



Licenciado sob uma licença Creative Commons

ISSN 2175-6058

<http://dx.doi.org/10.18759/rdgf.v19i3.1527>

A EQUIPOTÊNCIA LIBERTÁRIA DO CIBERESPAÇO E A REGULAÇÃO TRANSNACIONAL DA CADEIA DE BLOCOS (BLOCKCHAIN)

*THE LIBERTARIAN EQUIPOTENCY OF CYBERSPACE AND THE
TRANSNATIONAL REGULATION OF BLOCKCHAIN*

Álvaro Osório Simeão
Marcelo Dias Varella

RESUMO

Analisa-se a tecnologia descentralizada da cadeia de blocos para concluir que o equilíbrio propiciado entre confiança, liberdade e igualdade por esse tipo de ferramenta não encontra paralelo no mundo real, de modo que a regulamentação viável e eficaz para o fenômeno é a que parta de fonte transnacional, eis que o aplicativo opera soluções que nunca foram viabilizadas pelas estruturas do Estado-Nação. A metodologia é a hipotético-dedutiva para se aferir a viabilidade da hipótese com base na literatura nacional e estrangeira, sobretudo a produção científica da base de dados SSRN e cotejo de regulações nacionais e internacionais (Direito Comparado).

Palavras-chave: Cadeia de blocos. Ciberespaço. Regulação.

ABSTRACT

The decentralized technology of blockchain is analyzed to conclude that the balance between confidence, freedom and equality by this type of tool is not parallel ed in the real world, so that the viable and effective regulation of the phenomenon is the one that starts from transnational source, since the application operates solutions that were never made feasible by the structures of

the Nation-State. The methodology is hypothetical-deductive in order to assess the feasibility of the hypothesis based on the national and foreign literature, especially the scientific production of the SSRN database and the comparison of national and international regulations (comparative law).

Keywords: Blockchain. Cyberspace. Regulation.

Introdução

Aplicativos que utilizam cadeia de blocos (*blockchain*) e viabilizam o estabelecimento de contratos inteligentes exigem regulamentação minimalista transnacional futura, atendo-se a um conceito de boa-fé objetiva que transcenda o multiculturalismo.

Há já um Direito não positivado que nasce a partir do protocolo e dos condicionamentos entre as próprias partes contratantes no ciberespaço. Esses acordos e sua repetição massiva fomenta o costume negocial no meio virtual desmaterializado (*lex mercatoria* digital).

Para além disso, as transações na *blockchain* têm gerado uma norma entre as partes, com baixo nível de abstração e protegida por criptografia pesada, que autores chamam de *lex cryptographia*, ou seja, regras administradas por meio de contratos inteligentes e organizações autônomas (WRIGHT, FILIPPI, 2017).

Mas, em ambos os casos, o Estado se encontra alijado do seu papel histórico de criador do direito, ainda que essas normas endógenas, já existentes, não bastem para proteção de direitos fundamentais dos novos comerciantes digitais.

Aplicativos que utilizam a tecnologia subjacente da cadeia de blocos no ciberespaço representam um avanço impactante por fixar um caminho ineditamente viável para a realização de transações seguras na *internet* sem a presença de um intermediário (*middleman*), fato que gera imediatamente uma pergunta: Qual o caminho para regular essas aplicações e a própria cadeia de blocos?

O presente texto argumenta no sentido da inadequação de qualquer regulação estatal à *blockchain*, uma vez que as transações realizadas sob essa plataforma são planificadas em escala mundial e executadas fora

de um espaço físico materializado sobre o qual possa incidir uma única soberania.

Ainda que a cadeia de blocos tenha potencial para fragilizar a proteção de Direitos Fundamentais, entre os quais o direito de propriedade intelectual, vez que ocorre uma reprodução de informação sem pagamento de direitos autorais a cada nó adicionado à rede, verifica-se que a proteção desses direitos se projeta para o ambiente transnacional com base numa ética mínima, sendo necessário reconhecer a ineficácia das normas internas em regular um aplicativo que se encontra planetariamente disseminado.

Ao Estado só resta um papel de usuário da cadeia de blocos, pois as regulações nacionais apenas adicionam restrições geradoras de desigualdade entre os usuários tendo por base o local em que residem ou se encontram, que não coincide com o sítio virtual dos negócios implementados pelas partes. É o que se observa em relação às criptomoedas, que são viabilizadas pela tecnologia subjacente da cadeia de blocos.

O desenvolvimento criptográfico constante, que ocorre pelo próprio uso, como se observa na cadeia de blocos, dá pistas de como essa inovação pode ser útil na execução e controle administrativo de Políticas Públicas, sobretudo em países em desenvolvimento. Os contratos inteligentes podem ser ferramenta para aumento da organização, gestão e transparência das ações governamentais, com conseqüente aumento da normatividade constitucional, mas isso depende da implementação de uma norma internacional disciplinadora de certos aspectos pragmáticos que cercam a *blockchain*.

O presente texto se divide em três partes. Na primeira, faz-se uma abordagem técnica e descritiva sobre as características da cadeia de blocos e as possibilidades criadas por essa tecnologia para as relações interpessoais tangentes à figura do Estado.

Na segunda parte, se pretende demonstrar que a regulação dos programas que rodam em cadeia de blocos não deve estar na lista de prioridades nacionais, pois as normas internas voltadas para esse intento já nasceriam ineficazes. Aos Estados restaria figurar como usuários dessa tecnologia tanto no âmbito interno – ferramenta para otimização

de Políticas Públicas – como no plano internacional – ferramenta para processamento de transações comerciais bilaterais e multilaterais entre nações, assim como estabelecimento de tratados e convenções internacionais.

Na terceira parte, elencam-se tópicos para uma regulação transnacional minimalista em relação aos aplicativos que fazem uso da cadeia de blocos, tomando por base o exemplo das moedas digitais. Defende-se, para tanto, uma positivação mínima que esteja atenta, inicialmente, ao próprio costume já existente entre as partes contratantes no ciberespaço.

NOVAS E PODEROSAS MÃOS INVISÍVEIS NO CIBERESPAÇO

O ciberespaço resulta da descentralização da informação propiciada pela rede mundial de computadores e uma questão nuclear que surgiu paralelamente a esse advento sempre foi a da confiança interpessoal nesse ambiente, uma vez que nunca existiu um mecanismo central de autenticação dos fenômenos virtuais.

Até o surgimento da cadeia de blocos, a fiabilidade das transações que se efetuavam na *internet* baseava-se, quase que unicamente, nas assinaturas eletrônicas, que são meios de identificação pessoal por certificação digital submetida a uma autoridade pública, geralmente um órgão colegiado que regula e fiscaliza essa atividade de registro, de modo que tal procedimento não se afasta muito do que historicamente se conhece como fé pública, esteio maior da atividade cartorária.

A noção conceitual de cadeia de blocos (*blockchain*) parte justamente da eliminação da figura do terceiro, ou seja, do intermediário certificador da operação, conforme proposta contida no artigo “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Eletronic Cash System*” (NAKAMOTO, 2008).

Nesse texto foram fixadas premissas que viabilizaram transações seguras no ciberespaço, sem intermediário, pela utilização de redes P2P (*Peer-to-Peer / pessoa a pessoa / par a par*), que por não se basearem em uma arquitetura de cliente a servidor possuem a grande vantagem de

não ter uma função de rede centralizada. Todos os participantes estão interconectados podendo acessar dados de qualquer outro partícipe, o que coloca a disponibilidade da informação em nível difuso máximo.

Na dinâmica operacional da cadeia de blocos tudo nasce da intenção negocial entre duas partes, que pode ser a compra de uma unidade de valor, a fixação de um contrato, a oferta de um voto, a prolação de uma opinião sobre algo e qualquer coisa que, em outros tempos, precisasse ser registrada ou atestada por um intermediário de confiança, mas que nesse universo computacional será transformada em um código aberto criptografado, o que significa dizer que a operação estará acessível, mas sem que se possa saber quem são os contratantes, a não ser os próprios, uma vez que eles escolheram seus “endereços” de identificação.

Externada a vontade negocial no ambiente virtual da *blockchain* e tornadas anônimas as partes pela incidência da criptografia, a transação será enviada para todos os computadores que já fizeram, algum dia, operação na mesma área de interesse (mesma cadeia), mas ainda estará pendente de validação.

Para essa validação, que gerará o registro existencial do negócio (*blockchain protocol*), é preciso que a vontade criptografada seja analisada por computadores mineradores, que nada mais são do que máquinas, públicas ou privadas, que a cada espaço de tempo, considerado o seu poder de processamento, são vencedoras de uma competição matemática que lhes dá o direito de incluir operações pendentes na cadeia de blocos.

Como a competição ocorre a cada espaço de tempo há uma mudança constante na figura do computador validador, de modo que não se pode concluir que haja uma centralização da função de validação das operações.

Esses competidores tencionam ganhar algo a cada vez que vencem a disputa, até porque gastam muita energia elétrica em equipamentos caros e com alto poder de análise matemática combinatória. No caso das moedas digitais eles ganham moeda digital, mas no caso de outras aplicações a remuneração pode ocorrer a partir de qualquer ativo econômico previamente fixado no momento em que a cadeia de blocos se iniciou.

Assim, existem duas categorias de partícipes na cadeia de blocos, a saber: os partícipes transacionais, que querem validar e registrar um

negócio na cadeia de blocos, e os partícipes mineradores, que objetivam ser recompensados por vencerem a disputa algorítmica e daí serem validadores das transações.

A validação da operação parte da verificação do consenso, ou seja, do preenchimento de requisitos estabelecidos no início da cadeia de blocos, da verificação dos endereços dos proponentes e da verificação da sequência de operações que já foram feitas precedentemente naquele ambiente, gerando um código parêlo com a oficialização da data do negócio e a identificação do mesmo, que agora passa a ser mais um bloco na cadeia.

Validada a operação, parte-se para tornar imutável esse negócio, que só poderá ser infirmado por um novo negócio entre as mesmas partes ou cujo objeto seja o mesmo. A imutabilidade ocorre pela incidência de uma função matemática (*hash*) sobre o conjunto de informações criadas pelos partícipes transacionais e validadas pelos partícipes mineradores.

A função matemática nova terá o poder de impedir modificações negociais sem que todos os partícipes concordem. Isso derivará da dependência do código alfanumérico atual em relação àquele gerado pela incidência da função matemática sobre o negócio anterior, ou seja, o registro atual depende do anterior e assim por diante até o primeiro negócio validado e registrado (o primeiro bloco ou nó da rede).

Diante desse quadro fático, podemos conceituar a cadeia de blocos como sendo um livro eletrônico de registro distribuído, imutável e sem autoridade de controle que gera um protocolo de confiança calcado na abertura da informação sobre o negócio jurídico feito em ambiente virtual, numa rede computacional formada por pares equipotentes.

A cadeia de blocos projeta a fiabilidade para além das certificações digitais adotadas por um Estado, pois a utilização do programa que roda nesse ambiente gera um registro, que pode ter natureza contábil ou jurídica, que é imediata e automaticamente distribuído e gravado em todos os equipamentos de informática que já fizeram a operação ou farão, em escala planetária de milhões de computadores, de modo que quanto mais transações se fizer, mais segurança e confiança a *blockchain* proporciona ao usuário, pois mais difusa se torna a informação sobre o

acordo celebrado e mais complexa fica a criptografia que incide sobre ele (NAKAMOTO, 2008).

Não existe um proprietário ou gestor da informação contábil ou jurídica, mas um mero hospedeiro, pois a cada negócio fechado em ambiente de ciberespaço, utilizando os programas ligados à *blockchain*, o computador passa a ter o histórico de todas as transações já feitas naquele mercado, o que afasta a insegurança jurídica sobre a avença e permite a exigência de cumprimento no próprio ambiente do processamento de dados (obediência à *lex cryptography*).

A rede efetua a transação entre as partes, colocando essa informação em uma cadeia contínua de prova de trabalho criptografada pelo sistema, em linguagem computacional, de modo que o registro contábil acumulado não pode ser alterado.

A própria cadeia de informação, formada por “nós” equipotentes, gera a segurança e confiança do sistema, pois o negócio entre as partes alimenta um banco de dados público, único, cronológico e compartilhado pelos participantes de um *software* específico, e tudo isso sem que exista uma autoridade de controle (Estado, Banco Central ou cartório).

Trata-se de uma organização autônoma que opera sobre a rede computacional sem intervenção humana que represente autoridade, a propiciar um equilíbrio dependente entre igualdade e liberdade que pode ser denominado “princípio da equipotência libertária”.

O princípio da equipotência libertária é o postulado segundo o qual, no ciberespaço, diferentemente do que ocorre no espaço físico real, é possível a criação e reprodução de condições de igualdade que geram confiança entre as partes, premissa para a verdadeira liberdade de contratar.

Nesse ponto a ferramenta apresenta a sua natureza distópica para o futuro em relação à teleologia central da Teoria Geral do Estado como a conhecemos, uma vez que se está diante de nova técnica consciente que corrige um déficit histórico do Estado-Nação em equilibrar igualdade social e liberdade negocial.

O dilema que marca o equilíbrio entre liberdade e igualdade é discutido por pensadores como Aristóteles, Stuart Mill, Maquiavel, Montesquieu, Espinosa e Marx. Alexis de Tocqueville, ao focar a novel

república norte-americana, anota como aspecto básico e necessário para a democracia a igualdade de condições. Na América estariam presentes os pressupostos da existência da democracia, quais sejam: o equilíbrio entre poderes, a liberdade, o respeito ao direito e, principalmente, a igualdade na vontade popular (*one head, one vote*) (TOCQUEVILLE, 1998). Trata-se de uma visão utópica da América.

Trata-se de uma visão utópica, pois como também assevera Tocqueville, enquanto a liberdade na América aparece naturalmente para a sociedade, a conquista da igualdade depende de fatores externos aos seres humanos. A liberdade, assim, não implica igualdade, que precisa do patrocínio do Estado para nascer, e já nasce a partir de critérios sempre criticáveis (TOCQUEVILLE, 1998).

A distopia se realiza, enquanto dissociação da racionalidade “clássica” por meio da proliferação de um sistema artificial de inteligência (HARARI, 2016), uma vez que a presunção de boa-fé objetiva, presa a um padrão ético de conduta variável culturalmente, é alçada a um novo patamar ante a facilidade de comprovação do pacto firmado e das suas condições, de modo a fundir parte e fiscal num mesmo usuário, marginalizando autoridades centrais em campos como comunicação, política e comércio.

Atores como Estado, cartórios e bancos passam a não ser essenciais para tarefas como a emissão de moeda ou execução de contratos não cumpridos, pois a norma criada entre os contratantes está difundida em todo o universo virtual da cadeia de blocos.

São exemplos de programas que rodam em cadeia de blocos o *Bitcoin*, plataforma para mineração de moedas digitais, o *Ethereum*, um programa hábil a minerar criptomoedas e firmar contratos inteligentes, o *Follow my vote*, que se destina a realizar eleições, e o *BiltHealth*, para registro e acompanhamento de prontuários médicos.

Foque-se o caso das moedas virtuais. A mineração dessas moedas só é possível pela validação do consenso, ou seja, com atenção a toda cadeia histórica de negócios precedentemente fechados. Esse consenso é a prova de trabalho que influenciará diretamente na disponibilidade daquele bem, independentemente de lastro material.

Não há, assim, como alguém ter risco diferenciado em relação à moeda e nem como alguém ser forçado a participar desse mercado, de modo que vige uma liberdade de contratar que guarda correlação com a igualdade entre os partícipes, garantida pelo consenso e pela inexistência de autoridade central. Essa liberdade e igualdade também se prende ao fato de que tais moedas não são emitidas por qualquer nação ou entidade legal, não sofrendo a influência da política econômica de um governo específico, o que aponta na direção de um “ciberliberalismo”.

No que se refere às “criptomoedas”, basta dizer que não representam expressão financeira de uma determinada soberania nacional e que o lastro de uma moeda digital é a sua própria procura e aceitabilidade (possibilidade de troca por mercadorias e serviços) (GANDEL, 2017), nunca o fato dela ter sido emitida por uma autoridade monetária ligada a um Estado específico.

A noção de risco, em relação a esse tipo de ativo virtual, é diferente da noção de risco macroeconômico. Uma situação de desequilíbrio fiscal, inflação ou desvalorização cambial, por exemplo, pode levar a desdobramentos negativos para moedas nacionais, mas não atingirão uma “criptomoeda”, o que leva à conclusão de que esses ativos possuem maior imunidade a desastres provocados por opções políticas de governo. Os riscos que envolvem negociações em cadeia de blocos são basicamente ligados a aspectos financeiros internacionais, procura e aceitação mundial, além de riscos técnicos e operacionais.

Como já se assistiu no capitalismo pós-revolução científica, a valorização do ativo ocorre pelo constructo imaginário da promessa de retorno (HARARI, 2017, p. 316-317), ou seja, quanto mais esforços se enviam para sua aquisição, mais valorização ele terá, independentemente do lastro material que, na atualidade, é uma ilusão econômica, uma vez que os bancos normalmente são autorizados pelos governos a emprestar várias vezes o capital real e disponível por eles.

É um raciocínio simplista, portanto, fazer uma associação necessária entre criptomoedas e fraude. Seria o mesmo que acusar de fraudulento o próprio conceito de crédito, motor do desenvolvimento econômico capitalista, pois o mesmo risco de quebra de um banco típico, preso a saques concentrados no tempo, vinculados a eventos abaladores da

confiança de retorno ou honra dos depósitos feitos, é o que se pode colocar em relação ao mercado virtual de moedas não estatais.

Os riscos da renda variável, ligados à oferta e procura de ações, é também o mesmo que permeia o valor de uma criptomoeda, que será tão mais alto quanto maior for o interesse de mineração e a disponibilidade do ativo que, em regra, é quantitativamente finito (princípio da raridade). Se o movimento de venda da moeda digital for muito grande em pouco tempo o seu valor de mercado cairá.

A diferença é que esse tipo de ativo não possui garantias públicas. Não existe um fundo garantidor do crédito coordenado pelo governo ou por um banco central. A única garantia é a prova de trabalho desde o primeiro negócio efetuado no ciberespaço, o que implica dizer que a capacidade de troca do ativo virtual, por bens e serviços reais, é fator de afastamento do seu caráter meramente especulativo.

Destaque-se que, no início das operações com esses ativos, em 2009 e 2010, pequenos equipamentos, como um computador pessoal, rendiam muita moeda virtual aos mineradores, que venciam muito facilmente a competição matemática de validação dos negócios, mas com o aumento da raridade da moeda a mineração encontra-se restrita a equipamentos grandes e poderosos, que consomem grandes quantidades de energia, distantes da realidade doméstica.

Desse modo, a aquisição hoje se dá, principalmente, pela comercialização de moedas virtuais já mineradas, ou seja, já extraídas da cadeia de blocos, o que precipitou o surgimento de corretoras e bolsas, também em meio virtual, para comercialização desses ativos e troca dos mesmos por moedas nacionais.

Disso decorre que as criptomoedas, hoje, continuam imunes a riscos políticos, ou seja, aqueles decorrentes de intervenções governamentais, mas não existe imunidade contra fraudes praticadas por corretoras, bolsas e sítios eletrônicos que façam a ponte entre os ativos existentes no ciberespaço e o mundo real.

Há também riscos estruturais e finalísticos no que diz respeito à cadeia de blocos, relacionados com ataques de *hackers*, defeitos de armazenamento de informação, ilicitudes pelo anonimato propiciado pela rede criptográfica e garantia de manutenção das condições iniciais

do sistema, o que aponta na direção da necessidade de regulação para além das normas costumeiras e criptográficas criadas pelas próprias bases técnicas da *blockchain*.

A FALIBILIDADE DO DIREITO ESTATAL EM REGULAR APLICAÇÕES EM CADEIA DE BLOCOS: O EXEMPLO DAS CRIPTOMOEDAS

A inexistência de garantias, pela inexistência de intermediários públicos nas transações via cadeia de blocos, assim como o isolamento virtual dos negócios, sem que os mesmos se projetem em bens e serviços reais, são fatores que potencializam os riscos ante o caráter cíclico dos aspectos econômicos, com prejuízos que podem se projetar política e socialmente, daí a preocupação cada vez maior dos Estados com a regulação desse tipo de operação informatizada.

As restrições normativas, em nível nacional, dos contratos fechados em aplicativos que usam cadeia de blocos tem sido, contudo, um grande fator de volatilidade econômica. A cada notícia de novos regulamentos, em diferentes países, há uma oscilação negativa dos valores de moedas digitais e uma diminuição de utilização de contratos inteligentes em geral. Ao contrário, quando estabelecimentos e instituições reguladas pelo poder público passam a aceitar e a operar esse tipo de ferramenta, há um incremento valorativo e quantitativo das mesmas.

A colocação de dois eventos em confronto comprova tais fatos: em 10 de dezembro de 2017, quando a Bolsa de Chicago passou a admitir negociações de contratos futuros em *bitcoin* houve um salto valorativo da moeda de 21% em menos de 48 horas. Já as meras especulações de restrições regulatórias pelos governos da Coreia do Sul e da China, em 16 de janeiro de 2018, redundou numa queda diária de mais de 14%, no que se refere ao *bitcoin*.

Apesar disso, as regulações nacionais se espalham em muitos países. Uma das normas mais conhecidas e que produziu mais impacto foi a introduzida pelo Departamento de Serviços Financeiros de Nova York, em 2014, e que criou a necessidade de uma licença pública para

intermediar operações com criptomoedas já mineradas (*BitLicense*), assim consideradas qualquer tipo de unidade que for usada como meio de troca ou forma de valor existente apenas em meio digital.

O Estado de Nova Iorque não fez incidir a necessidade de licença a pessoas que mineram moedas virtuais diretamente na *blockchain* e nem interferiu nas transações individuais, entre possuidores, utilizando a rede *peer to peer*, pois isso seria completamente ineficaz.

Contudo, o Estado passou a exigir licença das corretoras e bolsas que intermediam a compra de moedas já mineradas, o que indica que a preocupação da autoridade pública, nesse caso, está voltada para a vigilância sobre a corretagem. Para além disso, criou-se também uma taxa de processamento em prol do Departamento Financeiro do Estado de Nova Iorque, o que demonstra interesse arrecadatório. Essa licença passou a ser exigida, a partir de 2015, por outros Estados norte-americanos, entre os quais Massachusetts e Califórnia.

A iniciativa normativa de Nova Iorque indica que o poder público reconhece que os ativos criptográficos vieram para ficar como novos meios de pagamento, e que a sua tecnologia subjacente de cadeia de blocos é uma força potencialmente transformadora de vários aspectos da sociedade, incluindo políticas públicas e empreendedorismo privado.

Contudo, a regulação de Nova Iorque fechou corretoras e bolsas que não preenchiam os requisitos de funcionamento para obter a *BitLicense* e tem dificultado a implementação e o financiamento de *startups* de criptomoedas ante a burocracia e o alto custo relacionado com a taxação inicial para obtenção da licença e adequação das empresas, o que tem feito com que várias iniciativas, nesse campo, tenham migrado para outros Estados da federação norte-americana ou outros países.¹

No Brasil se encontra em discussão, na Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei nº 2.303, de 2015, que busca implantar controle sobre ativos criptográficos de pagamento (ACP) em geral. Tem havido discussões sobre a taxação das operações com moedas virtuais, mas o texto inicial propõe uma regulação infralegal prudencial pelo Banco Central que tenha o objetivo primordial de impedir lavagem de dinheiro e outras atividades ilícitas e a proteção do consumidor em face das corretoras, bolsas e *hackers*.

O projeto brasileiro reconhece expressamente competência ao Conselho de Controle de Atividades Financeiras – COAF para fiscalizar e regular esses “arranjos de pagamento”, termo utilizado pelos deputados federais.²

O Japão optou por uma política mais liberal, ao tratar as criptomoedas como dinheiro, aplicando legislações financeiras já existentes sobre transações com *yen* aos ativos virtuais, o que vai na direção de um incentivo público às *fintechs*, que são todas as iniciativas tecnológicas para otimizar o mercado financeiro, sobretudo utilização da cadeia de blocos para agilidade e rapidez nos pagamentos sem descuidar da eficiência, custo, segurança e transparência.

Outros países, como Barbados, adotaram regulamentação que permite inclusive o incremento das reservas estratégicas internacionais do país pela aquisição de criptomoedas, como forma de diversificação para pulverização de riscos econômicos sistêmicos³. Especula-se, por outro lado, que países fechados, como a Coreia do Norte, estejam financiando seu desenvolvimento armamentista, ao arrepio dos tratados internacionais, por meio do acúmulo de criptomoedas (UMPIERES, 2018).

Ponto importante e comum a todos esses países é o que permeia a eficácia dessas regulações nacionais. Normas internas que venham a regular o uso em geral de aplicativos em cadeia de blocos significarão a submissão das operações a uma autoridade nacional de controle, desvirtuando a natureza extraterritorial das operações, com possibilidade de imposição de riscos macroeconômicos aos ativos negociados e diminuição da liberdade e igualdade entre os usuários com base no local da transação.

Esses efeitos indesejados já são sentidos em face de algumas ações estatais restritivas. Em dezembro de 2017 o Banco Central chinês proibiu ofertas iniciais de moedas digitais (ICO – *Initial Coin Offering*).

Essa medida, obviamente, só se estendeu ao território chinês. A eficácia, contudo, só vem ocorrendo no sentido da paralisação das atividades de lançamento de novas moedas ou empreendimentos *blockchain* sediados e registrados na China, mas as ofertas continuaram a ocorrer, patrocinadas por chineses e voltadas para apoiadores/compradores chineses, com a única diferença de que eram registradas

e sediadas em outros países. Em muitos casos os empreendedores e compradores não precisaram sequer sair da China para continuar a operar os aplicativos *peer to peer*, e o governo não pôde acusar desrespeito às suas normas restritivas.

A ineficácia das regulações nacionais se prende ao fato muito simples de que na cadeia de blocos não existe uma delimitação físico-geográfica sobre a qual o poder do Estado possa atuar. Há um desvanecimento dos conceitos de espaço e tempo pelo advento dessa nova tecnologia (VARELLA, 2012, p. 50).

A *internet* alarga o processo de influência intercomunitário e os próprios Estados, quando pequenos, podem ter suas economias desestabilizadas pela movimentação brusca de grandes somas de capital em tempo exíguo, o que põe em xeque a posição histórica do controle público.

As “nuvens de informação” facilitam a criação de identidade cultural a partir de interesses comuns, desmistificando a dicotomia entre nacional e estrangeiro, com o deslocamento do sentido sistêmico de contrato social para o plano da transnacionalidade.

O ciberliberalismo não se liga ao absentismo estatal e nem acredita na utópica espera da intervenção social, abraçando o exercício da liberdade individual e coletiva de controlar o Estado pelo aumento da transparência financeira e acompanhamento das políticas de governo com base na fiscalização propiciada pela rede mundial de computadores. Basta ver o impacto político cotidiano das informações retiradas dos portais governamentais que publicam os gastos públicos.

O lugar da cadeia de blocos é o ciberespaço, e não existe o conceito clássico de soberania ou poder público nesse ambiente. A cadeia de blocos tem criado seu próprio Direito, precisa e pode criar suas próprias instituições jurisdicionais arbitrais, para além da legitimação do estado-nação-territorial, o que significa dizer que só uma regulação global é capaz de preservar a liberdade e a igualdade entre aqueles que decidem utilizar seu hardware para manter em funcionamento uma cadeia computacional de blocos em escala planetária (JOHNSON, POST, 1996, p. 1367-1402).

O ciberespaço é constituído pela conjugação de todas as ferramentas utilizáveis na rede mundial de computadores, criando um universo

paralelo aos fenômenos físicos em que os usuários podem agir com liberdade e igualdade de condições, posto que as diferenças culturais, legais e de tempo e espaço não prevalecem, como historicamente ocorre no mundo real (SOUZA, 2017, p. 61 A 78).

O espaço virtual não é físico ou geográfico, de modo que ele se assemelha a uma nova fronteira, mas que não pode ser conquistada por uma única nação, pois isto redundaria em alijamento indevido de todas as outras nações. Trata-se do campo do múltiplo, ou campo da transnacionalidade (COEURÉ, 2018).

A REGULAÇÃO TRANSNACIONAL MINIMALISTA DA CADEIA DE BLOCOS A PARTIR DA LEX MERCATORIA E DA LEX CRYPTOGRAPHIA

Existe o que regular no âmbito dos aplicativos em cadeia de blocos, mas essa regulação é global ou não é viável. Isso é detectável por algumas premissas que cercam o fenômeno.

A primeira delas é a de que, no ciberespaço, os Estados soberanos são apenas mais uma pessoa, ou um nó na cadeia de blocos, de modo que nesse ambiente dificilmente haverá a preservação de condições ou cláusulas exorbitantes em favor do poder público ou possibilidade de uma influência soberana hegemônica como se pode observar nas relações internacionais clássicas, baseada unicamente na força militar ou econômica.

A segunda premissa é a de que, da mesma forma que a cadeia de blocos propicia contratos entre partes privadas, não se enxerga impedimento no sentido de que o poder público se valha da *blockchain* para firmar contratos administrativos ou concretizar Políticas Públicas quando o ente federado se coloca como partícipe de um negócio em ambiente virtual, um hospedeiro ou validador do protocolo negocial, de modo que o Princípio da Equipotência libertária se impõe às próprias nações quando se trata de firmar um contrato ou até mesmo um tratado ou convenção internacional por meio da cadeia de blocos.

A terceira premissa é no sentido de que a cadeia de blocos não é um produto, um fornecedor ou uma implementação única, mas um conceito que pode ser criado e administrado por qualquer um, incluindo o próprio Estado. Trata-se de uma ferramenta para implemento e verificação de vontades no ciberespaço, de modo que as aplicações são muitas, da coleta de votos a registro de prontuários médicos, o que pode incluir o registro de licitações, contratos administrativos com empreiteiras e a concessão de benefícios ligados à seguridade social.

Desse modo, a cadeia de blocos tem natureza operacional, de simples meio para a execução da interação entre iguais, não dispensando aspectos normativos internos relacionados com cada área em que a ferramenta for aplicada. As bases do conceito de *blockchain* é que não são passíveis de legislação pelos Estados nacionais.

Nesse particular a normatização eficaz é aquela que for feita em ambiente transnacional com atenção à autorregulação consensual já existente na própria *internet*, pois não existe controle governamental único sobre ações *on line* que independem de localização física de quaisquer das partes contratantes (e muitas vezes uma das partes nem sabe onde fisicamente a outra está).

O cenário regulatório em torno da tecnologia *blockchain* se beneficiaria significativamente de uma convenção internacional que determinasse quais regimes de proteção aos investidores e consumidores são aplicáveis e em que locais vítimas de fraude ou falsas declarações podem iniciar seus processos.

As condições prévias para tal convenção estão indiscutivelmente instaladas. Existe uma convergência significativa entre o que se observa a cada dia nos Estados Unidos da América e os regimes de regulamentação de valores mobiliários da União Europeia. Substancialmente falando, a regulamentação de valores mobiliários em ambos os lados do Atlântico se destina a proteger a boa-fé objetiva.

Apesar desta convergência substancial, ainda existem fricções consideráveis entre estes dois regimes e entre os regimes de valores mobiliários de outros países, a indicar necessidade de uniformização. Os EUA, por exemplo, tendem a restringir seus esforços normativos aos residentes nos EUA e a empresas dos EUA. Já o esforço de regulação da

União Europeia tende a uma amplitude que independe da residência ou da nacionalidade dos negociadores virtuais.

A paisagem internacional atual, no que se refere à regulação das organizações de cadeias de blocos, quando presas a forças hegemônicas, sofrem um duplo risco: primeiro, que os regimes regulatórios sobrepostos exponham excessivamente os desenvolvedores e empreendedores de *startups* à insegurança jurídica territorial (desvio regulamentar); e, segundo, que o conteúdo contraditório dos regimes mine efetivamente a proteção dos investidores e dos consumidores (perplexidade regulatória).

Quanto à adesão, a solução passaria pelos benefícios da ratificação, que deveriam exceder em muito os benefícios idiossincráticos da não ratificação. De um modo geral, uma convenção deveria ser acompanhada por uma regulamentação proibitiva unilateral, encerrando efetivamente o mercado nacional para os participantes da *blockchain* que não estiverem em conformidade com a norma geral e minimalista transnacional (HACKER, THOMALE, 2017).

Essa convenção não poderá olvidar o fato de que já existe um direito costumeiro a permear as operações que se valem dessa tecnologia, sobretudo aquelas relacionadas com as criptomoedas. Essa lei entre as partes, no ambiente virtual, é reconhecível pelo Direito Brasileiro ante o que dispõe o artigo 4º da Lei de Introdução ao Código Civil, que reconhece o costume como fonte normativa.

O costume negocial aponta na direção de uma desnecessidade de regulação supranacional exaustiva e no sentido de que, semelhantemente ao que ocorre entre comerciantes situados em nações distintas, quando nenhum deles pode invocar a norma do seu país para solução de conflito específico, assim também deve ser reconhecida a existência de uma *lex mercatória* virtual, que resultará naturalmente em autorregulação entre as partes (SOUZA, 2017, p. 61-78). Mas para além da autorregulação há o que ser regulado por meio do Direito Transnacional, como se passa a expor.

A ILICITUDE PELO ANONIMATO

As atividades no ciberespaço que se valem da cadeia de blocos têm o poder de gerar anonimato, ainda que a operação possua rastreabilidade

pelo próprio registro aberto que identifica a transação. É o que se verifica com as moedas criptografadas, pois como explica Nakamoto, o sistema é “completely decentralized, with no central server or trusted parties, because everything is based on crypto proof instead of trust” (NAKAMOTO, 2009).

Assim, a identificação pessoal do responsável pelo negócio é praticamente impossível, o que gera uma vantagem inicial, relacionada com a preservação do direito fundamental de intimidade e vida privada, mas uma desvantagem no que toca aos fins para os quais a moeda ou o contrato são usados. Esses fins podem ser ilícitos (FILIPPI, 2016).

As criptomoedas, por esse anonimato que propiciam, já facilitaram transações na *dark web* relacionadas com compra de drogas, prostituição, financiamento de atividades terroristas e lavagem de dinheiro (NICA, PIOTROWSKA, SCHENK-HOPPÉ, 2017).

Como já exposto, a mineração e a transferência *peer to peer* estão imunes a exigências de cadastro e identificação, bastando que sejam feitas em código aberto ratificado pelos mineradores, ou seja, não existe imunidade quanto ao uso da tecnologia de cadeia de blocos para transferências de valores com fins vedados pelo próprio direito internacional. Os mercados virtuais sozinhos não impedem a ilicitude dos fins, o que afeta a confiança do sistema, ainda que já existam tecnologias em desenvolvimento para amenização do problema.

A *startup civic33*, por exemplo, possibilita a identificação segura em diversos ambientes, impedindo fraudes. O sistema permite o uso de *QR code* para validar cada operação. Assim, o usuário se autentica em um dispositivo móvel (um celular por exemplo), usando sua digital ou face. A cada operação gera-se um código de validação, ou seja, confirma-se com a digital e o código gerado, como já fazem alguns bancos, a exemplo do Banco do Brasil.

Note-se que neste caso o Estado participa com o primeiro processo de identificação. A partir daí a empresa privada, usando a tecnologia *blockchain*, permite que o mesmo cidadão se identifique de forma simples e segura em qualquer lugar do mundo. Essa mesma tecnologia também permite o fluxo das informações pessoais a cada operação, simplificando cadastros. Por consequência, pode permitir a assinatura de contratos e a

realização de pagamentos sem a necessidade de autenticação de firma ou acesso direto a conta bancária. Tudo pode se tornar automático e seguro.

Procura-se construir, no Brasil, um sistema de autenticação público, a partir da plataforma do cidadão, utilizando-se, entre outros, a base de dados de identificação de digitais do Tribunal Superior Eleitoral.

Essa mesma identificação poderia se proliferar com o uso da tecnologia de cadeia de blocos, seja diretamente, seja por meio de *startups*, para eventuais interessados, como já exposto acima. Essa possibilidade de identificação e rastreabilidade pode ser objeto de regulação em algumas situações.

Mas ainda que possam ser criados sistemas mais seguros de validação da identidade, por meio de criptografia, esse ponto, que se refere à prevenção do uso de moedas digitais para operacionalização do comércio de produtos ilícitos e lavagem de dinheiro, com possibilidade de persecução penal para punição dos autores dessas condutas, é um primeiro ponto que desafia regulação transnacional (LEE, 2017).

PACTA SUNT SERVANDA NO CIBERESPAÇO

Um segundo tópico de regulação geral, que se pode salientar, diz respeito à manutenção das condições iniciais da cadeia de blocos, ou seja, a preservação de direitos contra mudanças supervenientes das bases de lançamento da aplicação que se vale da *blockchain*.

Exemplificativamente, as plataformas normalmente limitam, de forma antecipada, a quantidade de moedas virtuais a serem emitidas em determinada rede. No caso do *bitcoin*, por exemplo, há uma limitação algorítmica ligada a vinte e um milhões de unidades de valor, o que significa garantia ao usuário contra fluxo emissor inflacionário que desvalorize o investimento. Após atingida a mineração total dessa quantia, não haveria mais mineração, mas apenas troca entre possuidores, a guindar para cima o valor das transações.

Mas como não há notícia de que alguma moeda digital tenha chegado a seu limite numérico, é impossível antecipar a maneira pela qual se

poderá fazer uma expansão quantitativa daquele mercado sem violação de certas garantias fundamentais dos primeiros adquirentes.

A regulação de qualquer oferta adicional de moeda, após a proximidade do termo quantitativo final, é um ponto de regulação transnacional, sobretudo quando se vislumbra uma moeda digital como ativo global, ou seja, que permita transações entre as próprias nações sem que se faça uso de quaisquer das moedas dos países contratantes.

A RESPONSABILIZAÇÃO DAS CORRETORAS E DOS HACKERS

Quando as moedas criptográficas foram criadas a principal forma de aquisição se dava por meio da “simbiose de mineração”, em que o principal objetivo era manter o funcionamento da estrutura descentralizada da moeda, ou seja, a *blockchain*. Cada “minerador” conservava seus ganhos no disco rígido do seu computador, o que significava um risco, uma vez que esses dispositivos de armazenamento não são infensos a falhas eletrônicas ou a invasões de *hackers*.

As corretoras de criptomoedas têm adquirido protagonismo no mercado por dois fatos: a) é preciso projetar o valor das criptomoedas no mundo físico, ou seja, fomentar e facilitar a sua troca por moedas nacionais, mercadorias e serviços; b) manter o registro contábil de uma operação com moedas digitais em ambiente de *hardware* doméstico implica assunção do risco inerente ao equipamento.

Verifique-se que as corretoras não são essenciais para a negociação de criptomoedas, assemelhando-se mais a uma casa de câmbio. As moedas podem ser transferidas de uma pessoa a outra anonimamente, o que ocorre por meio de endereços criados e criptografados na cadeia de blocos para transações individuais.

O que as corretoras fazem é, primeiro, transformar as criptomoedas em valores equivalentes em moeda nacional, e em segundo simplificar o processo, por meio de programas mais operacionais, com registro da operação em suas máquinas, assumindo o risco de defeito no equipamento. Esses dois processos são realizados em troca de uma taxa

de custódia e de comissões que, em regra, superam em muito as cobradas na intermediação bancária de outros ativos financeiros.

Ocorre que a intermediação de moedas já colocadas no mercado pela cadeia de blocos traz para os clientes dessas empresas os riscos próprios da delegação de operação, sobretudo o furto do registro contábil armazenado na *blockchain* que, em última análise, é a única garantia de quem investiu (VENTURA, 2017).

Corretoras e bolsas de criptomoedas normalmente só aparecem como um sítio eletrônico financeiro, o que dificulta o processo judicial de responsabilização cível dessas pessoas jurídicas no caso de negligência, imperícia ou mesmo dolo no trato dos ativos virtuais de terceiros. Nada impede, por exemplo, que haja a encenação de um ataque de *hackers* e a utilização desse falso ataque como justificativa para fuga de responsabilidade.

É extremamente difícil aferir a verdade no campo da simulação virtual, sobretudo quando as operações de conversão de ativos entre o ciberespaço e o mundo real das moedas nacionais é feito de maneira tecnicamente monopolizada, por um único *insider*.

Por outro lado, a responsabilização dos atores de um *hack* real é igualmente difícil, pois como não existe autoridade de controle e o anonimato é a regra entre os usuários, não há como se valer dos mecanismos estatais típicos de punição dos ilícitos praticados por um invasor virtual, salvo por analogia, o que nem todo país permite, em face do princípio da legalidade estrita do direito penal.

PREVENÇÃO DE MONOPÓLIOS E GESTÃO DE CUSTOS AMBIENTAIS

Houve um tempo, há cerca de apenas seis a oito anos, em que a mineração de moedas virtuais era um passatempo doméstico que rendia algo, mas não muito. Atualmente a mineração de moedas digitais, no ambiente da cadeia de blocos, é uma atividade que ocasiona um imenso gasto de energia elétrica, *commodity* do mundo real produzida tanto pelo poder público como por pessoas privadas⁴.

Uma pergunta que tem surgido, no campo das criptomoedas, é se atualmente vale a pena, sob ótica econômica, minerar esses ativos. Essa indagação deriva do fato de que a cada dia são necessários mais recursos, maior poder de processamento, melhor equipamento envolvido e maior gasto energético para a extração, por exemplo, de criptomoedas.

A falta de uma resposta precisa para essa pergunta desencoraja muitos investidores, mas auxilia outros a aumentarem a sua fatia percentual de mineração e, conseqüentemente, de influência sobre a criptomoeda e a cadeia de blocos que a envolve.

Segundo vários sítios eletrônicos especializados, a China aposta que ainda vale a pena, e isso tem gerado uma concentração da atividade de mineração de criptomoedas cada vez maior na iniciativa privada daquele país. As empresas chinesas têm formado *pools* de mineração, ou seja, grupos privados de mineração cooperativos entre si, em vários pontos do mundo, o que precipita um risco de monopólio que anularia uma das principais características que geram confiança à cadeia de blocos: a natureza difusa, no tempo, dos nós adicionados à rede.

Em março de 2017 quatro grupos cooperativos de mineração chineses – F2pool, Antpool, BTCC e BWpool - eram responsáveis pela mineração de cerca de 57,5% de toda a moeda bitcoin do planeta⁵. Durante o ano de 2017 e 2018 a empresa líder do Antpool, chamada Bitmain, conseguiu desenvolver o primeiro chip de computador moldado para a mineração em cadeia de blocos (chip ASIC), o que fez com que a empresa, sozinha, passasse a validar cerca de 30% de todas as transações no ecossistema virtual bitcoin (POLLOCK, 2018).

A Bitmain restringe o acesso de terceiros à tecnologia de processamento ASIC e tem desenvolvido fazendas de mineração fora da China, como na Suíça, em que uma jurisdição mais “amigável” e um ambiente regulatório favorável estão fazendo com que um número cada vez maior de *startups* e empresas usuárias de *blockchain* e criptomoedas se estabeleçam na região.

A cidade de Zug permite o pagamento de impostos e serviços com moedas virtuais⁶. Semelhantemente ao que ocorreu na Califórnia na década de 70 e 80, quando uma parcela do seu território passou a ser

conhecida como o “Vale do Silício”, o Cantão de Zug tem sido chamado de “Vale das Criptomoedas”.

Essa realidade aponta para duas possibilidades: a) em um determinado momento, no futuro, quem detiver maior capacidade energética, maior poder de processamento ou melhor equipamento pode se transformar em um ator majoritário da mineração de ativos virtuais, seja uma empresa ou um país; e b) a mineração de moedas virtuais revela um risco crescente de custo ambiental.

Custos ambientais compreendem os gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente tendo em vista a necessidade de extração e produção de bens econômicos (CALLADO, 2018).

Uma vez que as moedas digitais se projetem como um ativo global de negociação, é possível que países ou empresas detentoras de maior tecnologia de produção energética ou com muito poder de processamento de dados passem à condição de monopolizadores da atividade de validação de transações na *blockchain*, com o objetivo de concentrar a titularidade de criptomoedas como bens estratégicos em termos de relações comerciais e internacionais.

Assim, a positivação internacional de mecanismos de prevenção dessas práticas monopolistas merece atenção no diploma que vier a estabelecer uma regulação mundial das aplicações em cadeia de blocos, sobretudo no que se refere à sua aplicação para lançamento e manutenção de moedas virtuais.

Por outro lado, os impactos ambientais motivados pelo aumento de demanda energética para mineração de criptomoedas precisa ser mensurado e precisam ser estabelecidas fórmulas de compensação de custos entre países como forma de equilibrar a disputa pela validação das transações. Esse é outro ponto de regulação transnacional.

CONCLUSÃO

O ciberespaço, enquanto local desmaterializado que deriva do surgimento da rede mundial de computadores, caracteriza-se como um espaço de comunicação equipotente entre seus usuários, onde as

peças estão protegidas da subordinação política e podem dar vazão à sua liberdade de contratar e negociar sem imposições estatais, mas desde que haja uma proteção mínima calcada na mundialização do direito, pois onde há risco deve existir regulação.

A ferramenta descentralizada da cadeia de blocos integra um conjunto de fenômenos recentes, que vão da globalização ao surgimento da *internet*, da heterodoxia das Constituições à influência mundial de grupos privados, e todos esses fenômenos atentam contra a visão de soberania absoluta das nações, a atestar a redução do poder estatal no seu papel de produtor do direito.

O controle desses fatos disruptivos unicamente pelo Direito Transnacional é marca da interdependência que se desenvolve no seio de uma economia globalizada. Os governos sofrem uma erosão em sua autoridade política em face da porosidade das fronteiras, da dificuldade de controle de fluxos monetários, de mercadorias e informação. Trata-se de um caminho sem volta.

A *blockchain* nunca poderá, conceitualmente, ser uma instituição estatal, pois mesmo que o Estado seja seu criador a adesão não impositiva à mesma é que marcará o seu funcionamento, e essa relação entre usuários sempre partirá de uma horizontalidade coordenada, nunca de uma verticalidade subordinante.

As tentativas de regulação nacional das aplicações em cadeia de blocos esbarram, portanto, na falta de eficácia pela imaterialidade do local de aplicação, que é o ciberespaço, onde já existe uma densidade normativa multicultural, aberta, múltipla e relacional (MASSEY, 2008, p. 95): a autorregulação costumeira dos usuários e as próprias condições iniciais para desenvolvimento criptográfico da *blockchain*.

Contudo, o anonimato garantido aos que transacionam nesse ambiente pode ser o motor de práticas ilícitas, sobretudo no campo financeiro. A manutenção das condições iniciais garantidas aos usuários que decidiram aderir à rede deve ser garantida. A fixação de proteção contra corretoras e *hackers*, com possibilidade de punição da má-fé, é necessária. Os riscos estruturais de monopólio e custos ambientais precisam ser gerenciados.

A enumeração de temas relacionados com cadeia de blocos que merecem regulação transnacional não é exaustiva e serve tão-somente para ratificar as opiniões no sentido de que a fonte normativa não deve estar exclusivamente em um Estado-nação (COEURÉ, 2018)

Esses pontos pedem regulação transnacional, assim entendida a norma que seja feita a partir da contribuição igualitária de todos os envolvidos e interessados, ainda que não se dispense a anuência dos Estados e sua força cogente de execução. Em outros termos, a norma reguladora da cadeia de blocos deve ser produzida no meio privado, mas implementada pelo Direito estatal.

NOTAS

- ¹ Fonte: <https://www.btcoul.com/noticias/bitlicense-muito-papel-pouco-sentido/> acesso em 02/02/18.
- ² Texto disponível em <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/1361896.pdf> acesso em 02/02/18
- ³ Texto disponível em <https://pagamento.me/as-moedas-virtuais-e-sua-regulamentacao-em-outros-paises-parte-2/> acesso em 02/02/18
- ⁴ Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/09/1923143-empresas-privadas-ja-detem-60-da-geracao-de-energia-do-brasil.shtml>. Acesso em 22.02.2018
- ⁵ Fonte: <https://guiadobitcoin.com.br/entenda-o-que-sao-pools-de-mineracao-e-quais-sao-as-melhores/>. Acesso em 22.02.2018.
- ⁶ Fonte: <https://cryptovalley.swiss/>. Acesso em 22.02.2018

REFERÊNCIAS

CALLADO, A. L. C. **A importância da gestão dos custos ambientais.** Disponível em <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acesso em: 21/02/2018.

COEURÉ, Benoît. **The end of easy money.** In: Davos Bloomberg Panels. Disponível em <https://www.bloomberg.com/news/videos/2018-01-26/davos-panel-the-end-of-easy-money-video>. Acesso em 29/01/2018.

FILIPPI, Primavera de. **The interplay between decentralization and privacy: the case of blockchain technologies.** Journal of Peer Production, Issue 7: Alternative Internets. Posted on 17 oct 2016. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2852689. Acesso em 05 dez 2017.

GANDEL, Stephen. **Opinião:** Bolha bitcoin vai estourar sob pressão da oferta. Disponível em <https://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2017/11/28/bolha-da-bitcoin-vai-estourar-sob-pressao-de-oferta-gadfly.htm>. Acesso em 1/12/2017.

HACKER, Philipp. THOMALE, Chris. **Crypto-securities regulation:** ICOs, Token Sales and Cryptocurrencies under EU Financial Law. Berlim e Heidelberg, 2017. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3075820. acesso em 08.03.2018

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens:** uma breve história da humanidade. L&PM: Porto Alegre, 2017

HARARI, Yuval Noah. **Homo Deus:** uma breve história do amanhã. Companhia das Letras: São Paulo, 2016

JOHNSON, David R; POST, David. **Law and borders:** The rise of law in cyberspace. Stanford Law Review, v. 48, n.5, 1996

LEE, Emily. **Financial inclusion:** A challenge to the new paradigm of financial technology, regulatory technology and Anti-money laundering law. Universidade de Hong Kong. Journal of business law, volume 6, pp 473-498, Hong Kong, 2017.

MASSEY, Doreen. **Pelo espaço:** uma nova política da espacialidade. Tradução de Hilda Pareto Maciel e Rogério Haesbaert. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008

MUSE, Alexander. **How the NSA identified Satoshi Nakamoto.** Ago. 2010. Disponível em: <https://medium.com/cryptomuse/how-the-nsa-caught-satoshi-nakamoto-868affcef595>. Acesso em: 8 nov. 2017.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin:** A Peer-to-Peer Eletronic Cash System. Mai. 2008. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin open source implementation of P2P currency.** P2P Foundation (Feb. 11, 2009). Disponível em: <http://>

p2pfoundation.ning.com/forum/topics/bitcoin-open-source. Acesso em: 5 dez 2017.

NOVAES, Rafael. **Conheça a história do Vale do Silício e suas primeiras empresas.** Disponível em <http://www.psafec.com/blog/conheca-vale-silicio/>. Acesso em 22.02.2018

NICA, Octavian; PIOTROWSKA, Karolina; SCHENK-HOPPÉ, Klaus Reiner. **Cryptocurrencies: Economic Benefits and Risks.** Universidade de Manchester, FinTech working paper n° 2. Outubro de 2017. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3059856. Acesso em: 5 dez 2017.

POLLOCK, Darryn. **Monopólio de mineração da Bitmain compromete a natureza descentralizada do Bitcoin.** Disponível em: <<https://br.cointelegraph.com/news/bitmain-mining-monopoly-compromises-bitcoins-decentralized-nature>>. Acesso em 22.02.2018

SOUZA, Ranidson Gleyck Amâncio. Território das criptomoedas: limites à regulação estatal quanto à circulação de moedas no ciberespaço e possíveis alternativas. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 7, n. 3, dez. 2017.

TAKAR, Téó. **Empresas que começaram ‘no fundo do quintal’ dominam mercado de bitcoins no Brasil.** Disponível em: <<https://www.uol/economia/especiais/corretoras-de-bitcoins.htm#faturando-alto-com-bitcoins>>. Acesso em: 13 dez 2017

TOCQUEVILLE, Alexis. **A democracia na América.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

UMPIERES, Rodrigo Tolotti. Coreia do Norte conseguiu mais de US\$ 200 milhões em bitcoin, diz especialista. **Revista Eletrônica Infomoney.** Disponível em <http://www.infomoney.com.br/mercados/bitcoin/noticia/7317718/coreia-norte-conseguiu-mais-200-milhoes-bitcoins-diz-especialista>. acesso em 08.03.18

VARELLA, Marcelo Dias. **Internacionalização do Direito: Direito Internacional, globalização e complexidade.** Tese de Livre-Docência aprovada pela Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

VENTURA, Felipe. **Mt. Gox, maior casa de câmbio para bitcoins, desaparece com dinheiro dos usuários**. Disponível em: <http://gizmodo.uol.com.br/mt-gox-bitcoin/>. Acesso em 13 dez 2017.

WRIGHT, Aaron; FILIPPI, Primavera de. **Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptography**. Mimeo. Disponível em https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664. Acesso em 01/12/2017.

Recebido em: 26-10-2018

Aprovado em: 18-12-2018

Álvaro Osório Simeão

Doutorando, mestre e especialista em Direito pelo UNICEUB; professor da Faculdade Processus, Brasília-DF; advogado da União. E-mail: alvarosorio1@hotmail.com

Marcelo Dias Varella

Pós-doutor pela Universidade de Berkeley, George Washington e Georgetown (Califórnia-EUA); doutor em Direito pela Universidade de Paris (Panthéon-Sorbonne); livre-docente em Direito Internacional pela Universidade de São Paulo; professor do Programa de Mestrado e Doutorado do UNICEUB; especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental; pesquisador do CNPq. E-mail: marcelodvarella@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Direito da UNICEUB

Campus da Asa Norte: SEPN 707/907 - Campus Universitário. Brasília-DF