Economic Analysis of Law Review

BLOCKCHAIN E A SOLUÇÃO PARA O "PROBLEMA DA CONFIANÇA"

Blockchain and the solution for the "reliability problem"

Eduardo Goulart Pimenta [1]
UFMG

RESUMO

A confiança é elemento essencial à eficiência do sistema contratual. Em decorrência desta realidade estruturaram-se diversas instituições e agentes destinados a gerarem confiança entre aqueles que contratam sob sua intermediação. Estes intermediários (como Uber, Airbnb, PayPal, etc.), aqui chamados de *terceiros confiáveis*, asseguram a confiança nas transações, mas, ao mesmo tempo, se tornam centralizadores das informações e do mercado por eles intermediado. Todo o sistema de dados é acessado se o centralizador destas informações (o intermediário, o *terceiro confiável*) for acessado ou se permitir acessar. Há um único ponto de armazenamento de informações, o ponto do intermediário. Se ele falhar, todas as informações estão expostas. A confiança na preservação e uso adequado das informações produzidas pelos usuários dos serviços destes intermediários repousa, quase exclusivamente, sobre a competência destes últimos em adotar mecanismos de defesa contra acessos indesejáveis a essas informações. Este sistema, ao qual se pode chamar de centralizado, hoje é predominante, mas, como se pretende demonstrar, está sujeito a uma iminente substituição por um método descentralizado de geração de confiança suportado, como se demonstrará no texto, pela tecnologia do *blockchain*.

ABSTRACT

Trust is essential to the efficiency of the contractual system. As a result of this reality, several institutions and agents have been structured to generate trust among those who hire under their intermediation. These intermediaries (such as Uber, Airbnb, PayPal, etc.), here called "trusted third parties", ensure trust in transactions, but, at the same time, they become centralizers of information and the market intermediated by them. The entire data system is accessed if the centralizer of this information (the intermediary, the 'trusted third party') is accessed or if it allows access. There is a single point of storing information, the point of the middleman. If it fails, all information is exposed. The confidence in the preservation and proper use of the information produced by the users of the services of these intermediaries rests, almost exclusively, on the competence of the latter to adopt defense mechanisms against undesirable access to this information. Today, this system, which can be called centralized, is predominant, but, as we intend to demonstrate, it is subject to an imminent replacement by a decentralized method of generating confidence supported, as will be shown in the text, by blockchain.

Palavras-chave: Blockchain – contratos – confiança – tecnologia disruptiva.

Keywords: Blockchain – contracts – reliability – disruptive tecnology.

JEL: K0, K4, K40, K42

R: 12/04/2019 **A:** 02/06/2020 **P:** 31/12/2020

[1] E-mail: goulartpimenta@hotmail.com

1. Introdução

Tomar a internet como ambiente de trocas prevalente é premissa necessária à criação de respostas jurídicas adequadas às perguntas que predominam no atual momento histórico.

A grande transformação na realidade disciplinada pelas normas jurídicas está, ao menos no que se refere a relações de natureza patrimonial, na prevalência da utilização da internet para a realização de negócios e armazenamento de informações.

Se, até o final da primeira década do Século XXI, as trocas e armazenamento de bens, valores e informações se realizava precipuamente através de atos entre pessoas fisicamente presentes (ou devidamente representadas), a partir de então o uso da internet tornou-se, se ainda não majoritário, uma inevitável nova premissa.

Esta constatação leva, por consequência, à grande pergunta que se impõe a todos aqueles que, direta ou indiretamente, atuem na área jurídica: como adaptar institutos muitas vezes milenares a este novo ambiente de transações e informações?

Como dito, os institutos fundamentais do Direito foram concebidos e desenvolvidos em um mundo de transações entre pessoas fisicamente presentes ou, no mínimo, capazes de se fazerem representar pessoalmente, no momento da realização de um determinado negócio ou ato jurídico.

Por outro lado, o armazenamento, divulgação e gerenciamento de informações era absolutamente fundado na ideia tradicional de documento cartular, fisicamente corporificado em papel ou, depois, em disquetes ou memória de aparelhos de computador.

Tais premissas precisam ser rearranjadas para um mundo no qual as trocas e as informações são respectivamente realizadas e armazenadas predominantemente em ambiente virtual.

A internet é resultado, em sua versão original, da busca por um sistema que permitisse a troca de dados entre computadores de diferentes unidades militares, e, desnecessário explicar, atualmente ganhou um número infinitamente maior de aplicações e usos. É uma tecnologia tão útil e revolucionária que, com o tempo, seu real potencial foi – e ainda é – aumentado exponencialmente, em relação à sua finalidade original.

O início do Século XXI traz consigo uma significativa ampliação nas funções da internet, que passa a permitir interações sociais e econômicas entre pessoas fisicamente distantes, ao aproximar compradores e vendedores. A rede passa a ser instrumento não apenas de informações, mas também para a realização de trocas sociais e econômicas.

Porém, estas trocas somente são realizadas com a participação de um outro tipo de intermediário (*middleman*), responsável por atribuir confiança aos usuários da rede - e participante das transações realizadas - quanto ao efetivo e tempestivo cumprimento das obrigações contratadas.

2 – O *problema da confiança* e sua importância para o mercado

O termo em latim *con fides* significa "com fé" e é a origem etmológica do verbo "confiar", ação ou sentimento essencial, entre tantos, ao Direito, à Economia, ao mercado e ao contrato, principal instrumento jurídico de troca de bens e serviços.

Em Direito, o ato de "confiar" é premissa estrutural fundamental para uma ampla gama de relações jurídicas e sua regulação normativa. "Confiar" na isenção judicial, "confiar" em instituições estatais de controle, "confiar" naquele com quem se contrata, etc.

Em termos econômicos (ou negociais), Don e Alex Tapscott afirmam que a ideia de confiança deve ser vinculada a quatro elementos estruturantes, quais sejam:

Honestidade – definida como a realização de comunicações verdadeiras, precisas e completas entre aqueles que transacionem no mercado;

Consideração – tomada como a necessidade de respeito pelos legítimos interesses, desejos ou sentimentos daquele com que se transacione;

Responsabilidade – compreendida como o dever de assumir compromissos claros e, principalmente, de respeitá-los;

Transparência – consistente no dever de realizar uma abertura ativa de informações relevantes para todos aqueles com os quais se venha a interagir economicamente[2].

É possível, portanto, adotar uma conotação específica do termo para referir-se àquela ação ou sentimento em virtude do qual acredita-se que aquilo que foi prometido por alguém será cumprido. Remete, neste sentido, ao grau de crença na realização da conduta futura pactuada. O que foi prometido, será cumprido.

Confiar em si mesmo significa que uma determinada pessoa acredita que, em momento futuro, será capaz de colocar em prática a conduta por ela prometida. Confiar no outro significa que alguém tem segurança, crença, expectativa, enfim, de que outrem implementará, em momento futuro, a prática ou a omissão prometida.

"João confia que Antônio lhe entregará as chaves do apartamento amanhã". "Aline confia que Luiz comparecerá à reunião na próxima semana". Ambos os exemplos – simples, antes de mais nada – remetem à legitima expectativa de uma pessoa (no caso, João e Aline) na conduta futura pactuada, prometida por outrem.

Os agentes econômicos (pessoas físicas ou jurídicas) estão constantemente interagindo uns com os outros, trocando bens e serviços que produzem por bens e serviços dos quais precisam ou que desejam, e, com isso, compondo o que se denomina "mercado"[3].

2 TAPSCOTT. Don. TAPSCOTT. Alex. *Blockchain Revolution*. São Paulo: Senai editora. 2016. Pg. 40/41.
3 STIGLITZ, Joseph. E. WALSH, Carl. E. *Introdução à Microeconomia*. 3ª ed. São Paulo: Ed. Campus, 2003, Pg. 10.

Estas trocas são, em regra, economicamente viabilizadas pelo uso de moeda e juridicamente formalizadas por meio de contratos, que são acordos nos quais as partes contratantes se obrigam a "fazer", "deixar de fazer" ou "entregar, dar" algo[4].

Salvo situações juridicamente excepcionais – aqui tomadas, genericamente, pela expressão "obrigação de contratar" – contrata-se livremente, no tempo presente, e cria-se, a partir deste momento, entre os contratantes, a expectativa mútua de cumprimento posterior das condutas ou omissões prometidas no contrato.

É fundamental salientar, neste ponto, que quanto maior for o lapso temporal estipulado entre o momento da formalização dos termos contratuais – que torna juridicamente exigíveis as condutas prometidas – e o cumprimento fático das obrigações assumidas, mais o *problema da confiança* se torna relevante.

Contratos de cumprimento "não imediato" são aqueles nos quais há um relevante lapso temporal entre o momento do estabelecimento do vínculo e o do cumprimento fático das prestações. Quanto maior for este tempo, mais se torna significativa a possibilidade de uma ou ambas as partes descumprirem o pactuado, o que faz diretamente mais relevante a existência de confiança recíproca, ou seja, da crença de ambos na promessa feita pelo outro.

Há contratos nos quais o lapso temporal decorrido entre a estipulação do vínculo e o cumprimento das obrigações assumidas é, tanto sob o aspecto jurídico quanto econômico, irrelevante. Pegue-se o exemplo de alguém que entra em uma lanchonete para tomar um refrigerante ou que usa o serviço de transporte coletivo urbano. Não há qualquer lapso de tempo relevante entre o momento da contratação e o do cumprimento das prestações. Nestes casos, o *problema da confiança* recíproca é praticamente inexistente[5].

Desconsideradas, para fins da análise, outras variáveis relevantes, pode-se afirmar que o grau de confiança recíproca necessário aos contratantes é diretamente proporcional ao tempo que decorrerá entre o momento da contratação e o do cumprimento do contratado. Quanto mais tempo decorrer, mais confiança recíproca será necessária à vontade de contratar.

A falta de absoluta confiança entre contratantes é inerente a um mundo jurídico e econômico no qual prevalecem relações contratuais estabelecidas a partir de uma realidade de informações assimétricas, ou seja, desiguais. Em regra, os contratantes não sabem, com total precisão, as intenções e capacidade do outro quanto ao cumprimento futuro das obrigações estabelecidas[6].

Isto significa que o contratante não tem com mensurar completamente a índole, a capacidade e as intenções do outro, em relação ao real e integral cumprimento do prometido.

---

4 *"o contrato escrito era uma maneira de codificar uma obrigação, de estabelecer confiança e definir expectativas. Contratos escritos forneceram orientações quando alguém não aguentou o fim da barganha, ou algo inesperado aconteceu".* TAPSCOTT. Don. TAPSCOTT. Alex. *Blockchain Revolution.* Ob. Cit. Pg. 137.

5 TIMM, Luciano Benetti. Análise Econômica dos Contratos. In: TIMM, Luciano Benetti (Org.). *Direito e Economia no Brasil.* 2ª edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2019, Pg. 169.

6 *"Muitas vezes, na vida, algumas pessoas estão mais bem informadas do que outras e essa diferença de informação pode afetar as escolhas que elas fazem e a maneira como se relacionam umas com as outras. (...). 'Eu sei algo que você não sabe'. Essa provocação é comum entre crianças, mas também traduz uma verdade profunda sobre como as pessoas interagem umas com as outras em algumas situações. Em muitas situações da vida, uma pessoa sabe mais do que outra sobre o que está acontecendo. Uma diferença de acesso a conhecimento relevante é chamada de informação assimétrica".* MANKIW, Gregory. *Introdução à Economia.* 3ª edição. São Paulo: Ed. Thomson, 2005, Pg. 479-480.

É o que se denomina "informação oculta", fator de perda de confiança quando a realização da conduta contratualmente prometida não é imediata, mas, ao contrário, está no futuro.

Outro fator que abala a confiança entre contratantes é o temor de uma "ação oculta", consistente na possibilidade de que um deles não adote, no cumprimento do que foi contratado, todas as providências prometidas[7]. Teme-se, neste caso, que o prometido seja cumprido fora dos padrões contratados.

O *problema da confiança* é tratado, sob o prisma estritamente judicial, de forma geralmente repressiva, ou seja, posterior (*ex post*) ao temido descumprimento, com a imposição de sanções – como multas e indenizações – aplicáveis ao contratante faltoso *após* o descumprimento, não *antes*.

É notório, porém, que o ato de demandar pela conduta prometida, posteriormente ao descumprimento do contrato, atrai custos que podem ser evitados se houver instrumentos eficientes de prevenção contra o risco de quebra do contrato, não apenas de repressão à parte descumpridora. Formas de prevenção à quebra do contratualmente prometido são, deste modo, fatores que aumentam a confiança das partes.

Uma forma de enfrentar, de maneira preventiva, o *problema da confiança* entre os contratantes seria reduzir, antes da contratação, a assimetria em relação às possíveis "ações ocultas" ou "informações ocultas" da parte contrária. Assim, antes de contratar, as partes podem se prevenir obtendo todas as informações relevantes sobre as intenções e capacidades do outro participante do contrato.

A questão é que essa verificação prévia, pelas próprias partes, de todas as informações relevantes sobre o outro contratante igualmente implica custos, que oneram a relação – custos de transação – a ponto de, muitas vezes, até mesmo inviabilizá-la economicamente.

Torna-se tão caro saber tudo que é relevante sobre o outro contratante que passa a ser mais eficiente não contratar ou, então, contratar assumindo riscos relativamente altos de não receber a conduta prometida pelo outro.

O *problema da confiança*, portanto, coloca os contratantes diante da seguinte escolha: assumir o risco e custos de ter que exigir, em juízo, posteriormente, o cumprimento do contratado e a reparação dos danos; ou aceitar os custos necessários à redução prévia da assimetria de informação quanto às "intenções" ou "ações" ocultas pelo outro contratante, aumentando, assim, a confiança no cumprimento do contrato a ser celebrado.

Com o objetivo de oferecer uma solução ao *problema da confiança* que seja, a um só tempo, preventiva (*ex ante*) e mais barata e eficiente do que a redução, por ato próprio, da assimetria de informações relevantes entre contratantes, terceiros se propõem a ser, grosso modo, "elementos geradores de confiança prévia" entre pessoas que pretendam contratar entre si.

São agentes econômicos que se oferecem para, em determinados tipos de relações contratuais, funcionarem, *antes* ou *durante* a contratação, como elementos que assegurem, às partes, a confiança quanto ao cumprimento da promessa feita no contrato. Este *terceiro confiável* se apresenta como alguém capaz de reduzir a assimetria de informação causadora da perda de confiança entre contratantes.

7 VARIAN, Hal. R. *Microeconomia*. 8ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2012. Pg. 766.

3 – Os Terceiros Confiáveis e sua Participação no Mercado e nas Relações Contratuais

O *terceiro confiável* é aquele agente econômico que se coloca entre as partes interessadas em contratar uma com a outra para minimizar o *problema da confiança* entre elas, ou seja, para assegurar que não ocorram "ações ocultas" ou "intenções ocultas" relevantes para aquela contratação.

Sua ação pode ser repressiva – ou seja, após verificado um descumprimento – mas sua principal característica está na ação prévia ou concomitante à contratação, assegurando às partes confiança no cumprimento do que é ali pactuado e, ao mesmo tempo, reduzindo, para os contratantes, os custos com a diminuição da assimetria informacional.

Tome-se como exemplo as bolsas de valores: entre as várias funções relevantes deste agente econômico, talvez a mais importante seja a de conferir confiança aos investidores, na medida que reduz a praticamente zero o risco de que o pactuado sob suas regras e intermediação seja descumprido.

Os bancos também desempenham significativo papel de *terceiros confiáveis*, no mercado de crédito. Poupadores confiam a eles o depósito de sua riqueza armazenada, devedores confiam que receberão os valores que tomaram emprestado, etc.

De maneira similar, basta uma rápida "passada de olhos" pelo mercado para que se encontre vários destes *terceiros confiáveis*, que funcionam, com maior ou menor eficiência, como elementos "criadores de confiança" entre os contratantes de um determinado setor de atividade econômica.

A grande vantagem do *terceiro confiável* está no fato de que opera *em escala*. Os custos que ele tem para reduzir a assimetria de informações relevantes entre os contratantes é bem menor do que se cada contratante fosse fazê-lo sozinho, com seus próprios meios e recursos.

Para um banco, operadora de cartão de crédito, corretora ou bolsa de valores, é muito mais barato e rápido identificar e prevenir as possíveis intenções ou ações ocultas dos contratantes que atuem naquele setor, pois o faz de forma especializada, reiterada e constante, o que reduz o custo por verificação realizada. É o que se denomina "economia de escala"[8].

Além disso, os custos da existência e operações destes chamados *terceiros confiáveis* são diluídos, direta ou indiretamente, por todos os usuários de seus serviços, impactando menos para cada contratante.

Assim, vale notar que, em um setor do mercado no qual haja a atuação de um destes *terceiros confiáveis*, os contratantes deixam de se preocupar com a confiança recíproca, passando a depositá-la, toda, na atuação deste terceiro. Torna-se desnecessário se informar sobre as intenções ou ações ocultas do outro contratante. Basta, às partes, confiarem na ação do terceiro que se apresenta como "depositário da confiança" naquele setor.[9]

8 PINDYCK, Robert. RUBINFELD. *Microeconomia*. 8ª edição. São Paulo: Ed. Pearson, 2013, Pg. 245-246.

9 Se a operadora de cartão de crédito autoriza uma venda, o comerciante vendedor se considera desobrigado de saber se o comprador tem ou não "intenções" ou "ações" ocultas em relação ao contrato. Se um aplicativo de transporte como o Uber admite um motorista em seus quadros, o usuário considera esta admissão suficiente para confiar na índole e competência do condutor contratado, mesmo sem conhecê-lo previamente.

Com atuação em escala, repartição de seus custos de operação e ação prévia ou concomitante ao contrato estes *terceiros confiáveis* reduzem a assimetria informacional que compromete, entre contratantes, a confiança no cumprimento total e tempestivo das obrigações a serem estipuladas entre eles.

Por outro lado, o *terceiro confiável* se afirma, em um determinado mercado, como imparcial em relação aos possíveis ganhos e perdas recíprocos, entre os contratantes, em virtude da transação realizada sob sua intermediação.

O fundamental, para ele, é garantir a confiança nas transações sem, entretanto, interferir sobre as legítimas decisões e suas consequências econômicas para os usuários de seus serviços.

Essencial salientar, entretanto, que a ação destes *terceiros confiáveis* não extingue o *problema da confiança*, mas, apenas, desloca seu foco. Deixa de ser relevante crer na índole do outro contratante, mas passa a ser fundamental, para todos que ali atuem, a credibilidade do *terceiro confiável* que funcione naquela transação, seja a bolsa de valores, o banco ou a sociedade corretora.

Constata-se, assim, uma característica comum a todos estes *terceiros confiáveis*: eles atuam como "centralizadores da confiança" naquele mercado, concentrando, em suas operações, a crença de todos os contratantes daquele setor, quanto ao cumprimento futuro das obrigações contratadas entre eles.

Fundamental também salientar que estes *terceiros confiáveis*, por seu turno, se obrigam – seja por lei ou por contrato – a desempenhar sua função de "depositários de confiança" sempre no interesse da redução da assimetria de informação naquele mercado.

Dito de outra forma, os *terceiros confiáveis* são obrigados, por lei ou por contrato, a constantemente zelar pela redução da assimetria de informações entre os seus usuários, protegendo o mercado contra intenções ou condutas ocultas, que, como visto, comprometem a confiança nos contratos a serem estabelecidos. Colocam-se, portanto, como *agentes*, sendo os destinatários daquele serviço os *principais*[10].

Tomado como uma modalidade de relação de agência, o vínculo do *terceiro confiável* com os destinatários de seus serviços apresenta, claro, aquele que é o maior dos riscos verificados em situações agente/principal, e que pode ser traduzido na seguinte pergunta: o que impediria o *terceiro confiável* - *agente* - de buscar a satisfação de seus interesses particulares mesmo em situações nas quais tal procura implique em comprometimento do interesse dos *principais*, os destinatários de seus serviços?

São, assim, criadas entidades estatais como a Comissão de Valores Mobiliários e o Banco Central do Brasil, que, entre outras funções, assumem os custos de regular e monitorar a atuação de bolsas de valores, corretoras e bancos para evitar que estes últimos – centralizadores da

10 *"Segundo os economistas, sempre que uma pessoa deve agir por intermédio de outrem, aparece o problema de agency, quando quem age tem interesses ou objetivos próprios, que diferem, ou podem diferir, daqueles do principal, os quais, quem age, pode não perseguir, na medida em que seja muito custoso para este, o principal, fiscalizar a cada momento suas ações. Os esquemas aparecem, não apenas na representação no sentido do direito civil, mas também nos contratos de trabalho, no de prestação de serviços ou de empresa, nas relações entre administradores da empresa e acionistas e com terceiros".* MACKAAY, Ejan. ROUSSEAU, Stéphane. *Análise Econômica do Direito*. 2ª edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2014, Pg. 21-22.
Sobre a Teoria da Agência (*Agency Theory*) e sua importância para o Direito há vasta literatura, a qual é exposta, em seus mais relevantes aspectos, por Fernando Araújo (ARAÚJO, Fernando. *Teoria Econômica do Contrato*. Coimbra: Ed. Almedina, 2015, Pg. 215 e segs).

confiança naquele mercado – atuem, no exercício de suas atividades, em benefício de seus interesses particulares e não daqueles destinatários de suas funções. São, grosso modo, custos de monitoramento da conduta dos *terceiros confiáveis*.

Necessário ainda acrescentar que uma eventual "quebra da confiança" neste *terceiro confiável* impacta diretamente em todos os contratantes daquele mercado, não só naqueles envolvidos em uma determinada transação. Quer dizer: se um banco quebra a relação de confiança com seus clientes, não apenas estes perdem a crença no funcionamento daquele mercado, mas os usuários dos demais bancos também tenderão a abandonar o sistema.

Portanto, o sistema "centralizado" de geração de confiança apresenta, ao menos, quatro grandes problemas: o risco do comportamento oportunista do *terceiro confiável*, o risco de comprometimento de todo o sistema sob sua intermediação, os custos de monitoramento para evitar este risco e, também, os custos com a manutenção destes *terceiros confiáveis*.

Assim, se a ação destes *terceiros confiáveis* é, para o mercado, mais eficiente do que deixar aos próprios contratantes os custos de proteção contra o *problema da confiança*, ela também está longe de se configurar uma solução exata.

Um novo passo na busca pela solução – ou, ao menos, minimização - do *problema da confiança* foi recentemente dado, e vai no sentido da "descentralização" desta ação prévia destinada a reduzir a assimetria informacional entre contratantes e, em paralelo, aumentar a credibilidade dos contratos entre eles estabelecidos.

Neste modelo, não mais os contratantes têm que assumir, isoladamente, os custos de monitorar suas transações, nem haverá um terceiro que centralize estas atividades. Todos monitorarão as operações de todos. Os contratantes/usuários fiscalizam previamente as contratações uns dos outros, através de uma rede de troca de informações e validação mútua, realizadas por computador.

Para abordar, com algum conforto, este sistema "descentralizado" de solução prévia para o problema da confiança é preciso, antes, fazer uma breve explanação sobre as denominadas tecnologias disruptivas, cuja relevância, para o mercado financeiro e de valores mobiliários, se tornou central e, mesmo inevitável.

4 – Redes *peer-to-peer* (ponto a ponto): o desenvolvimento de um sistema virtual e descentralizado de trocas

A disseminação da internet permitiu, especialmente nos últimos anos, que se começasse a desenvolver a ideia de uma rede de participantes de um determinado mercado no qual, por meio eletrônico, fosse possível e seguro trocar mutuamente bens, valores, serviços e/ou conteúdos, sem a necessidade de um intermediário, centralizador das transações entre eles. É o que se denomina de rede *peer-to-peer* (algo como "par a par", em português) ou, simplesmente, P2P.

A origem remota deste tipo de rede descentralizada de trocas está, costuma-se apontar, no USENET, criado em 1979, nos Estados Unidos, para ser uma rede de computadores na qual os usuários postariam, livremente, conteúdos que poderiam ser acessados, pelos demais usuários, se e quando desejassem. Cada usuário era, ao mesmo tempo, provedor e consumidor de informações, sem, como se pode perceber, qualquer agente intermediário ou centralizador.

Porém, o grande marco inicial da história da tecnologia P2P está nas operações do NAPSTER, iniciadas em 1999. Disseminava-se, a partir de então, a adoção de um mecanismo virtual de trocas diretas entre seus usuários.

Ao se conectar ao NAPSTER, todos os arquivos de músicas de uma pessoa, armazenados em seu computador, poderiam ser livremente acessados pelos demais usuários e aquela pessoa tinha, por sua vez, o mesmo acesso ilimitado aos conteúdos musicais contidos nos computadores dos demais participantes da rede. Isso permitiu a livre troca, entre eles, de arquivos de músicas, sem que estas trocas fossem sujeitas a algum agente centralizador.

Assim, o NAPSTER possibilitava que seus usuários compartilhassem livremente arquivos de música, marcando a disseminação da ideia conceitual, quase ideológica, de uma rede de computadores sem elemento centralizador e na qual cada usuário fosse, ao mesmo tempo, provedor e consumidor de conteúdo.

Vale ressaltar, entretanto, ao menos três muito significativas questões sobre as operações do NAPSTER e sua referência como rede descentralizada – P2P - de troca de conteúdos na internet.

A primeira delas diz respeito à constatação de que havia, por parte do próprio NAPSTER, um certo grau de centralização de informações sobre as trocas ali ocorridas, já que mantinha, em servidores centrais, uma lista de seus usuários e arquivos. Tratava-se, portanto, do que se pode chamar de rede P2P híbrida, na qual há um centralizador, mas este não interfere na confiança dos conteúdos trocados.

O segundo problema se refere às questões relativas aos direitos de propriedade sobre os conteúdos trocados pelos usuários. Não foram poucos os questionamentos sobre a legalidade das trocas ali realizadas, já que estas não contavam com a anuência dos titulares dos direitos autorais sobre as obras musicais disponibilizadas. A matéria abaixo relata a disputa entre o NASTER e a indústria da música no início dos anos 2000:

A terceira fundamental questão remete à constatação de que o modelo proposto pelo NAPSTER não conseguiu solucionar o *problema da confiança*. Dispensado o tal *intermediário*, o *terceiro confiável*, como os usuários poderiam checar a procedência das informações trocadas, evitando o recebimento de conteúdo ilegal ou indevido, como vírus, etc[11]?

A falta da atuação de um *terceiro confiável*, responsável pela validação dos conteúdos trocados levou, no caso do NAPSTER, a uma enorme frequência de arquivos musicais contaminados por vírus e outros defeitos que comprometiam a sua credibilidade, utilidade e, por fim, mesmo a confiança dos usuários do sistema ali proposto.

O uso do NAPSTER como tecnologia P2P, descentralizada, de troca de conteúdos revelou-se, portanto, arriscada, dada a origem duvidosa dos arquivos trocados diretamente entre os usuários.

Isto obrigou os que dela faziam uso a ter que se encarregarem, individualmente, de se protegerem contra o *problema da confiança*, arcando pessoalmente com os custos de uso de *softwares*

11 RUFFO, Giancarlo. PAGALLO, Ugo. Andrea, GLORIOSO. The Social impact of PSP Systems. IN: SHEN, Xuemin. YU, Heather. BUFORD, John. AKON, Mursalin. Ed. (Org.) *Handobook of peer to peer networking*. Disponível em www.file.allitebooks.com. Pg. 49.

antivírus e outros mecanismos de proteção de seu computador pessoal contra arquivos comprometidos trocados na rede.

Faltava à tecnologia P2P uma forma de solucionar previamente o *problema da confiança* nas informações e conteúdos trocados, sem que se pudesse contar, para isso, com a atuação, até ali indispensável, de um *terceiro confiável*, responsável por centralizar e validar as informações.

Restava, portanto, o grande problema: como manter um sistema descentralizado de troca e, ao mesmo tempo, resolver previamente o *problema da confiança*? Como criar um sistema que conciliasse a multiplicidade de provedores e consumidores e, ao mesmo tempo, descentralização de geração prévia de confiança?

Este modelo foi proposto em 2009, na forma do chamado *blockchain,* originalmente criado para suportar as transações envolvendo o *bitcoin*. A verdade é que o *blockchain* foi criado para o *bitcoin*, mas se mostrou algo muito mais amplo do que "apenas" um sistema gerador de confiança em transações envolvendo criptomoedas.

Trata-se de uma rede descentralizada de troca no qual todos os usuários são, ao mesmo tempo, fornecedores e tomadores de informações e, também, de um sistema descentralizado de geração prévia de confiança entre os usuários, no qual todos eles são participantes – mas não isoladamente – da validação das transações ali ocorridas.

5 – *Blockchain* e a formação de um sistema descentralizado de solução prévia para o *problema da confiança*

A história do *blockchain* começa a ser escrita em 2009 e está essencialmente ligada à do *bitcoin.* Ambas, por sua vez, estão atreladas à quase mítica *persona* de Satoshi Nakamoto.

A própria existência de Satoshi Nakamoto é objeto de grandes dúvidas e discussões. Há desde quem diga que ele é, na verdade, um grupo de programadores que trabalharam em conjunto, sob este pseudônimo, até quem afirme tratar-se, na verdade, de Nick Szabo, outra referência em matéria de sistemas descentralizados de verificação.

Atribui-se a Satoshi Nakamoto a autoria de texto publicado na internet em 31 de outubro de 2008 com o título *Bitcoin: a Peer-to-peer Electronic Cash sistem* no qual ele descreve um sistema de promoção e verificação de trocas que tornaria dispensável o *intermediário*, aqui chamado de *terceiro confiável.*

Explicar o que é *blockchain* é tão complexo e desafiador quanto, por exemplo, tentar definir o que é a internet. Aliás, já há quem compare ambas as criações, salientando que as duas são capazes de expandir suas utilidades para muito além do que foi originalmente pensado. São exemplos de *metatecnologias*, criações humanas capazes de impactar diretamente no funcionamento de diversas outras[12].

12 *"Da mesma maneira que bilhões de pessoas ao redor do mundo estão atualmente conectadas à web, milhões, e então bilhões de pessoas se conectarão às redes blockchain. Não deveríamos nos surpreender se a velocidade de propagação do uso do blockchain ultrapassasse o crescimento histórico de usuários web".* MOUGAYAR, William. *Blockchain para Negócios*. Rio de Janeiro: Alta Books editora, 2017, Pg. 5.

O *blockchain* tem sua origem como suporte de confiança para o *bitcoin*, mas, assim como a internet, se mostra uma tecnologia com um potencial de utilidade exponencialmente mais amplo do que "apenas" validar as transações envolvendo o *bitcoin*. O *bitcoin* está amparado no sistema *blockchain*, mas uma rede *blockchain* não precisa do *bitcoin* para existir.

É fato que ainda se está longe de constatar todos os possíveis empregos da rede *blockchain*, mas, nos dias atuais, têm-se percebido que ela se mostra um instrumento capaz de resolver o *problema da confiança* nas transações eletrônicas P2P.

O *blockchain* é, portanto, um sistema capaz de prover um mercado descentralizado de transações e registros eletrônicos para, em tese, quaisquer ativos (como ações e demais valores mobiliários, por exemplo) e, ao mesmo tempo, confiável para os usuários.

Como dito, o *blockchain* foi originalmente desenvolvido para resolver o *problema da confiança* nas transações envolvendo o *bitcoin*, uma espécie de moeda eletrônica – chamada também de criptomoeda – criada para ser emitida e circular sem qualquer ação estatal, ou, de forma mais ampla, controle centralizado.

Em síntese, a admissão do *bitcoin*, como criptomoeda, dependia de um sistema que criasse, sem a ação de um agente intermediário ou centralizador, confiança prévia entre seus usuários, de forma a evitar, por exemplo, que uma pessoa usasse o mesmo *bitcoin* em duas transações simultâneas, que pudesse falsificá-los ou, simplesmente, transferi-los ilicitamente de uma pessoa para outra.

Assim, para que o *bitcoin* efetivamente funcionasse, era necessário um sistema que conciliasse as trocas diretas, descentralizadas, das redes P2P com uma solução prévia - e igualmente independente da atuação de agente centralizador ou intermediário - para o *problema da confiança*, o qual, como visto, havia ocasionado troca de conteúdos ilícitos ou danificados em outros sistemas descentralizados, como o NAPSTER.

Este sistema, capaz de permitir trocas descentralizadas – no formato P2P, portanto – e, ao mesmo tempo, apto a gerar confiança prévia entre seus usuários sem, para isso, contar com o *terceiro confiável* é o que se chamou de *blockchain*, algo como "rede de blocos".

Importante salientar que a relação entre redes de computadores P2P e *blockchain* é, grosso modo, de "gênero para espécie". O *blockchain* é um modelo, tipo ou espécie de rede de computadores P2P pois, nele, cada participante é, ao mesmo tempo, cliente e provedor de informações e serviços na rede.

O *blockchain* é uma rede de computadores interconectados, diretamente, por meio da internet. É, assim, algo como uma rede dentro da rede. Um conjunto de usuários voluntariamente conectados pela internet no formato P2P, ou seja, sem a ação ou intermediação de nenhum agente centralizador.

Nesta rede de computadores, conectados uns aos outros pela internet, todos são responsáveis pela validação das transações feitas entre eles. É o que se pode chamar de sistema descentralizado de validação, já que dispensa o *terceiro confiável* e transfere seu papel para os

usuários, não individualmente considerados, mas como um grupo. Uma transação só é validada se passa pelo crivo da maioria dos demais usuários[13].

No *blockchain*, as transações realizadas são eletronicamente agrupadas em blocos de informações, os quais vão sendo encadeados aos anteriormente ali colocados. O Bloco 10 se liga ao Bloco 9, o Bloco 9 se liga ao Bloco 8 e, assim, sucessivamente.

Assim, são constantemente acumuladas as informações das transações realizadas, de forma que as posteriores extraem sua validade da referência às anteriores. Como os blocos de transações são atrelados aos anteriores, forma-se uma *corrente* – ou *rede - de blocos*.

É a engenharia de *software* que permite a criação de uma rede de computadores nos quais os usuários atuam conjuntamente na verificação prévia das transações realizadas. Uma transação está sujeita, para sua validação, à verificação prévia por todos os demais usuários. Não basta um validar. Todos concorrem e participam desta validação.

Evita-se, assim, que se possa falsear uma informação ou transação, já que implicaria na necessidade de alterar não um, mas todos os blocos anteriormente armazenados, o que só pode ser feito com a atuação da maioria absoluta dos usuários, não de um[14].

A validade e segurança de uma transação, lançada em um bloco, decorre de sua pertinência às informações contidas no bloco anterior – já validado - e assim por diante. Como se fosse, por exemplo, um sistema de registro e transferência de ações ou as anotações de um Cartório de Registro de Imóveis, nos quais a validação da transferência de titularidade sobre um grupo de ações ou um imóvel decorre de sua conformidade com a transação anteriormente ali lançada.

É essa a finalidade, em síntese, também do *blockchain*. As transações vão sendo eletronicamente lançadas em blocos, e estes blocos só são armazenados porque têm relação e correspondência com o bloco anterior, do qual extraem sua validade.

A diferença fundamental é que no *blockchain* esses lançamentos são efetuados dispensando o *terceiro confiável*. A confiança vem da cadeia de blocos, que representa uma espécie de "memória" daquela transação e tem seu preenchimento e validação sujeito à ação conjunta de todos os usuários, de maneira descentralizada.

Acessar as informações armazenadas não depende, apenas, de se conseguir quebrar as defesas do *terceiro confiável*, repositório destas informações, mas de quebrar as defesas dos múltiplos usuários e, ao mesmo tempo, provedores desta confiança.

Todos os usuários são pontos de defesa do sistema, e quem pretender invadir precisará "quebrar" vários pontos de acesso e não apenas o do centralizador[15].

13 *"Sempre que há um consenso, uma transação é gravada em um ´bloco´, que é um espaço de armazenamento. O blockchain mantém o controle das transações, que mais tarde podem ser verificadas como tendo sido realizadas. Assim, o blockchain é uma plataforma de transações gigante, capaz de lidar desde microtransações com até transações de altos valores*". MOUGAYAR, William. Blockchain para Negócios. Alta Books editora. Rio de Janeiro. 2017. Pg. 21.

14 Interessante perceber, neste ponto, que a confiabilidade do *blockchain* aumenta em proporção direta ao número de usuários aderidos à rede. Quanto mais pessoas fizerem parte de uma rede *blockchain*, maior será o número de participantes necessário à uma validação de transação ali realizada.

Tomada sob seu aspecto jurídico/normativo, o propósito desta rede *blockchain* é analisar, sob o ponto de vista de seus requisitos de validade, transações comerciais realizadas entre os usuários da rede, como compra e venda de moedas, valores mobiliários, empréstimos e até negociações envolvendo imóveis.

Não há um só agente ou grupo determinado capaz de centralizar a geração de confiança prévia nas transações. Todos os destinatários, contratantes, usuários daquela rede validam previamente, fiscalizam, monitoram as operações mútuas, uns dos outros. Aqueles que hoje contrata, amanhã monitora os contratos dos outros, validando-os e aumentando a confiança nele.

Como até aqui foi apontando, a rede em formato *blockchain* aponta, em sua utilidade, para a estruturação de um sistema eletrônico de trocas e armazenamento cuja confiança prévia seja assegurada pela ação dos próprios usuários, sem necessidade de *terceiro confiável.*

A obsolescência do *terceiro confiável*, hoje elemento essencial para a solução do *problema da confiança* em diversos e fundamentais setores de mercado, certamente implicará em rompimento da forma como hoje se estruturam estes mercados.

6. Conclusão

Pode-se considerar, com relativa segurança, que tecnologia é qualquer resultado do exercício intelectual destinado a propor soluções para problemas constatados no mundo dos fatos. É o acúmulo de conhecimento destinado a solucionar ou minimizar os efeitos de uma realidade considerada negativa ou duvidosa, incerta.

Em extrema síntese, é possível afirmar que, ao menos desde a Filosofia clássica, o conhecimento humano é produzido, pela civilização ocidental, a partir do binômio pergunta/resposta. São criadas, com o passar do tempo e o exercício do pensamento, respostas para dúvidas ou necessidades específicas, constatadas no mundo dos fatos. É a isso que aqui se concebe como tecnologia.

O pensamento humano está incessantemente preocupado em desenvolver ou aprimorar soluções para os problemas cotidianos, ou seja, novas tecnologias.

Neste sentido, há soluções que vêm para aprimoram as anteriores, e outras que simplesmente tornam obsoleto tudo o que havia sido pensado e proposto, até aquele momento, como resposta para um determinado problema.

Quando, por exemplo, se apresenta uma câmera fotográfica capaz de tirar fotos mais nítidas, um avião mais seguro ou um tênis mais confortável, nota-se o nítido exercício da atividade criativa com o objetivo de aprimorar, fazer melhor a solução anterior. Evolui-se a partir das premissas e referências já propostas, sem comprometer, a princípio, a utilidade da solução ou resposta anterior. Evoluir é aprimorar respostas dentro do padrão já estabelecido.

15 "*No sistema blockchain, quando um novo bloco de transações é adicionado, ele fica permanentemente aderido à cadeia de informações ali colocadas. Como cada bloco se refere ao anterior, se alguém desejar fraudar o conteúdo das informações em um bloco, precisará alterar não apenas aquele, mas todos os blocos anteriores. Esta alteração exige uma capacidade computacional que torna, na prática, impossível fazê-lo ou, então, tão caro que não justifica o benefício perseguido"* (GATES, Mark. *Blockchain*. São Paulo: Amazon ed. 2017. Pg. 22).

É certo que, em alguns casos, o aprimoramento da solução anterior é tão relevante que, na prática, impacta enormemente sobre os destinatários da resposta apresentada. Isto, porém, não invalida a constatação de que houve um aprimoramento – mais ou menos relevante – da resposta anterior.

Há momentos, entretanto, em que o intelecto humano encontra soluções para um determinado problema que são capazes de tornar obsoletas, inúteis, ultrapassadas, as soluções até então propostas. Surgem novas referências teóricas e fáticas, novas premissas de comportamento ou compreensão daquele problema. Novos padrões são criados. Há uma espécie de ruptura com as respostas anteriormente apresentadas. Propõe-se um rumo novo, que "rompe" com o anterior. É o que se denomina de tecnologia "disruptiva".

O caráter "disruptivo" de uma tecnologia, de uma solução intelectual para um determinado problema está, em essência, no fato de ela implicar a obsolescência de outras, reduzindo ou simplesmente acabando com a demanda pela tecnologia anterior. Implica parar de evoluir em um determinado sentido e começar em outro, radicalmente diferente do anterior.

A adoção de mecanismos descentralizados de geração de confiança prévia nas relações contratuais afigura-se, como se pretende demonstrar com o texto, uma tecnologia com potencial de alterar, de maneira profunda, a forma pela qual se contrata e, em decorrência, a maneira de regulação jurídica destas relações.

7. Referências

ARAÚJO, Fernando. **Teoria Econômica do Contrato**. Coimbra: Ed. Almedina, 2015.

GATES, Mark. **Blockchain**. São Paulo: Amazon ed. 2017.

MACKAAY, Ejan. ROUSSEAU, Stéphane. **Análise Econômica do Direito**. 2ª edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2014.

MANKIW, Gregory**. Introdução à Economia**. 3ª edição. São Paulo: Ed. Thomson, 2005.

MOUGAYAR, William. **Blockchain para Negócios**. Rio de Janeiro: Alta Books editora, 2017.

PINDYCK, Robert. RUBINFELD. **Microeconomia**. 8ª edição. São Paulo: Ed. Pearson, 2013.

RUFFO, Giancarlo. PAGALLO, Ugo. Andrea, GLORIOSO. The Social impact of PSP Systems. IN: SHEN, Xuemin. YU, Heather. BUFORD, John. AKON, Mursalin. Ed. (Org.) Handobook of peer to peer networking. Disponível em www.file.allitebooks.com.

STIGLITZ, Joseph. E. WALSH, Carl. E. **Introdução à Microeconomia**. 3ª ed. São Paulo: Ed. Campus, 2003.

TAPSCOTT. Don. TAPSCOTT. Alex. **Blockchain Revolution**. São Paulo: Senai editora. 2016.

TIMM, Luciano Benetti. **Análise Econômica dos Contratos**. In: TIMM, Luciano Benetti (Org.). Direito e Economia no Brasil. 2ª edição. São Paulo: Ed. Atlas, 2019.

VARIAN, Hal. R. **Microeconomia**. 8ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2012.

