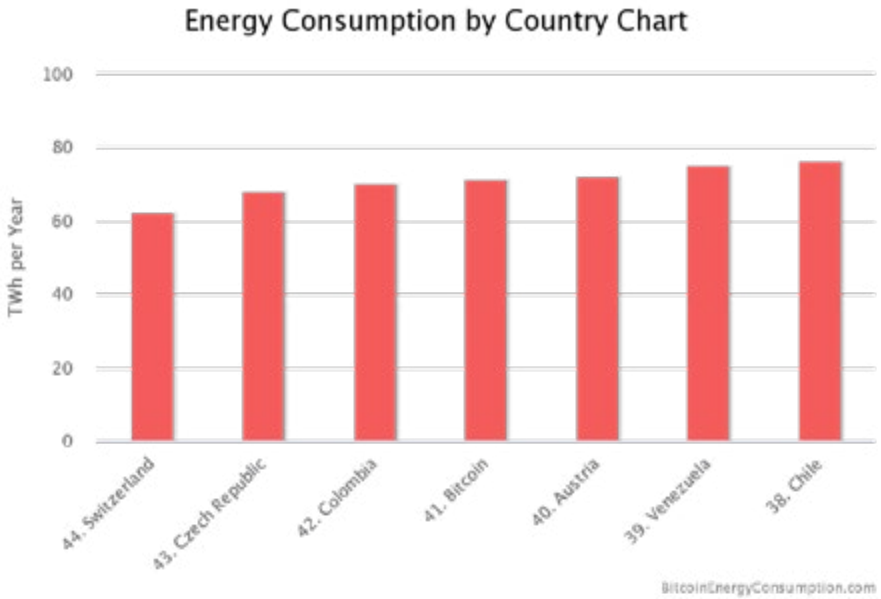
132 DIGICONOMIST. Bitcoin Energy Consumption Index. Digiconomist. 2020. Disponível em: https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.

Para facilitar a compreensão do montante de energia consumida, o site Ddigiconomist[133] compara a quantidade de energia utilizada, para que uma única transação em *bitcoin* seja realizada, com o consumo de uma residência e conclui que seria suficiente para manter uma casa média nos Estados Unidos da América por 21,21 dias. Em ambas as situações seriam gastos, em média, 627,57 kWh.

Sabe-se que o consumo de energia pelo processo de mineração de *bitcoins* é alto, atualmente estimado em 71,32 TWh por ano, se equiparando com o consumo de países como a Áustria, cujo consumo anual estima-se em 72,2 TWh[134]. O site Digiconomist criou um gráfico em que compara o consumo de energia pelo processo de mineração de *bitcoins* ao consumo de energia de vários países e o resultado pode ser verificado abaixo:

133 DIGICONOMIST. Bitcoin Energy Consumption Index. Digiconomist. 2020. Disponível em: https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.
134 DIGICONOMIST. Bitcoin Energy Consumption Index. Digiconomist. 2020. Disponível em: https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.

IMAGEM VIII



Fonte: Digiconomist (2020, s.p.).

Este grande consumo de energia causa preocupações, principalmente ambientais, pois os métodos utilizados para geração de energia impactam diretamente o meio ambiente, ainda que produtores de energia renovável. Como exemplo do exposto, pode-se citar a área alagada que servirá de reservatório para uma usina hidrelétrica ou a interferência das torres geradoras de energia eólica no trajeto de aves migratórias.

O que se verifica é que o impacto ambiental variará a depender do local em que o minerador instale sua mina. Poderá ser maior, em locais cuja energia consumida derive de métodos poluidores, como a utilização de termoelétricas, ou menor, quando a energia consumida derive de fontes renováveis e de baixo impacto, como a eólica ou a produzida por hidrelétricas.

Assim, para que se chegue em um resultado acerca do quão poluidor pode ser o processo de mineração de *bitcoins*, é imprescindível que se verifique o local em que as minas se encontram, tarefa complexa a ser realizada. Como explica o site Digiconomist:

> Determining the exact carbon impact of the Bitcoin network has been a challenge for years. Not only does one need to know the power requirement of the Bitcoin network, but one also need to know where this power is coming from. The location of miners is a key ingredient to know how dirty or how clean the power is that they are using.
>
> Just like it's not easy to find out what machines are active in the Bitcoin network, determining location isn't an easy feat either[135, 136].

Apesar da dificuldade para determinar a poluição causada pelo *bitcoin*, estima-se que anualmente sua cadeia produza a mesma quantidade de dióxido de carbono (CO_2) que a Dinamarca. Individualizadas, as transações em *bitcoin* mostram-se muito mais poluidoras que o sistema convencional. Enquanto uma transação em *bitcoin* consome 298,10 kg de CO_2, para a emissão desta mesma quantidade do poluente seriam necessárias 745.244 transações VISA[137].

135 DIGICONOMIST. Bitcoin Energy Consumption Index. Digiconomist. 2020. Disponível em: https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.

136 Tradução livre: "Determinar o impacto exato do carbono da rede Bitcoin tem sido um desafio há anos. Não é necessário apenas saber os requisitos de energia da rede Bitcoin, mas também saber de onde vem essa energia. A localização dos mineiros é um ingrediente chave para saber o quão suja ou limpa é a energia que estão usando. Assim como não é fácil descobrir quais máquinas estão ativas na rede Bitcoin, determinar a localização também não é uma tarefa fácil".

137 DIGICONOMIST. Bitcoin Energy Consumption Index. Digiconomist. 2020. Disponível em: https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption. Acesso em: 17 out. 2020. s.p.

O uso de energia renovável apresenta menor prejuízo ao meio ambiente do que quando produzida por termoelétricas e, por vezes, possui valor reduzido ao consumidor, o que ocorre em razão do menor custo de produção. Christian Stoll, Lena Klaaßen e Ulrich Gallersdörfer são otimistas quanto ao uso de energias renováveis pelos mineradores nos próximos anos e, consequentemente, quanto à redução da emissão de CO_2:

> In the long run, we can envision Bitcoin miners to increasingly establish their operations near large sources of renewable energy, which also triggers further development of renewable generation resources at the respective sites. Therefore, long-run emissions factors of the Bitcoin network might be lower than the current grid average[138, 139].

Apesar de ser mais vantajoso, optar pelo uso de energia renovável não é suficiente para que a rede *bitcoin* encerre sua emissão de CO_2. Como a produção de energia renovável depende de fatores naturais incontroláveis, como abundância de chuva, sol e vento, a disponibilidade de energia limpa sofrerá variações conforme estes elementos se mostrarem disponíveis. Assim explica Alex de Vries ao citar a disponibilidade de energia renovável na cidade de Sichuan, na China:

138 GALLERSDÖRFER, Ulrich; KLAAßEN, Lena; STOLL, Christian. The Carbon Footprint of Bitcoin. Joule. 2019, nº 3, 1647–1661, July 17. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(19)30255-7. Acesso em: 10 out. 2020. p. 1655.
139 No longo prazo, podemos imaginar que os mineiros de Bitcoin estabeleçam cada vez mais suas operações perto de grandes fontes de energia renovável, o que também desencadeia um maior desenvolvimento de recursos de geração renováveis nos respectivos locais. Portanto, os fatores de emissão de longo prazo da rede Bitcoin podem ser menores do que a média da rede atual.

> In Sichuan, specifically, "the average power generation capacity during the wet season is three times that of the dry season". These fluctuations in hydroelectricity generation need to be balanced out with other types of electricity. CWR adds that this "is usually coal," and as a consequence, this renewable option is "not technically 100% green." It should thus be no surprise that the carbon emission factor of purchased electricity in Sichuan ranges from 265 to 579 g CO2/kWh, depending on the chosen method. This is more comparable to the GHG emissions of generating electricity from natural gas (469 g CO2/kWh) than it is to the GHG emissions of generating hydropower (4 g CO2/kWh)[140, 141].

A adoção de métodos alternativos à produção de energia renovável, no período de escassez dos recursos necessários, acaba por causar grande prejuízo ambiental. Como defendido em outra parte do texto por Alex de Vries[142], o consumo de energia por mineradores, que se dá de forma constante, precisará ser suprido no período de baixa produção de energia limpa e que, na pior das hipóteses, isso acaba por incentivar a criação de mais parques de produção de termoelétricas, em razão da sua previsibilidade e independência de geração.

140 VRIES, Alex de. Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problem. Joule. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S-2542-4351%2819%2930087-X. Acesso em: 03 out. 2020. p. 896.

141 Tradução livre: "Em Sichuan, especificamente, "a capacidade média de geração de energia durante a estação chuvosa é três vezes maior que a estação seca". Essas flutuações na geração de hidroeletricidade precisam ser equilibradas com outros tipos de eletricidade. A CWR acrescenta que "geralmente é carvão" e, como consequência, essa opção renovável "não é tecnicamente 100% verde". Portanto, não deve ser surpresa que o fator de emissão de carbono da eletricidade comprada em Sichuan varia de 265 a 579 g CO 2 / kWh, dependendo do método escolhido. Isso é mais comparável às emissões de GEE da geração de eletricidade a partir do gás natural (469 g CO 2 / kWh) do que às emissões de GEE da geração de energia hidrelétrica (4 g CO 2 / kWh)".

142 VRIES, Alex de. Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problem. Joule. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S-2542-4351%2819%2930087-X. Acesso em: 03 out. 2020. p. 896.

O problema ambiental no qual o *bitcoin* está envolvido não diz respeito apenas ao consumo de energia provenientes de fontes poluidoras, é preciso voltar ao que foi dito acima e recordar que quanto maior a força computacional empregada, maior o número de problemas matemáticos solucionados, ou seja, maior o número de códigos *nonce* encontrados.

A busca por uma força computacional cada vez maior faz com que a mina tenha um número crescente de máquinas à sua disposição. É preciso lembrar que, em razão do esforço realizado, em um curto espaço de tempo tais máquinas não estarão aptas ao serviço. Para aquela que suportar seu uso constante, seu fim não será diferente, se tornará obsoleta em razão do surgimento de uma tecnologia melhor, como afirma Alex de Vries:

> In general, we can expect mining equipment to become obsolete in roughly 1.5 years, which would follow from Koomey's law and the observation that only the most cost-efficient machines can remain economically viable for mining. Koomey et al. observed that "the electrical efficiency of computing (the number of computations that can be completed per kilowatt-hour of electricity)" has "doubled about every 1.5 years" over a period of 65 years[143, 144].

143 VRIES, Alex de. Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problem. Joule. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S-2542-4351%2819%2930087-X. Acesso em: 03 out. 2020. p. 896.

144 Em geral, podemos esperar que os equipamentos de mineração se tornem obsoletos em cerca de 1,5 ano, o que seguiria a lei de Koomey e a observação de que apenas as máquinas mais econômicas podem permanecer economicamente viáveis para a mineração. Koomey et al. observaram que "a eficiência elétrica da computação (o número de cálculos que podem ser concluídos por quilowatt-hora de eletricidade)" "dobrou a cada 1,5 anos" em um período de 65 anos.

Alex de Vries faz uma estimativa da quantidade de lixo produzido pela rede *bitcoin*:

> If Bitcoin cycles through 16,442 metric tons of mining equipment every 1.5 years, the annualized e-waste generation would amount to 10,948 metric tons. This amount of e-waste is comparable to the total e-waste generated by a country like Luxembourg (12 kt). Moreover, it amounts to a staggering average footprint of 134.5 g per transaction processed on the Bitcoin network in 2018 (81.4 million)[145, 146].

Assim como o consumo de energia pela rede *bitcoin* depende de informações específicas, para que se tenha como resultado um número preciso, com a quantidade de lixo gerado pela mesma rede não é diferente. Os números apresentados aqui são resultados de estimativas sérias, realizadas pelos autores acima citados, mas que podem variar a depender do ano que esteja sob análise ou ainda, em razão do surgimento de novas tecnologias.

Fato é que não se pode concentrar críticas quanto à degradação ambiental causada pelo *bitcoin* apenas ao consumo de energia não proveniente de fontes renováveis, vez que outros problemas se fazem presentes e merecem tanto cuidado quanto o consumo exagerado

145 VRIES, Alex de. Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problem. Joule. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S-2542-4351%2819%2930087-X. Acesso em: 03 out. 2020. p. 897.

146 Se o Bitcoin percorrer 16.442 toneladas métricas de equipamentos de mineração a cada 1,5 anos, a geração anual de lixo eletrônico seria de 10.948 toneladas métricas. Esta quantidade de lixo eletrônico é comparável ao total de lixo eletrônico gerado por um país como Luxemburgo (12 kt). Além disso, equivale a uma pegada média impressionante de 134,5 g por transação processada na rede Bitcoin em 2018 (81,4 milhões).

de energia. Além do mais, a tecnologia *blockchain* por trás do *bitcoin,* apresenta os mesmos problemas ambientas do *bitcoin* e o crescimento do seu uso pode comprometer ainda mais as questões climáticas.

6. A tecnologia blockchain

O *bitcoin* representa importante avanço para o setor de pagamentos eletrônicos e ainda precisará de tempo para que os países se adequem à sua tecnologia. Ainda durante o período de adoção do *bitcoin* e adequação pelos países, percebeu-se que sua base tecnológica poderia apresentar algo mais, assim como o *bitcoin,* capaz de modificar o modo como o mundo se organiza. Trata-se da tecnologia *blockchain*.

6.1 *Blockchain* conceito e características

Antes de tratar da estrutura da *blockchain* não se pode deixar de abordar o método utilizado para proteger a identidade dos seus usuários, que ocorre por meio do uso de chaves pública e privada, proporcionando certo anonimato durante as transações. Anonimato que não é absoluto, como visto anteriormente.

Para realizar transações em *bitcoin,* por exemplo, o possuidor destes *bitcoins* receberá uma chave privada, que deverá ser armazenada com o cuidado que se tem com senhas. É importante retomar que, por questões de segurança, esta chave privada não pode ser criada pela própria pessoa, é formada por uma extensa sequência de caracteres e que é irrecuperável.

Com base na chave privada, uma chave pública será criada. A segunda deriva da primeira, mas é impossível conhecer a chave

privada de alguém com base em sua chave pública. A chave pública estará disponível na *blockchain* e poderá ser consultada por qualquer pessoa, sua função, além de preservar a verdadeira identidade do usuário da plataforma, é indicar remetentes e os receptores das quantias transacionadas.

Entendido o uso de chaves pública e privada, existem dois momentos para que sua aplicação seja analisada por uma pessoa. O primeiro deles refere-se ao momento em que o sujeito transfere determinada quantia, neste caso, será preciso inserir a quantia transacionada, sua chave pública e a chave pública de quem irá receber o valor e, para conclusão da transação, será preciso informar a chave privada.

Com base em todas estas informações, um logaritmo desenvolverá um código que tornará possível a qualquer pessoa verificar a veracidade das informações ali inseridas. Este código é chamado de assinatura da mensagem e com a modificação de informações após a conclusão da transação, por mais insignificante que seja, indicará imediatamente que trata-se de uma transação corrompida, com informações diferentes das que haviam sido informadas anteriormente.

Abaixo verifica-se uma representação da realização de transação:

IMAGEM IX

Fonte: Blockchain Demo: Public / Private Keys e Signing (2020, s.p.).

Em um segundo momento, para verificar a validade das movimentações, basta a qualquer interessado acessar a plataforma. Informações como quantia transacionada, chave pública do remetente e do destinatário, assim como a assinatura da mensagem, estarão disponíveis a qualquer um. Ao solicitar a verificação das informações inseridas, será possível ter certeza de que as informações condizem com a realidade. No exemplo utilizado nas imagens, caso as informações estivessem corrompidas, a imagem abaixo apresentaria a cor vermelha:

IMAGEM X

Fonte: Blockchain Demo: Public / Private Keys e Signing (2020, s.p.).

Para a análise da tecnologia *blockchain*, será utilizado, principalmente, o livro "BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do *bitcoin* está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo", escrito por Don Tapscott e Alex Tapscott.

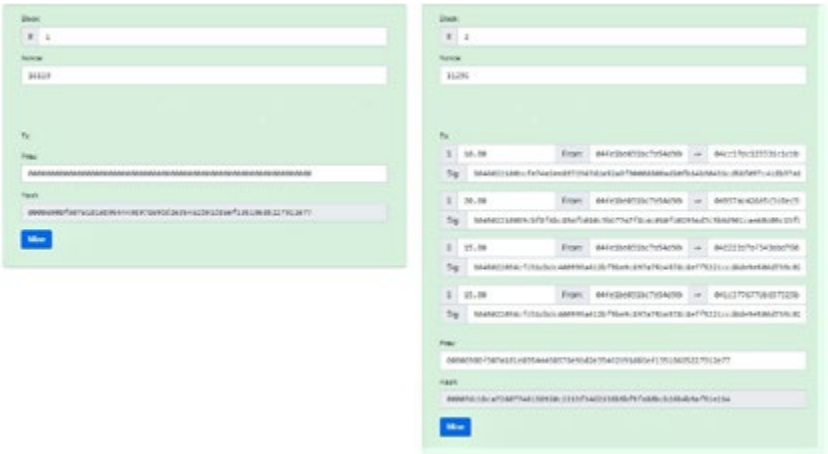
Os autores comparam a *blockchain* como uma espécie de "planilha ou livro-razão global"[147], composto por uma sequência de blocos em que o atual conecta-se ao anterior e apresentam algumas características principais a seu respeito:

> Cada Blockchain, como o que usa Bitcoin, é *distribuído*: ele é executado em computadores fornecidos por voluntários ao redor do mundo; não há nenhuma base de dados central para hackear. O Blockchain é *público*: qualquer pessoa pode vê-lo a qualquer momento, pois reside na rede e não dentro de uma única instituição encarregada de operações de auditoria e manutenção de registros. E é *criptografado*: ele usa criptografia pesada, envolvendo chaves públicas e privadas (semelhantes ao sistema de duas chaves para acessar um caixa forte) para manter a segurança virtual[148].

Com o fim de esclarecer ao leitor acerca da estrutura da *blockchain*, faz-se importante demonstrar sua estrutura, de forma simplificada, por meio das imagens abaixo.

147 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 36.
148 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 36 e 37.

IMAGEM XI



Fonte: Demo Blockchain (2020, s.p.).

A imagem acima representa os dois primeiros blocos de uma blockchain e a primeira informação que se verifica é que o bloco é composto pelo número de ordem, que representa o local que ocupa naquela cadeia de blocos, importante observar que cada bloco possuirá o seu e um mesmo número não poderá se repetir ao longo da cadeia de blocos.

A segunda informação que se verifica na imagem é a presença de um código nonce, ele é responsável por estabelecer o equilíbrio do bloco. Importante observar que cada bloco possui um problema matemático a ser solucionado, com sua resolução, que será feita pelas máquinas por meio de tentativas e erros, o novo bloco passará a integrar a cadeia de blocos.

O código nonce variará conforme as informações inseridas no bloco. Assim, se alguma informação do bloco for alterada após ter sido minerado, ou seja, após ter encontrado seu equilíbrio por meio do

código nonce, será necessário minerar o bloco novamente, para que o novo código de equilíbrio seja encontrado. É em razão deste código que mineradores do mundo inteiro unem esforços computacionais. Aquele que o encontra primeiro recebe uma determinada quantidade de bitcoins, a depender da fase de pagamento em que o bitcoin se encontra, e percentual das transações validadas.

O próximo espaço que se verifica na imagem apresentada, o "Tx", está reservado para a inserção de dados, informações. Neste espaço, poderão ser inseridas informações diversas, a depender da finalidade da blockchain. Como exemplo, na blockchain do bitcoin existirão transações econômicas, na blockchain de um país poderão existir registros de nascimento ou óbitos, compilados em uma mesma estrutura.

Neste espaço, como pode ser visto na imagem, além das transações inseridas, verifica-se a presença da chave pública do remetente de determinado valor e a chave pública do destinatário da transação. Logo abaixo à transação, encontra-se o código "sig", que é a assinatura relacionada à transação e que permite verificar se de fato trata-se de uma transferência válida.

Ao final do bloco está o código *hash*, que possui grande importância para a *blockchain*. Assim como o código *nonce*, o código *hash* variará conforme informações inseridas no bloco, desse modo, se um bloco for alterado após seu equilíbrio ter sido atingido, com o novo processo de mineração haverá um novo código *hash* para representar o bloco.

Cada bloco possuirá um único código *hash*, no entanto, além do código *hash* próprio, o bloco apresentará uma cópia do código *hash* do bloco anterior, que na imagem recebeu o nome de "prévio". No

primeiro bloco da imagem apresentada acima não há o código *hash* do bloco anterior, que foi retratado por uma sequência de zeros, isso acontece pois é o primeiro bloco da *blockchain*, assim, não há bloco anterior para se vincular.

A duplicação do código *hash* tem como objetivo vincular um bloco ao bloco imediatamente anterior e ao bloco imediatamente posterior, ou seja, o bloco número cinco estará conectado ao número quatro e ao número seis, da mesma forma que o número seis estará conectado ao número cinco e ao número sete, criando assim uma cadeia de blocos vinculados entre si. É possível comparar a *blockchain* com uma corrente, assim como um elo da corrente está conectado ao elo imediatamente anterior e posterior, da mesma forma acontece com os blocos de uma *blockchain*.

Como dito anteriormente, se uma alteração for realizada no bloco após este ter atingido seu equilíbrio, com um novo processo de mineração, o código *hash* se modificará. Em razão dos blocos estarem conectados entre si, todos os blocos inseridos após o bloco modificado perderão sua validade e terão que ser minerados novamente para que voltem ao equilíbrio. Medida de segurança apresentada pelo *blockchain*, vista brevemente em capítulo anterior.

Neste mesmo sentido, ao tratar da descentralização da *blockchain* do *bitcoin*, os autores MICHELIN, OLIVEIRA e SOUSA afirmam que "permite um aumento da velocidade de transmissão e afasta vulnerabilidades, incluindo-se tendência a falhas e ataques de hackers. Uma rede em que cada unidade é uma parte do todo é enormemente mais difícil de ser invadida[149]".

149 MICHELIN, Sabrina; OLIVEIRA, Gabriela Brandão Arrouk de; SOUSA, Cristovam Santos. Análise econômica e legal da Bitcoin. In: Natália Cristina Chaves (org.). Direito, tecnologia e globalização. Porto Alegre: Editora Fi, 2019. Cap. 6, p. 138 – 174. p. 168.

Por fim, a aba "mine" é um espaço em que se solicita nova mineração do bloco, trata-se de um comando simples, realizado automaticamente pelas máquinas programadas para a mineração de novos blocos, seja na *blockchain* do *bitcoin* ou em qualquer outra.

6.2 O impacto da *blockchain* nas instituições financeiras

A tecnologia *blockchain* possui potencial para ser utilizada em larga escala no mundo. Sua adoção causará impactos em vários setores da sociedade, motivo pelo qual deve-se dedicar tempo ao seu estudo. Abaixo, alguns exemplos citados por Don Tapscott e Alex Tapscott:

> Este livro-razão digital das transações econômicas pode ser programado para gravar praticamente tudo o que for de valor e importância para a humanidade: certidões de nascimento e de óbito, certidões de casamento, ações e títulos de propriedade, diplomas de ensino, contas financeiras, procedimentos médicos, créditos de seguros, votos, proveniência de alimentos e tudo o mais que possa ser expresso em código
>
> A nova plataforma permite uma reconciliação de registros digitais sobre quase tudo em tempo real. Na verdade, em breve, bilhões de objetos inteligentes no mundo físico estarão detectando, respondendo, comunicando, comprando sua própria eletricidade e compartilhando dados importantes, fazendo de tudo, desde proteger o nosso ambiente a gerir a nossa saúde[150].

150 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 37.

Neste mesmo sentido Artioli, Carvalho, Oliveira e Pires defendem que:

> Certamente, maior do que a inovação das criptomoedas foi a tecnologia que as tornaram possíveis, a saber, a tecnologia blockchain. Trata-se de uma tecnologia de alto impacto, capaz de gerar grandes mudanças nos sistemas financeiros nacionais e internacional. Isso porque essa tecnologia facilita a transferência de dados, atribuindo maior eficiência e segurança às transações financeiras, tanto em termos de tempo como de custos de transação[151].

Apesar das várias possibilidades oferecidas pela *blockchain*, é provável que sua utilização como meio de pagamento seja a mais conhecida e a com maior potencial de impactar as instituições financeiras, cuja estrutura e funcionamento passou por poucas alterações ao longo dos anos. Sobre o assunto, Don Tapscott e Alex Tapscott criticam a organização dos bancos:

> Reguladores ainda estão tentando gerir essa máquina com regras elaboradas para a era industrial. No estado de Nova York, as leis de transferência de dinheiro remontam à Guerra Civil, quando os principais meios para se movimentar dinheiro eram o cavalo e a charrete.

151 ARTIOLI, Marcel; CARVALHO, Carlos Eduardo; OLIVEIRA, Giuliano Contento de; PIRES, Desiree Almeida. BITCOIN, CRIPTOMOEDAS, BLOCKCHAIN: desafios analíticos, reação dos bancos, implicações regulatórias. Fórum: Liberdade Econômica. 2017, São Paulo. Disponível me: https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/62/ARQUIVOS/PUBLIC/SITES/ECONOMICA/2017/Carvalho__Pires__Artioli__Oliveira_-_Bitcoin__criptomoedas..._Encontro_Mackenzie.pdf. Acesso em: 23 out. 2020. p. 15.

> Essa é a *Franken-finance*, ou finança-Frankenstein, cheia de contradições absurdas, incongruências, tubos quentes e panelas de pressão[152].

Quando se observa a evolução tecnológica por qual passou a sociedade e, ao seu lado, a evolução das instituições financeiras, percebe-se que a atividade desenvolvida pelas instituições financeiras pouco mudou. Alguns problemas resistiram ao tempo e à adoção de novas tecnologias, o que se deve à aplicação de novos inventos a um modelo de organização ultrapassado. É o que afirma Don Tapscott e Alex Tapscott, ao questionar a ineficiência das instituições financeiras:

> Por que é tão ineficiente? De acordo com Paul David, o economista que criou o termo paradoxo da produtividade, colocar novas tecnologias sobre uma infraestrutura existente 'não é incomum durante as transições históricas de um paradigma tecnológico para o próximo'. [...] No sistema financeiro, no entanto, o problema é agravado porque não ouve uma transição clara entre uma tecnologia e a outra; existem múltiplas heranças tecnológicas, algumas de centenas de anos, nunca aproveitando o seu potencial máximo[153].

Com o surgimento do *bitcoin* e *blockchain*, as instituições financeiras terão que se reinventar, será preciso adequar a atividade desempenhada a nova realidade e não o contrário. A manutenção da

152 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 90.
153 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 91.

estrutura pouco desenvolvida pelas instituições financeiras poderá comprometer sua existência futura, diante da tecnologia que tem tomado seu lugar.

Don Tapscott e Alex Tapscott elencam seis principais razões que causarão mudanças na organização das instituições financeiras.

A primeira delas é a atestação, que relaciona-se à certeza de que determinada pessoa realmente possui capacidade para cumprir com o compromisso assumido e que de fato apresenta informações verídicas acerca de si mesmo. Com a adoção da *blockchain*, o intermediário, que antes assumia a responsabilidade pela comprovação de tais informações, agora deixa de ser necessário, uma vez que seu papel passa a ser realizado pela *blockchain*[154].

Sendo assim, a existência de confiança entre instituições ou pessoas, para que contratem entre si, torna-se prescindível, uma vez que o cumprimento do acordo estará garantido pela própria *blockchain*. Se, mesmo com a desnecessidade de confiança entre os contratantes, esses queiram acessar informações sobre transações passadas realizadas por determinada pessoa, basta que acessem a *blockchain*, haja vista que todas as transações estarão registradas de forma perpétua[155].

A segunda razão relaciona-se ao custo. Como a *blockchain* realiza transferências de uma pessoa para outra, sem que para isso precise passar por intermediários, há uma considerável redução de despesas. A simples adoção da tecnologia *blockchain* pelas instituições

154 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 92.
155 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 92.

financeiras também reduziria os custos destas, é o que afirma Don Tapscott e Alex Tapscott:

> Para começo de conversa, se os bancos se aproveitassem dessa capacidade, eles poderiam eliminar custos de infraestrutura na ordem de US$ 20 bilhões, sem alterar seu modelo de negócio, de acordo com o banco espanhol Santander, no entanto, o valor real é certamente muito mais alto[156].

Os autores ainda afirmam que a redução dos custos nas transações poderia contribuir para parcela considerável da população, o que possui potencial para beneficiar quem precisa de recursos para dar início ou potencializar seu empreendimento, mas, em razão dos valores cobrados, se vê impossibilitado.

A terceira razão é a velocidade. Don Tapscott e Alex Tapscott afirmam em seu livro que "atualmente, o envio de dinheiro leva de 3 a 7 dias, compras de ações levam de 2 a 3 dias enquanto empréstimos entre bancos levam assombrosos 23 dias para processar"[157]. Com o uso da *blockchain* as transações são realizadas em cerca de dez minutos, uma drástica diminuição no tempo de espera em sua validação. Ainda, esta rapidez contribui para o aumento de recursos disponíveis na sociedade, haja vista liberar o "capital preso em trânsito", que é capital

156 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 93.
157 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 93.

indisponível ao seu detentor no período existente entre a transferência e recepção do mesmo[158].

A quarta razão consiste na gestão de risco, abordada na primeira parte deste livro. Don Tapscott e Alex Tapscott acreditam que três riscos seriam mitigados com a adoção da tecnologia *blockchain* pelas instituições jurídicas:

> O primeiro é o risco de liquidação que é a ameaça da sua transação ser cancelada por alguma inconformidade no processo de liquidação. O segundo é o risco da contraparte ficar inadimplente antes de executar a transação. O risco mais importante é o sistêmico, que considera a soma de todos os riscos de calotes em um sistema financeiro. [...] Transações irrevogáveis e reconciliação financeira instantânea eliminariam um dos aspectos observados pelas agências de riscos – o risco de gestores irresponsáveis explorar brechas e esconder irregularidades[159].

A mitigação dos riscos apresentados na citação acima está intimamente ligada a diminuição do lapso temporal existente entre o envio dos valores e o recebimento destes. Como dito, com a adoção da *blockchain*, tal lápso temporal será drasticamente reduzido.

A inovação de valor é a quinta razão pela qual as instituições financeiras deverão se adequar à nova realidade. Por ser de código

158 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 93.
159 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 94.

aberto, a *blockchain* do *bitcoin* permite aos seus usuários que aprimorem sua estrutura e muitas são as possibilidades:

> As instituições financeiras já estão usando a tecnologia Blockchain para registro, câmbio, negociação de ativos e passivos comerciais, e poderiam eventualmente usá-la para substituir tradicionais trocas e mercados centralizados, colocando de pernas para o ar como definimos e negociamos valor[160].

A sexta e última razão refere-se ainda ao código aberto da *blockchain* do *bitcoin*. De forma mais objetiva, refere-se à sua adaptabilidade e é justificada pelos autores da forma que se segue:

> [...] a indústria de serviços financeiros é um conjunto de tecnologias de sistemas antigos empilhadas a vinte milhas de altura, cada vez mais oscilante a ponto de tombar. É difícil de fazer as mudanças necessárias porque cada melhoria deve ser compatível com o legado. Com a tecnologia open source, o Blockchain pode inovar constantemente, integrar e melhorar com base no consenso da rede[161].

De fato, as instituições financeiras precisam se adequar à nova realidade, segundo MICHELIN, OLIVEIRA e SOUSA é isto que estão fazendo:

160 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 95.
161 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 95.

> Os próprios bancos e instituições financeiras estão buscando formas de aplicar a tecnologia Blockchain, criando suas próprias redes internas para serem usadas em suas operações atuais. Eles perceberam que o sistema de pagamentos subjacente atual pode ser feito de forma mais dinâmica e eficiente, usando esta ferramenta[162].

Durante muitos anos a estrutura das instituições financeiras suportou alterações pontuais, utilizadas para amenizar a incompatibilidade destas com as evoluções ocorridas no mundo. Chegou-se a um ponto extremo, em que a estrutura inicial não mais suporta pequenas alterações, faz-se necessário mudar o sistema como um todo.

6.3 Problemas da *blockchain*

O desenvolvimento de tecnologias é imprescindível para a melhora na qualidade de vida da população. Se a história for observada, diversos avanços tecnológicos, ao mesmo tempo em que contribuíram para o bem da humanidade, também facilitaram o cometimento de atrocidades em períodos de guerra ou mesmo por terem se tornado um facilitador para o cometimento de ilícitos.

É importante destacar que a tecnologia não se apresenta ao mundo como algo estritamente bom ou ruim, mas se apresenta de forma neutra. Caberá ao seu criador a função de estabelecer mecanismos que impeçam a população de praticar o mal com a

162 MICHELIN, Sabrina; OLIVEIRA, Gabriela Brandão Arrouk de; SOUSA, Cristovam Santos. Análise econômica e legal da Bitcoin. In: Natália Cristina Chaves (org.). Direito, tecnologia e globalização. Porto Alegre: Editora Fi, 2019. Cap. 6, p. 138 – 174. p. 168.

tecnologia desenvolvida, entretanto, vale frisar que nem sempre será possível impedir por completo a ocorrência de práticas repugnantes, ainda que ocorram em pequena escala.

Com a tecnologia *blockchain* não é diferente, a seguir, tratar-se-á dos principais problemas que ela apresenta.

O primeiro problema refere-se a sua infraestrutura. Sua infraestrutura é insuficiente para que seja adotada pela população, percebe-se uma desigualdade em sua distribuição ao redor do mundo. Além do mais, é possível que a rede não consiga suprir a demanda de *Bitcoin*s por um significante número de pessoas ao mesmo tempo. Don Tapscott e Alex Tapscott afirmam que:

> Tivessem os cidadãos gregos tomado conhecimento do Bitcoin durante sua crise econômica em 2015, ainda assim seria difícil localizar uma casa de câmbio de Bitcoin ou encontrar um caixa eletrônico de Bitcoin em algum lugar de Atenas. Eles não teriam sido capazes de converter seus Dracmas em Bitcoins para se proteger contra a queda de sua moeda[163].

O aumento repentino no número de usuários é um outro problema, que afeta não apenas a valor do *bitcoin* causando sua variação, mas que pode afetar a estrutura do sistema. Apesar de que se espera que o número de usuários aumente com o passar do tempo, um aumento repentino poderia causar sérios problemas à rede, nas palavras de Don Tapscott e Alex Tapscott:

163 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 303.

> O Blockchain estaria sujeito a problemas de capacidade, falhas de sistema, incapacidade de prever bugs e, talvez o mais danoso, um enorme desapontamento por parte de usuários tecnicamente ignorantes, que não necessitam de nenhuma dessas ocorrências no momento[164].

Em seguida, critica-se a interface da *blockchain* que precisará passar por adequações para que, ao invés de afastar seu interlocutor, se torne mais palatável ao usuário. Esta aversão à plataforma se deve ao uso de extensos códigos, como o endereço de *bitcoin* que é formado por sequências de 26 a 35 caracteres, e linguagem nerd. Além do mais, os usuários possuem pouco suporte para utilizar a plataforma[165].

Abordado no capítulo quatro da seção II deste livro, há uma preocupação quanto a viabilidade de uso do *bitcoin* a longo prazo. Isto pois, em razão de sua quantidade pré-estabelecida e descentralização, não é emitido por uma instituição e sim por meio do processo de mineração, é possível que os *bitcoins* perdidos prejudiquem o bom desenvolvimento do sistema. Em defesa do *bitcoin,* cita-se Don Tapscott e Alex Tapscott:

> Os advogados do protocolo Bitcoin argumentam que, porque eles são divisíveis por oito casas decimais – a menor unidade é chamada de Satoshi, que vale um centésimo de milionésimo de um Bitcoin – seriam compradas mais das menores denominações se a demanda por Bitcoin

164 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 303.
165 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 303.

> aumentasse. Há também a possibilidade de ajustar os protocolos para permitir maior divisibilidade, digamos, picopagamentos (*trilhonésimos* de um Bitcoin), e para recuperar o Bitcoin bloqueado após um período de inatividade[166].

Apesar das soluções apresentadas para que a quantidade limitada de *bitcoins* não seja a causa de seu fim, é importante refletir sobre à viabilidade da adoção de tais medidas. Isto pois, com a divisão da menor parte de um *bitcoin*, o Satoshi, ou recuperação dos *bitcoins* bloqueados, provavelmente ocorreria sua desvalorização repentina. Além do mais, várias pessoas perderam montantes consideráveis em *bitcoin*, se o processo de resgate fosse algo realizável, verdadeiras fortunas seriam oferecidas a quem pudesse fazê-lo.

Quando comparado ao tempo gasto pelas instituições financeiras para validação de transações, que se estabelece em dias, o tempo utilizado pela *blockchain* do *bitcoin* representa considerável avanço, haja vista realizar-se em cerca de dez minutos. É importante destacar que vive-se uma cultura do imediatismo, onde não se pode esperar por nada, não há tempo a perder. Existem pessoas que criticam o tempo gasto pela *blockchain* do *bitcoin* para validação das transações e defendem que tal período é incompatível com a Internet das Coisas, cujos dispositivos estão em interação de forma contínua[167]. A solução proposta por Don Tapscott e Alex Tapscott é:

166 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 304 e 305.
167 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 305.

> [...] remover a base de código Bitcoin, isto é, modificar o código-fonte ajustando alguns parâmetros, e lançar um novo Blockchain com um Altcoin no lugar do Bitcoin como um incentivo para participar. Litecoin é um Altcoin popular com um tempo de bloqueio de 2,5 minutos, e Ripple e Ethereum são plataformas Blockchain totalmente redesenhadas que têm latência de segundos, não minutos[168].

A adoção da tecnologia *blockchain* exige da população que mude seu comportamento quanto ao registro de senhas e informações similares[169]. Diferente do que ocorre com instituições financeiras tradicionais, que permitem a redefinição de senhas de acesso por ocupantes de cargos de maior prestígio na instituição, no *blockchain* as senhas e chaves privadas não podem ser recuperadas caso perdidas. Em momento oportuno, este livro trata da perda de *bitcoins* por descuido de seus proprietários.

Esta nova realidade exige cuidado dos usuários do *blockchain*. Para evitar prejuízos, é muito importante que senhas e chaves privadas sejam registradas em locais de difícil depreciação e que estejam protegidas de ataques de hackers. Além do mais, é preciso se preocupar com imprevistos, como exemplo, é possível citar a ocorrência de incêndio, ou invasões criminosas, ou mesmo a morte do único detentor das informações.

168 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 304 e 305.
169 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 305.

Don Tapscott e Alex Tapscott tratam de uma outra dimensão do dinheiro na sociedade. Para os autores, o dinheiro ainda representa o valor de uma sociedade e que isto trata-se de uma construção social. Continuam dizendo que este valor social do dinheiro "é endógeno para aquela coletividade, se manifesta por causa das relações humanas e se adapta à evolução de suas necessidades"[170].

Outro problema apresentado por Don Tapscott e Alex Tapscott é

> a falta de recursos legais em um mundo de transações irrevogáveis e contratos inteligentes inevitáveis. Segundo os estudiosos jurídicos Primavera De Filippi e Aaron Wright, 'As pessoas são, de fato, livres para decidir o conjunto específico de regras a que elas desejam obedecer, mas uma vez feita a escolha já não podem desviar dessas regras, na medida em que os contratos inteligentes são automaticamente aplicados pelo código fundamental da tecnologia, independentemente da vontade das partes'[171].

Quanto à certeza do cumprimento garantida pelos contratos inteligentes, os autores ainda afirmam que colocará fim ao descumprimento de compromissos e garantirá maior eficiência às transações. Por não deixar espaço à atuação humana, uma vez que não poderá decidir pelo cumprimento ou não do contrato, é possível que apresentem ainda mais problemas.

170 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 306.
171 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 306.

Outro problema apresentado pelo uso da *blockchain* é que, apesar do anonimato parcial proporcionado pelo sistema, por ser de acesso público, muitas informações podem ser coletadas de seus usuários com base nas movimentações realizadas. Além do mais, por concentrarem informações valiosas, é possível que empresas e até mesmo países estejam, neste momento, se esforçando para quebrar protocolos responsáveis pela manutenção da segurança de carteiras virtuais e até mesmo informações pessoais no sistema *blockchain*[172]. Don Tapscott e Alex Tapscott afirmam que é possível adotar medidas para garantir a manutenção da privacidade:

> Nenhum desses desafios de privacidade são verdadeiras barreiras. Ceglowski continuou: 'A boa notícia é que é um problema de design! Nós podemos construir uma internet que é distribuída, resiliente, irritante para os governos em todos os lugares, e livre no melhor sentido da palavra', como queríamos que fosse na década de 1990[173].

Nesse mesmo sentido, é preciso adotar medidas que sejam capazes de evitar que o vazamento de dados aconteça. Tratar os prejuízos decorrentes da violação da privacidade e acesso a dados será sempre menos eficiente, haja vista a dificuldade em se mensurar o dano causado e a repercussão que o vazamento de informações pessoas possa causar na vida de alguém. Nas palavras de Don Tapscott e Alex Tapscott:

172 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENASource Serif ProI-SP Editora, 2016. p. 325.
173 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 325.

> Os líderes precisam prevenir em vez de reagir a violações, manter a transparência em todas as operações e submeter suas organizações a uma verificação independente. Marcas vão ganhar a confiança das pessoas, respeitando a privacidade do usuário, mantendo os usuários no centro do design, e garantir a segurança do começo ao fim dos seus dados, destruindo-os quando não forem mais necessários[174].

Este ideal de proteção de dados é contrário ao que se percebe atualmente, em que todas as instituições se esforçam para armazenar o maior número de informações de seus usuários e clientes. Dificilmente empreendedores abririam mão do aumento de seus lucros, elevados a outro patamar em razão da venda de dados. Atingir este nível de proteção só se tornaria possível diante da exigência de usuários e clientes, mas antes, estes teriam que tomar consciência do mercado existente envolvendo seus dados, realidade ainda distante.

Outro problema é que as leis de proteção de dados já existentes em diversos países do mundo, no Brasil é a Lei 13.709/2019, geralmente, garantem o direito aos titulares de dados de terem seus dados apagados quando quiserem, o que não é possível no *blockchain*.

Com a adoção da tecnologia *blockchain*, a diminuição dos empregos tornou-se preocupação de muitos. Ao longo da evolução social, diversas tecnologias substituíram o homem em suas atividades laborais, no entanto, ao tratar do assunto e citando discussões ocorridas em Davos, em 2015 no Fórum Econômico Mundial, Don Tapscott e Alex Tapscott afirmam que a adoção de novas tecnologias, em regra,

174 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 325 e 326.

cria novos postos de emprego, apesar da perturbação causada no mercado de trabalho com a sua inserção[175].

Continuam os autores afirmando que "se as máquinas estão criando tanta riqueza, então talvez seja a hora de um novo contrato social que redefina o trabalho humano e quanto tempo todos nós devêssemos gastar vivendo"[176]. Apesar das boas intenções desta citação, o uso de máquinas no processo produtivo de algo tem como objetivo aumentar os lucros do empreendedor, que está pouco preocupado com a qualidade de vida de seu empregado.

7. Conclusão

Aos poucos, ações antes impossíveis, cuja abordagem realizava-se apenas em livros e filmes de ficção científica, deixam o campo da imaginação para integrar a realidade. Não se pode duvidar do amanhã e nem das tecnologias que trará consigo. Hoje, discute-se o *bitcoin* e as mudanças que tem causado na sociedade, em um futuro não muito distante, tecnologias ainda mais complexas e profundas ocuparão o centro das discussões.

Apesar de não se considerar o *bitcoin* uma moeda, não se pode negar que está se transformando em uma. A cada dia, o *bitcoin* se torna mais compatível com as características imprescindíveis às moedas tradicionais, sem deixar de lado todos os avanços que trouxe consigo.

175 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 320.
176 TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016. p. 321.

Os problemas relatados neste livro acerca do *bitcoin* terão tempo para serem corrigidos, entretanto, quanto mais rápido forem solucionados, mais rápido o *bitcoin* conquistará as pessoas. Existem vagas informações sobre sua utilização, principalmente por sites de vendas, realidade que está próxima de ser alterada, haja vista as proporções que tem tomado na sociedade.

A preocupação com o meio ambiente neste cenário de mudanças é imprescindível, visto que o *bitcoin* e a tecnologia *blockchain* podem contribuir drasticamente para sua depreciação. Se não há meios para impedir totalmente os impactos ambientas, faz-se necessário adotar medidas que o diminuam, tais como a utilização de energia proveniente de fontes renováveis e a criação de planos de reciclagem do maquinário a ser descartado.

Apesar dos impactos causados pelo *bitcoin* e a tecnologia *blockchain* nas instituições financeiras, acredita-se que estas últimas não desaparecerão. Pelo contrário, poderão utilizar a tecnologia existente para se reinventarem, oferecendo melhores serviços à população. Além do mais, há uma extensa cadeia de serviços fornecidos pelas instituições financeiras e que talvez seu exercício não seja possível por meio do *bitcoin* ou da tecnologia *blockchain*.

Mesmo que com o passar do tempo o *bitcoin* ganhe força e conquiste a confiança da população, dificilmente seu uso impediria a existência da moeda tradicional. Acredita-se que, no melhor dos cenários, os países reconheçam e permitam o uso do *bitcoin* paralelamente à moeda tradicional, uma vez que esta última está muito mais adaptada à realidade dos países do que a primeira.

Bitcoin e tecnologia *blockchain* vieram para ficar e estão revolucionando a forma com que se vive.

Referências

ALCOFORADO, Haroldo Mavignier Guedes. INSTRUMENTOS DE DEFESA DO SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL – INTERVENÇÃO NAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS. 2006. Tese (Mestrado em Direito) - Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 2006.

ANDRADE, Carlos Drummond de. Pensador. Disponível em: https://www.pensador.com/banco/3/. Acesso em: 05 out. 2020.

ARTIOLI, Marcel; CARVALHO, Carlos Eduardo; OLIVEIRA, Giuliano Contento de; PIRES, Desiree Almeida. BITCOIN, CRIPTOMOEDAS, BLOCKCHAIN: desafios analíticos, reação dos bancos, implicações regulatórias. Fórum: Liberdade Econômica. 2017, São Paulo. Disponível me: https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/62/ARQUIVOS/PUBLIC/SITES/ECONOMICA/2017/Carvalho__Pires__Artioli__Oliveira_-_Bitcoin__criptomoedas..._Encontro_Mackenzie.pdf. Acesso em: 23 out. 2020.

ASSI, Marcos. Princípios de Compliance, porque ainda são tabus?. Disponível em: http://www.marcosassi.com.br/principios-de-compliance-porque-ainda-sao-tabus. Acessado em: 18 de dez. de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS INTERNACIONAIS (ABBI). Função de Compliance. Disponível em: http://www.abbi.com.br/download/funcaodecompliance_09.pdf. Acessado em 20 abr. 2020.

AUSTRALIAN STANDARD. Compliance programs. AS 3806-1998. 1998. Disponível em: https://www.saiglobal.com/PDFTemp/Previews/OSH/As/as3000/3800/3806.pdf.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

AUSTRALIAN STANDARD. Compliance programs. AS 3806-2006. 2006. Disponível em: http://aeaecompliance.com/images/

documentos/AS-3806-2006-Compliance-Standard.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 3.024, de 24 de outubro de 2002. Altera e consolida as normas que dispõem sobre o estatuto e o regulamento do Fundo Garantidor de Créditos - FGC. 2002. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46738/Res_3024_v3_P.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 3.251, 16 de dezembro de 2004. Altera e consolida as normas que dispõem sobre o estatuto e o regulamento do Fundo Garantidor de Créditos - FGC. 2004. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2004/pdf/res_3251_v2_L.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 2.211, de 16 de novembro de 1995. Aprova o estatuto e o regulamento do Fundo Garantidor de Créditos - FGC. 1995. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46045/Res_2211_v3_L.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 3.040, de 28 de novembro de 2002. Dispõe sobre os requisitos e procedimentos para a constituição, a autorização para funcionamento, a transferência de controle societário e a reorganização societária, bem como para o cancelamento da autorização para funcionamento das instituições que especifica. 2002. Disponível em:

https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2002/pdf/res_3040_v4_L.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 4.122, de 2 de agosto de 2012. Estabelece requisitos e procedimentos para constituição, autorização para funcionamento, cancelamento de autorização, alterações de controle, reorganizações societárias e condições para o exercício de cargos em órgãos estatutários ou contratuais das instituições que especifica. 2012. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/49128/Res_4122_v5_P.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº 2.197, de 31 de agosto de 1995. Autoriza a constituição de entidade privada, sem fins lucrativos, destinada a administrar mecanismo de proteção a titulares de créditos contra instituições financeiras. 1995. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1995/pdf/res_2197_v5_p.pdf. Acesso em: 01 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Diretoria Colegiada. Circular n° 3.100, de 28 de março de 2002. Institui o Sistema de Transferência de Reservas - STR e aprova seu regulamento. 2002. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/circ/2002/pdf/circ_3100_v5_l.pdf. Acessado em: 05 fev. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Resolução n° 3380, de 29 de junho de 2006. Dispõe sobre a implementação de estrutura de gerenciamento do risco operacional. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2006/pdf/res_3380_v2_l.pdf. Acessado em: 11 mar. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Resolução n° 4.557, de 23 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos e a estrutura de gerenciamento de capital. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50344/Res_4557_v1_O.pdf. Acessado em: 11 de dez. de 2018.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Sistema Financeiro Nacional. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/Pre/bcUniversidade/Palestras/BC%20e%20Universidade%202.6.2006.pdf. Acessado em 5 de dez. de 2018.

BARRETO, Larissa Santana; BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar; SANTOS, Polyane Alves; e SARTINI, Brígida Alexandre. Uma Introdução a Teoria dos Jogos. In: II Bienal da SBM. Universidade Federal da Bahia, out. 2004.

Basel Committee on Banking Supervision. Compliance and the compliance function in banks. Bank for international settlements: 2005. Disponível em: https://www.bis.org/publ/bcbs113.pdf. Acesso em: 30 out. 2020.

BLOCKCHAIN DEMO: PUBLIC / PRIVATE KEYS E SIGNING. Transaction. Disponível em: https://blockchains.web-lab.at/bc-demos/public-private-keys/transaction.html. Acesso em: 15 out. 2020.

BORTOLOSSI, Humberto José; GARBUGIO, Gilmar; SARTINI, Brígida Alexandre. Teoria dos Jogos: Le Her. 2014. Disponível em: http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/arquivo/2007.1/applets/leher1_br.html. Acesso em: 15 out. 2020.

BRAGATO, Adelita Aparecida Podadera Bechelani. O compliance no Brasil: a empresa entre a ética e o lucro. 2017. 133 f.

Dissertação (Mestrado em Direito) – Programa de Mestrado em Direito da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1646/2/Adelita%20Aparecida%20Podadera%20Bechelani%20Bragato.pdf. Acesso em: 27 ago. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado em: 05 fev. 2020.

BRASIL. Decreto nº 19.479, de 12 de dezembro de 1930. Prorroga por mais sessenta dias os prazos a que se referem os decretos ns. 19.385, de 27 de outubro, 19.391 e 19.400, de 1 e 12 de novembro, todos do corrente anno. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, 1930. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19479-12-dezembro-1930-505850-publicacaooriginal-1-pe.html. Acessado em: 28 jan. 2020.

BRASIL. Decreto nº 3.308, de 17 de setembro de 1864. Manda observar diversas disposições extraordinarias durante a crise commercial em que se acha a praça do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1864. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3308-17-setembro-1864-555074-publicacaooriginal-74158-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020.

BRASIL. Decreto nº 3.309, de 20 de setembro de 1864. Regula a fallencia dos Bancos e casas bancarias nos termos do art. 3º do Decreto nº 3.308 de 17 do corrente. Rio de Janeiro, RJ: Imperador. 1864. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-3309-20-setembro-1864-555075-publicacaooriginal-74159-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020.

BRASIL. Decreto nº 19.479, de 12 de dezembro de 1930. Prorroga por mais sessenta dias os prazos a que se referem os decretos ns. 19.385, de 27 de outubro, 19.391 e 19.400, de 1 e 12 de novembro, todos do corrente anno. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República. 1930. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19479-12-dezembro-1930-505850-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 03 fev. 2020. s.p.

BRASIL. Decreto-lei no 9.346, de 10 de junho de 1946. Completa disposições do Decreto-lei nº 9.228, de 3 de Maio de 1946, aprova o respectivo Regulamento, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República [2019]. Disponível em: https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/126556/decreto-lei-9346-46. Acessado em: 13 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 1.808, de 7 de janeiro de 1953. Dispõe sobre a responsabilidade de diretores de bancos e casas bancária e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1950-1969/L1808.htm. Acessado em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 2.024, de 17 de dezembro de 1908. Reforma a lei sobre falências. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, [1908]. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1900-1909/lei-2024-17-dezembro-1908-582169-publicacaooriginal-104926-pl.html. Acesso em: 10 fev. 2020.

BRASIL. Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964. Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4595.htm. Acessado em: 25 jan. 2020.

BRASIL. Lei nº 6.024, de 13 de março de 1974. Dispõe sobre a intervenção e a liquidação extrajudicial de instituições financeiras, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6024.htm. Acessado em: 02 nov. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.447, de 14 de março de 1997. Dispõe sobre a responsabilidade solidária de controladores de instituições submetidas aos regimes de que tratam a Lei nº 6.024, de 13 de março de 1974, e o Decreto-lei nº 2.321, de 25 de fevereiro de 1987; sobre a indisponibilidade de seus bens; sobre a responsabilização das empresas de auditoria contábil ou dos auditores contábeis independentes; sobre privatização de instituições cujas ações sejam desapropriadas, na forma do Decreto-lei nº 2.321, de 1987, e dá outras providências. Brasília, DF: [2019]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9447.htm. Acesso em: 07 fev. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.613, de 3 de março de 1998. Dispõe sobre os crimes de "lavagem" ou ocultação de bens, direitos e valores; a prevenção da utilização do sistema financeiro para os ilícitos previstos nesta Lei; cria o Conselho de Controle de Atividades Financeiras - COAF, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9613.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.613%2C%20DE%203%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20os%20crimes%20de,COAF%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 10 fev. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.710, de 19 de novembro de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020].

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9710.htm. Acesso em: 12 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.179, de 3 de novembro de 1995. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1990-1995/1179.htm. Acesso em: 13 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.214, de 5 de dezembro de 1995. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1990-1995/1214.htm. Acesso em: 14 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.250, de 4 de janeiro de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1250.htm. Acesso em: 14 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.288, de 1º de fevereiro de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1288.htm. Acesso em: 14 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.327, de 29 de fevereiro de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1327.htm. Acesso em: 15 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.369, de 28 de março de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1369.htm. Acesso em: 15 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.412, de 25 de abril de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1412.htm. Acesso em: 15 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.460, de 23 de maio de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1460.htm. Acesso em: 15 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.460, de 23 de maio de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507.htm. Acesso em: 16 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-10, de 16 de agosto de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-10.htm. Acessado em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-11, de 17 de setembro de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência

da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-11.htm. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-12, de 17 de outubro de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-12.htm. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-13, de 13 de novembro de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-13.htm. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-14, de 12 de dezembro de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-14.htm. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-15, de 9 de janeiro de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-15.htm. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-16, de 5 de fevereiro de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-16.htm. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-17, de 6 de março de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-17.htm. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-18, de 3 de abril de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-18.htm. Acesso em: 19 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-19, de 30 de abril de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-19.htm. Acesso em: 19 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-20, de 28 de maio de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-20.htm. Acesso em 19 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-21, de 27 de junho de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-21.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-22, de 25 de julho de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da

República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-22.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-23, de 26 de agosto de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-23.htm. Acesso em: 20 jan 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-24, de 25 de setembro de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-24.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-25, de 23 de outubro de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-25.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-26, de 20 de novembro de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-26.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.507-9, de 19 de julho de 1996. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1507-9.htm. Acesso em: 16 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-27, de 11 de dezembro de 1997. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-27.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-28, de 8 de janeiro de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-28.htm. Acesso em: 21 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-29, de 5 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-29.htm. Acesso em: 21 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-30, de 5 de março de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-30.htm. Acesso em: 21 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-31, de 2 de abril de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-31.htm. Acesso em: 21 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-32, de 29 de abril de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outra providências. Brasília, DF: presidência da

República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-32.htm. Acesso em: 21 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-33, de 28 de maio de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-33.htm. Acesso em: 22 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-34, de 26 de junho de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-34.htm. Acesso em: 22 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-35, de 27 de julho de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-35.htm. Acesso em: 22 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-36, de 25 de agosto de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-36.htm. Acesso em: 22 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-37, de 24 de setembro de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/1996-2000/1604-37.htm. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Medida provisória nº 1.604-38, de 22 de outubro de 1998. Dispõe sobre medidas de fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/Antigas/1604-38.htm. Acesso em: 22 jan. 2020.

BRITO, Jerry; CASTILLO, Andrea. Bitcoin: A Primer for Policymakers. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269707314_Bitcoin_A_Primer_for_Policymakers. Acesso em: 27 ago. 2020.

BUY BITCOIN WORLDWIDE. Gráfico do Histórico de Preço do Bitcoin. 2020. Disponível em: https://www.buybitcoinworldwide.com/pt-br/preco/. Acesso em: 5 out. 2020.

CAMBRIDGE DICTIONARY. Disponível em: https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles-portugues/comply. Acessado em 17 de nov. de 2018.

CANUTO, Otaviano. A crise asiática e seus desdobramentos. Disponível em: http://www.proppi.uff.br/revistaeconomica/sites/default/files/V.2_N.2_Otaviano_Canuto.pdf. Acessado em 02 de jan. de 2019.

DEMO DO BLOCKCHAIN. Bloco. Disponível em: https://andersbrownworth.com/blockchain/block. Acesso em: 15 out. 2020.

DIGICONOMIST. Bitcoin Energy Consumption Index. Digiconomist. 2020. Disponível em: https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption. Acesso em: 17 out. 2020.

DUARTE, Gustavo França de Seixas. O Acordo de Basiléia e a Emissão de Dívida Subordinada: Uma Análise das Políticas Prudenciais sob o Enfoque da Assimetria Informacional. 2008. 106 f. Dissertação –

Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14894/000667938.pdf?sequence=1. Acessado em: 20 de nov. de 2018.

ENDEAVOR BRASIL. Prevenindo com o Compliance para não remediar com o caixa. Disponível em: https://endeavor.org.br/pessoas/compliance/?gclid=EAIaIQobChMI6OKpyumK3QIVBQ-RCh2X6Q-CEAAYASAAEgJFdfD_BwE. Acessado em: 20 de dez. de 2018.

FIANI, Ronaldo. Teoria dos jogos. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FÓRUM. Entenda o que é Compliance e descubra os principais benefícios para as empresas. Disponível em: http://www.editoraforum.com.br/noticias/entenda-o-que-e-compliance-e-descubra-os-principais-beneficios-para-as-empresas/. Acessado em 10 de nov. de 2018.

FUNDO GARANTIDOR DE CRÉDITO. Perguntas e Respostas. Disponível em: https://www.fgc.org.br/garantia-fgc/perguntas-e-respostas#:~:text=Qual%20o%20valor%20m%C3%A1ximo%20garantido,duzentos%20e%20cinquenta%20mil%20reais).. Acesso em: 16 out. 2020.

GALLERSDÖRFER, Ulrich; KLAAßEN, Lena; STOLL, Christian. The Carbon Footprint of Bitcoin. Joule. 2019, nº 3, 1647–1661, July 17. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(19)30255-7. Acesso em: 10 out. 2020.

GIZZI, Guilherme Frederico Tobios de Bueno; ROCHA JUNIOR, Francisco de Assis do Rego Monteiro. Fraudes corporativas e programas de compliance. Curitiba, Intersaberes, 2018.

GUZMAN, Andrew T.. A Compliance-Based Theory of International Law. 2020. Disponível em: https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1391&context=californialawreview. Acessado em: 02 de jan. de 2018.

INVESTEDUCAR. O que são instituições financeiras?. Disponível em: https://www.investeducar.com.br/o-que-sao-instituicoes-financeiras/. Acessado em 16 dez. 2018.

LOPES, Tiago. História dos Bancos. Disponível em: http://www.historiadetudo.com/bancos. Acessado em: 13 fev. 2020.

LUNDBERG, Eduardo Luís. Rede de Proteção e Saneamento do Sistema Bancário. Organização de Jairo Saddi. Organização de Jairo Saddi. São Paulo: Textonovo, 1999.

LUNDBERG, Eduardo Luís. Saneamento do Sistema Financeiro – A Experiência Brasileira dos Últimos 25 anos. Organização de Jairo Saddi. São Paulo: Textonovo, 1999.

MANZI, Vanessa Alessi. Compliance no Brasil: consolidação e perspectivas. São Paulo: Saint Paul Editora, 2008, p. 17.

MELHEM, Fernanda. Constituição e Tipos de Instituições Financeiras. Disponível em: https://fernandamelhem.jusbrasil.com.br/artigos/170426209/constituicao-e-tipos-de-instituicoes-financeiras. Acessado em: 21 de nov. de 2018.

MICHELIN, Sabrina; OLIVEIRA, Gabriela Brandão Arrouk de; SOUSA, Cristovam Santos. Análise econômica e legal da Bitcoin. In: Natália Cristina Chaves (org.). Direito, tecnologia e globalização. Porto Alegre: Editora Fi, 2019. Cap. 6, p. 138 – 174.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponível em: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.

NETO, Yttrio Corrêa da Costa. Bancos Oficiais no Brasil: Origem e aspectos de seu desenvolvimento. Banco Central do Brasil. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/htms/public/BancosEstaduais/livros_bancos_oficiais.pdf. Acessado em: 03 fev. 2020.

NOGUEIRA, Viviane. Alguém já conseguiu criar 184 bilhões de unidades de Bitcoin, destruindo a regra de Satoshi. Criptonizando. 2020. Disponível em: https://criptonizando.com/2020/08/27/alguem-ja-conseguiu-criar-184-bilhoes-de-unidades-de-bitcoin-destruindo-a-regra-de-satoshi/. Acesso em: 17 out. 2020.

PANETTI, Ettore. Corridas aos Bancos: Teorias e Aplicações de Política. Disponível em: https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/re201609_p.pdf. Acessado em 27 de dez. de 2018).

PINHEIRO, Rosane Andrade. Controle Interno. 2004. 33 f. Monografia – Instituto a Vez do Mestre, Programa de Pós-Graduação Lato Sensu, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: http://www.avm.edu.br/monopdf/30/ROSANE%20ANDRADE%20PINHEIRO.pdf. Acessado em: 08 de nov. de 2018. ProJuris. O que é compliance?. Disponível em: https://www.projuris.com.br/o-que-e-compliance/. Acessado em: 26 de nov. de 2018.

QUINTANA, Mario. Pensador. Disponível em: https://www.pensador.com/frase/NzgyODMy/. Acesso em: 05 out. 2020.

RODRIGUES, Frederico Viana. Insolvência Bancária – Liquidação Extrajudicial e Falência. Belo Horizonte: Mandamentos, 2004.

SANDEL, Michael J. Justiça: o que é fazer a coisa certa. Tradução de Heloisa Matias e Maria Alice Máximo. 6ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

SANTINO, Renato. Traficante perdeu mais de R$ 250 milhões em bitcoin por esquecer senhas. Olhar Digital. 2020. Disponível em: https://olhardigital.com.br/fique_seguro/noticia/traficante-perdeu-mais-de-r-250-milhoes-em-bitcoin-por-esquecer-senhas/97160. Acesso em: 21 set. 2020.

SOUSA, Ana Claudia Sobral de. GESTÃO DE RISCO E COMPLIANCE - VALORES AGREGADOS A GOVERNANÇA CORPORATIVA NO MERCADO FINANCEIRO. 2012. 48 f. Monografia – Instituto a Vez do Mestre, Programa de Pós-Graduação Lato Sensu, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/K220880.pdf. Acessado em: 17 de nov. de 2018.

TAPSCOTT, Alex; TAPSCOTT, Don. BLOCKCHAIN REVOLUTION: Como a tecnologia por trás do Bitcoin está mudando o dinheiro, os negócios e o mundo. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.

TELFORD, Taylor. Clientes perdem acesso a US$ 190 mi após morte de dono de bolsa de criptomoeda. Folha de São Paulo. 2019. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/tec/2019/02/clientes-perdem-acesso-a-us-190-mi-apos-morte-de-dono-de-bolsa-de-criptomoeda.shtml. Acesso em: 21 set. 2020.

ULRICH, Fernando. BITCOIN: A MOEDA NA ERA DIGITAL. São Paulo: Instituto Ludwig Von Mises Brasil, 2014.

VERÍSSIMO, Carla. Compliance incentivo à adoção de medidas anticorrupção. São Paulo, Saraiva 2017.

VRIES, Alex de. Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin's Sustainability Problem. Joule. 2019. Disponível em: https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S2542-4351%2819%2930087-X. Acesso em: 03 out. 2020.