

A TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* APLICADA AOS CONTRATOS INTELIGENTES

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY APPLIED TO SMART CONTRACTS

*Carla Arigony de Carvalho*¹
*Lucas Veiga Ávila*²

RESUMO

Este estudo trata da tecnologia *Blockchain* aplicada aos Contratos Inteligentes. Contratar é a forma mais usual de realizar negócios jurídicos e pode se dar através de um contrato predominantemente virtual. O Contrato Inteligente aglomera as informações em códigos e pode se utilizar do banco de dados compartilhado *Blockchain*. Isso tudo promete maior segurança e agilidade nas contratações. Contudo, a nova forma de contratar pode enfrentar o questionamento: A aplicação da tecnologia *Blockchain* aos Contratos Inteligentes traz benefícios ou dificulta a realização dos negócios jurídicos? Assim, o estudo a seguir verificará se os Contratos Inteligentes com *Blockchain* trazem facilidades ou dificuldades aos contratantes. Também, o trabalho analisará os conceitos de contratos, Contratos Inteligentes e *Blockchain*, abordará quais suas características, e demonstrará aplicação prática destas tecnologias, com o fito de evidenciar os benefícios ou dificuldades proporcionadas. O trabalho utilizará a metodologia indutivo-construtivista, a partir da construção de ideias particulares de cada um dos conceitos, com vistas a atingir uma premissa geral sobre os benefícios dessa tecnologia. A metodologia comparativa dos conceitos, a pesquisa documental e a bibliográfica acompanharão os estudos, com

¹ Advogada, graduada em Direito pela Universidade Federal de Santa Maria, RS (UFSM). Especializanda em Ciências Criminais (ULBRA).

² Professor Adjunto e Coordenador do Curso de Engenharia de Transportes e Logística na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutor em Administração (UFSM).

fulcro em artigos, publicações e demais elementos impressos ou disponibilizados na internet. A partir desse estudo chega-se a conclusão de que a dita forma de contratação traz sim benefícios aos contratantes. Por fim, ressalta-se que é notável a relevância e contribuição da temática, visto que pode se aplicar não só aos contratos atípicos, mas também aos típicos.

PALAVRAS-CHAVE

Contratos; Contratos Inteligentes; *Blockchain*; Tecnologia; Benefícios.

ABSTRACT

This study deals with Blockchain technology applied to Smart Contracts. Hiring is the most common way of doing legal business and can be through a predominantly virtual contract. The Smart Contract collects information into codes and can use the shared Blockchain database. This all promises greater security and agility in hiring. However, the new way of hiring may face the question: Does applying Blockchain technology to Smart Contracts bring benefits or make it difficult to do legal business? Thus, the following study will check whether Blockchain Smart Contracts bring ease or difficulty to contractors. Also, the work will analyze the concepts of contracts, Smart Contracts and Blockchain, will address what their characteristics, and demonstrate practical application of these technologies, with the aim of highlighting the facilities or difficulties provided. The work will use the inductive-constructivist methodology, from the construction of particular ideas of each of the concepts, in order to reach a general premise about the benefits of this technology. The comparative methodology of concepts, documentary and bibliographical research will accompany the studies, with a focus on articles, publications and other elements printed or made available on the Internet. From this study it is concluded that this form of hiring does bring benefits to contractors. Finally, it is emphasized that the relevance and contribution of the theme is remarkable, since it can apply not only to atypical contracts, but also to typical ones.

KEYWORDS

Contracts; smart contracts; Blockchain; Technology; Benefits.

INTRODUÇÃO

O presente estudo trata da tecnologia *Blockchain* aplicada aos Contratos Inteligentes. Essa nova forma de contratar promete ser bastante eficiente e ágil nas contratações.

Os Contratos Inteligentes nada mais são que os contratos codificados e colocados em uma base de dados de execução automática e autônoma. Já a tecnologia *Blockchain*, também conhecida como a rede de nós compartilhada, é um banco de dados que armazena diversas informações codificadas, insere as cláusulas do Contrato Inteligente em blocos imutáveis, e garante que a execução das obrigações se dê de modo imediato, autônomo e à prova de violações. Isso tudo para conferir maior rapidez, segurança e praticidade aos participantes da rede.

Porém, como se sabe, apesar do avanço de tecnologias, ainda existe resistência quanto ao uso de determinados mecanismos ditos abstratos, bem como pensamento cético com relação ao seu funcionamento. Desse modo, a utilização dessa tecnologia pode enfrentar a seguinte problemática: A aplicação da tecnologia *Blockchain* aos Contratos Inteligentes traz benefícios ou dificulta a realização dos negócios jurídicos?

Nesse sentir, o objetivo deste trabalho é verificar se os Contratos Inteligentes que se utilizam da tecnologia *Blockchain* trazem facilidades ou dificuldades aos contratantes. Para isso, serão analisados os conceitos de contratos, Contratos Inteligentes e de *Blockchain*. Além do mais, o estudo abordará quais as suas características e peculiaridades, bem como analisará a aplicação prática destas tecnologias, com o fito de evidenciar as facilidades ou dificuldades por elas proporcionadas.

Também, ressalta-se que o trabalho parte de uma visão indutivo-constitutivista, eis que as ideias particulares sobre contratos, Contratos Inteligentes e *Blockchain* foram construídas ao longo do estudo para formar uma premissa geral acerca das facilidades ou dificuldades proporcionadas pelo uso da tecnologia. De igual forma, a metodologia comparativa e a pesquisa bibliográfica e documental foram essenciais para estruturar e guiar o trabalho.

Insta mencionar que o presente estudo é de suma importância e pode trazer algumas contribuições para a sociedade em geral, para o ambiente acadê-

mico e comunidade científica, além da evidente contribuição pessoal. Isso porque demonstra o uso de uma tecnologia aplicável não só aos contratos atípicos, mas também aos típicos que foram codificados em Contratos Inteligentes.

Veja-se que esse tipo de contrato que faz uso da tecnologia *Blockchain* não é uma realidade distante, pois existem diversas aplicações práticas desses modelos, como em atividades cartorárias, de registro de dados de identificação, de compra e venda, inclusive em cenário brasileiro. Nessa seara, o trabalho a seguir abordará todas as características dessas formas de contratação para evidenciar que tanto a tecnologia da *Blockchain* quanto dos Contratos Inteligentes trazem facilidades aos contratantes.

Trata-se, portanto, de ampliar nossos horizontes para tornar o uso de tecnologia cada vez mais comum, inclusive no âmbito jurídico, de modo a desfrutar dos benefícios que ela pode nos proporcionar.

1. CONTRATOS

Inicialmente, importa mencionar que a origem etimológica da palavra contrato vem do verbo *contrahere*, que guarda relação com ajuste, pacto ou convenção entre mais de um indivíduo (MIRANDA, 2008, p. 1). O contrato é inerente à própria sociedade humana, pois é uma necessidade oriunda do relacionamento social desde o início da civilização (LOPES, 2016, p. 6).

Assim, pode-se dizer que contrato é um acordo de vontades entre indivíduos, que possuem uma finalidade comum. Admitindo essa perspectiva, o contrato nada mais é que um ajuste feito entre indivíduos que veem no negócio jurídico em questão um objetivo comum a ser perseguido.

Na visão de Flávio Tartuce (2016, p. 2), contrato é ato jurídico bilateral, dependente de ao menos duas declarações de vontade e cujo objetivo é criar, alterar ou extinguir direitos e deveres de caráter patrimonial. Além disso, no dizer de Maria Helena Diniz (2008, p. 30) contrato é acordo de duas ou mais vontades, de acordo com a ordem jurídica e que refletem interesses entre as partes, para adquirir, modificar ou extinguir relações jurídicas de natureza patrimonial.

Isso é, na disciplina de ambos os renomados autores, contrato é negócio jurídico que necessita obrigatoriamente de ao menos duas partes para

compor a relação. Nesse mesmo sentido, em uma análise contemporânea do conceito, Carlos Roberto Gonçalves (2012, p. 22) disciplina que contrato é espécie do gênero negócio jurídico, pois há diferença entre os negócios jurídicos unilaterais, onde basta uma manifestação de vontade, e os bilaterais ou plurilaterais, cujo consenso de vontades é indispensável.

Há ainda que se dizer que existe um viés pós-moderno do conceito de contratos, cuja característica principal é a solidariedade constitucional, que tem o condão de produzir efeitos patrimoniais e existenciais não só entre os pactuantes, mas também perante terceiros (NALIN, 2005, p. 255).

Também, merece citar que nem sempre um contrato estará inserido no campo das obrigações, eis que existem diversas formas de contratos privados, tal como o casamento, e de contratos públicos, como os celebrados pela Administração Pública (LOPES, 2016, p. 10).

Nessa seara, o conteúdo de um contrato deve expressar a vontade humana e ser eivado de licitude, respeitar os bons costumes, a boa-fé e a sua função social e econômica. É nesse contexto que os princípios e diretrizes do mundo jurídico norteiam os contratos. Fala-se, assim, em autonomia da vontade, visto que as partes dispõem de liberdade para contratar de acordo com os seus interesses. Além disso, menciona-se que tal liberdade é relativa, eis que pode ser limitada pela supremacia da ordem pública, frente à necessidade de observar o interesse público e os padrões morais e éticos, bem como de garantir a obrigatoriedade dos contratos (MIRANDA, 2008, p. 2-3).

Tem-se, então, que o Princípio conhecido como “*Pacta Sunt Servanda*”, que determina que o contrato faz lei entre as partes, recebe limitações, tal qual a autonomia da vontade. Dito isto, prevalece a autonomia, ainda que os contratos sejam obrigatórios, desde que estes estejam em consonância com a legislação e que não atentem contra a moral e bons costumes, isto é, que estejam nos limites da função social.

Além de tudo, é de salientar a necessidade de respeitar essa função social, que é expressamente tratada no artigo 421, do Código Civil³ (BRASIL,

³ Art. 421. A liberdade de contratar será exercida em razão e nos limites da função social do contrato.

2002). Nessa perspectiva, o contrato deixa de ser interpretado na literalidade, com base apenas naquilo que foi assinado pelas partes, e passa a se relacionar com o meio social, atentando à finalidade coletiva deste (TARTUCE, 2016).

Esse princípio vai ao encontro do conceito pós-moderno de contrato, pois admite a repercussão do negócio jurídico inclusive no seio externo ao dos contratantes. Ademais, no dizer de Flávio Tartuce (2016) o respeito à função social do contrato evita o desequilíbrio contratual, protege a parte mais vulnerável da relação, *prima* pela dignidade humana e pelos direitos de personalidade e evita cláusulas abusivas ou antissociais.

Isso tudo é corroborado pelo Enunciado da I Jornada de Direito Civil, que determina que a função social dos contratos seja cláusula geral destes⁴. Cabe mencionar, que o texto de outro Enunciado da referida jornada dispõe, contudo, que o respeito à função social só é efetivado com a observância de todos os demais princípios dos contratos, como da boa-fé, eticidade, solidariedade, autonomia da vontade, dignidade da pessoa humana, dentre outros⁵.

Também, reforça-se a boa-fé objetiva que deve permear os contratos, igualmente amparada pelo texto do Código Civil⁶ (BRASIL, 2002). Trata-se da boa-fé objetiva, aquela que se espera do homem comum e que está relacionada ao comportamento do contratante durante a relação contratual. Fala-se, também, em boa-fé subjetiva, aquela que está ligada ao caráter psicológico, ao conhecimento ou ignorância do contratante quanto a algumas circunstâncias do negócio (GONÇALVES, 2012, p. 53).

Em síntese, um contrato cria vínculo jurídico entre as partes contratantes, determinando deveres e obrigações recíprocos e em conformidade com

⁴ Enunciado 22: A função social do contrato, prevista no art. 421 do novo Código Civil, constitui cláusula geral que reforça o princípio de conservação do contrato, assegurando trocas úteis e justas.

⁵ Enunciado 23: A função social do contrato, prevista no art. 421 do novo CC, não elimina o princípio da autonomia contratual, mas atenua ou reduz o alcance desse princípio quando presentes interesses metaindividuais ou interesse individual relativo à dignidade da pessoa humana.

⁶ Art. 422. Os contratantes são obrigados a guardar, assim na conclusão do contrato, como em sua execução, os princípios de probidade e boa-fé.

a legalidade. Ainda, entende-se que os contratos asseguram a situação jurídica, eis que devidamente registrados possuem eficácia contra terceiros e produzem efeitos entre as partes contratantes. Para isso, é necessário que se atentem aos princípios que os norteiam e preencham requisitos de validade, como acordo de vontades, objeto capaz, lícito, possível, determinado ou determinável e observância da forma prescrita ou não defesa em lei.

Por fim, merece destacar que a forma mais frequente de contratos é a prevista na lei, os contratos típicos ou, ainda, aqueles que não encontram previsão expressa, os determinados atípicos. Nesse sentir, os contratos estão na maior parte das vezes consolidados em uma forma física, onde constam todos os elementos indispensáveis ao negócio jurídico. Diferentemente, outra forma de contrato se mostra presente no cenário atual, tais quais os Contratos Inteligentes.

1.1. Contratos Inteligentes

O conceito de Contratos Inteligentes ou *Smart Contracts* foi inaugurado por Nick Szabo, criptógrafo e advogado, em 1996, quando este publicou um artigo chamado “*Smart Contracts: Building Blocks for Digital Free Markets*”. A ideia de Nick Szabo era evitar que as partes contratantes permanecessem litigando sobre aspectos meramente objetivos do contrato, ou de campos interpretativos que dessem margem a interpretações ambíguas.

Considera-se que o ponto de partida dos Contratos Inteligentes foi o sistema de *vending machines* ou de máquinas de vendas automáticas, cuja entrega do produto se dava logo após o reconhecimento do dinheiro pela máquina. Assim, tratava-se de uma operação automática onde qualquer sujeito que depositasse o dinheiro poderia adquirir o produto correspondente. Assim, Szabo idealizou um contrato eletrônico que pudesse ser autoexecutável e autônomo, de modo a eliminar a figura do terceiro ou intermediário. Para isso, códigos, fórmulas matemáticas e algoritmos seriam os pilares do novo modelo (DIVINO, 2018, p. 2782).

Nele, Szabo elencou quatro melhorias nos contratos proporcionadas pelos Contratos Inteligentes, a verificabilidade, o acompanhamento, a privaci-

dade e a exigibilidade (CAMPOS, 2018, p. 107). A primeira característica dizia respeito à verificabilidade da execução ou da violação do contrato, ao passo que a segunda correspondia à análise do desempenho de cada contrato por qualquer um dos responsáveis. A privacidade, por sua vez, se apoiou na ideia de que o conhecimento e o controle sobre o conteúdo do contrato deveriam ser distribuídos entre as partes apenas no que tange ao necessário para a execução destes, de modo a minimizar a vulnerabilidade a terceiros. Por fim, a exigibilidade priorizou a necessidade de garantir a fiel execução do contrato, forte na autonomia privada e execução obrigatória do negócio (SZABO, 1997).

Nesse sentir, pode-se dizer que os Contratos Inteligentes nada mais são que contratos típicos que foram codificados e colocados em uma base de dados. Dito isso, esses negócios são “execução automática de um conjunto juridicamente constituído ou mesmo de contratos mais simples, cuja formação pode se dar de forma verbal, mas que deverão obedecer a legislação para a sua elaboração” (CAMPOS, 2018, p. 109).

Também, Contratos Inteligentes são negócios jurídicos unilaterais ou bilaterais, quase que invioláveis, imperativos, pactuados entre as partes de modo escrito ou verbal e reduzidos em códigos ou algoritmos, de execução autônoma e imediata. É de se frisar, também, que existem diferentes acepções de *Smart Contracts*, principalmente porque até o momento inexistente regulação específica desse tipo de contrato, aplicando-se, assim, as diretrizes gerais e tradicionais do Direito.

Cabe referir a natureza condicional dos Contratos Inteligentes, eis que são satisfeitos prioritariamente com condições “se”, as quais correspondem a um ou mais resultados. Em apoio a isso, o cumprimento e a execução imperativos do contrato garantem o cumprimento forçado da obrigação, tendo como único arbítrio o próprio código do contrato.

Em continuidade a essa análise, cita-se como exemplo de contratos inteligentes, um contrato de compra e venda, quando ao satisfazer uma condição “se” por meio do pagamento, preenche-se o resultado “então”, dando origem a entrega do produto ao comprador (CAMPOS, 2018, p. 109). É um contrato facilmente codificado de compra e venda, composto por uma condição e um resultado essencialmente objetivos.

Outro exemplo que pode ser mencionado é o contrato de financiamento de um veículo por meio de *Smart Contract*, cujo pagamento das parcelas é condição necessária para o funcionamento do automóvel. Assim, uma vez codificado o contrato e observado o não pagamento do valor correspondente, a operação não é concluída, ou seja, o veículo não consegue funcionar adequadamente e o contrato estará desfeito (CAMPOS, 2018, p. 111).

Divino (2018, p. 2789 - 2791) sintetiza que os Contratos Inteligentes se caracterizam pela necessidade de uma assinatura digital, sendo essencialmente contrato de modo eletrônico, que necessita de um *software* para programar suas cláusulas e um *hardware* para executá-las. Além do mais, o mencionado autor refere que o cumprimento de um Contrato Inteligente é autônomo, eis que após a sua formalização independe da interpretação subjetiva de terceiros alheios ao negócio, bem como não depende exclusivamente da confiança entre as partes contratantes e entre os contratantes e algum tipo de intermediário.

Cumprido salientar que nem todos os Contratos Inteligentes são contratos sob o aspecto legal, pois muitas vezes nada mais são que automação de caracteres objetivos de um contrato. É nessa análise que se diz que deve existir uma combinação de protocolos para formalizar e permitir que as relações criadas na rede sejam regidas por objetivos e princípios legais e econômicos expressos em protocolos de segurança (DIVINO, 2018, 2786).

Nessa mesma perspectiva, é de se ressaltar que os Contratos Inteligentes se prestam a codificar as cláusulas mais operacionais, visto que outras cláusulas mais jurídicas, como a lei aplicável, ou questões subjetivas, como as interpretativas, não são passíveis de codificação. Isso porque algumas características como a lei ou as inúmeras possibilidades de interpretações não conseguem ser resumidas, por exemplo, em um comando codificado comportado apenas por um “sim” ou “não”.

Admitindo-se isso, a definição que ora se estuda é a dos Contratos Inteligentes que surtam efeitos na esfera legal, que estejam em consonância com o ordenamento jurídico, mas que não exijam uma formalidade obrigatória por lei, considerando que serão codificadas as regras essencialmente objetivas deste. O que se pretende dizer, aqui, é que os Contratos Inteligentes não conseguem substituir todas as formas de contratos, porém o fazem em diversas

hipóteses que envolvam comandos menos subjetivos.

Assim, considerando que esses contratos possuem relevância ao mundo jurídico, merece destacar que eles podem ser comumente inseridos na tecnologia *Blockchain*, que funciona como um banco de dados apto a gerir essas informações. Desse modo, eventuais termos, condições, encargos e demais cláusulas estarão todos codificados no contrato e integrarão a *Blockchain*, essa base de dados descentralizada (DIVINO, 2018, p. 2788).

2. *BLOCKCHAIN*

A tecnologia *Blockchain* é uma corrente de blocos, que funciona como um banco de dados, que organiza transações em ordem cronológica em mais de um computador. Essa tecnologia surgiu no contexto das moedas virtuais, tal como o *Bitcoin*, criado no ano de 2009, pois se percebeu que o agrupamento das transações eletrônicas das *criptomoedas* poderia ser realizado por meio de cadeias de informações criptografadas e unidas entre si, a rede da *Blockchain*.

Para Emília Malgueiro Campos (2018, p. 20) essa tecnologia é como se fosse um livro contábil virtual, contínuo, onde “cada componente da rede possui uma cópia em seu computador, formando uma rede distribuída”. Em apoio a isso, a Endeavor Brasil (2015) também fornece um conceito, onde *Blockchain* é o “registro em ordem cronológica de todas as transações que ocorreram na rede, e que foram compiladas e validadas. É público, único e compartilhado pelos participantes de um sistema específico”.

Trata-se de criptografia organizada em pequenos blocos, denominados *blocks*, sintetizados em códigos, os *hashes*, que se ligam uns aos outros formando nós. No dizer de Campos (2018, p. 21) o *hash* é “tradução em criptografia de um conjunto e informações sobre o respectivo bloco e as transações nele existentes”. Nesse sentir, quando um bloco é alterado, o *hash* também deve ser alterado e isso implica mudanças para todos os participantes da rede distribuída que estão unidos pelos nós.

Ainda no que tange às mudanças na rede compartilhada, insta referir que as transações são realizadas de forma irreversível, pois quanto mais antigos os blocos formados, mais computacionalmente impraticável de re-

vertê-las (ULRICH, 2015).

Esses nós unem os clientes e servidores em uma rede *Blockchain*, dita rede *Peer to peer*, ou P2P, que dispensa um servidor central. Cabe referir que os nós validam as informações e as transações, garantindo segurança no compartilhamento de dados (CAMPOS, 2018, p. 22). Nessa mesma linha, explica Guilherme Arruda (2018) que “é um registro distribuído, permanente e digital resistente a alterações, mantido de modo sincronizado em todos os nós do sistema”.

Insta dizer que o que une os participantes é também o consenso, pois é ele quem legitima as transações. Nessa perspectiva, se existe consenso entre os membros, a transação se codifica em um *hash* e adentra aos blocos para fazer parte da rede compartilhada, é inscrita no livro-razão, e automaticamente é transmitida aos demais.

Assim, a forma de consentimento mais utilizada é o chamado *Proof of Work*, ou à prova de trabalho, que funciona como um mecanismo de computador que irá validar as informações. De maneira sucinta, de tempos em tempos, determinados participantes da rede, chamados “mineradores” disputam uma prova matemática, cujo ganhador será o validador das operações, aquele responsável por dar o referido consenso. Entende-se que esses mineradores são encorajados a colaborar honestamente com a rede, eis que despendem enorme gasto físico, intelectual e de energia elétrica na disputa da posição (CARNUT, 2016).

Ainda nesse sentido, salienta-se a desnecessidade de total confiança entre as partes que estão relacionadas na rede *Blockchain*, visto que o consentimento as liga e não necessitam confiar umas nas outras, apenas confiar na veracidade das informações dos blocos e dos mineradores que irão realizar o controle dessas operações. É nessa perspectiva que Divino (2018, p. 2792) discorre que deve existir um mínimo de confiança entre as partes, ao menos no começo das tratativas, na criptografia e naquele que fará a autenticação dos blocos.

Deve ser destacada, também, a diferença existente entre *Blockchain* pública e *Blockchain* privada ou permissionada. A primeira forma da tecnologia diz respeito à que utiliza o consenso da prova do trabalho para validar as operações. Já a segunda corresponde à ausência de consenso, onde as operações serão validadas por um grupo específico de administradores (CAMPOS, 2018, p. 48). Aqui, reforça-se que a *Blockchain* pública parece ter mais segurança, uma vez

que os mineradores são frequentemente testados, ao passo que na forma permissionada os responsáveis decidem de acordo com os seus interesses particulares.

Elza Mik (2017, p. 296, apud Divino, 2018, p. 2793 - 2794) elucida que o funcionamento de um Contrato Inteligente em uma base de *Blockchain* se dará da seguinte maneira: um participante da rede *Blockchain* possui uma chave pública e outra privada. A primeira corresponde ao que seria o número de uma conta bancária, ao passo que a segunda ao que seria uma senha ou um PIN. Já as transações realizadas nessa base de dados são denominadas *tokens* e elas possuem um *script*, que exige determinada chave privada. Assim, quando um participante envia um *token* a uma chave pública, deve existir uma chave privada correspondente, e apenas aquele que a detém visualizará o negócio. Isso quer dizer que o *token* será destinado a um beneficiário específico, aquele que detenha a chave particular para acessar os dados e o *script* da transação. Como consequência, um participante externo não consegue acessar a transação, tampouco isso é permitido, pois o *token* prevê determinados *scripts* de bloqueio.

Ainda, Elza Mik (2017, p. 296, apud Divino, 2018, p. 2794) compara o Contrato Inteligente a uma caixa hermeticamente fechada e que só é aberta por quem detém as chaves, além de estar isolada do mundo exterior. Cabe, aqui, frisar que existe a possibilidade de que as transações prevejam um evento a quem da rede *Blockchain*, mas nesse caso será necessário que um terceiro, determinado “Oráculo” valide a referida operação, desbloqueando o *script*.

Para exemplificar a aplicação de *Blockchain* em Contratos Inteligentes, imagina-se um contrato de uma montadora de veículos com uma revenda e com um fornecedor das peças, onde as cláusulas objetivas deste estão criptografadas e registradas em *Blockchain*. Admitindo-se isso, quando determinado veículo está sofrendo os procedimentos de montagem, essa informação é criptografada e inserida nos blocos, de modo que os demais participantes da rede tomam ciência. Assim, tanto a revenda, quanto o fornecedor sabem sobre o veículo que estará pronto para ser vendido, quando o estará e também sobre as peças que a montadora logo precisará repor.

Isso porque cada vez que um dos participantes executa determinada ação e registra as informações, os demais recebem instantaneamente estas. Ou seja, automatizam-se as etapas e a execução do contrato firmado entre os parti-

cipantes. Percebe-se, pois, que esse banco de dados ocasionado pela *Blockchain* pode facilitar e dar maior rapidez na montagem e na revenda desses veículos.

Ainda nessa linha, imagina-se o contrato de financiamento de um veículo, já mencionado por ocasião do Contrato Inteligente, agora utilizando *Blockchain*. Neste negócio, as regras objetivas estão criptografadas e os participantes são a instituição financiadora e o financiado. A sistemática é semelhante ao exemplo anterior, podendo os participantes, inclusive, se utilizar de pagamento *online* por meio do reconhecimento dos dados do usuário que estão registrados em *Blockchain*. Desse modo, na data de vencimento, o *software* executa o comando pré-estabelecido, onde consta toda a identificação do participante, e paga a conta, com base naquilo que foi previamente estabelecido por ele (ARRUDA, 2018).

Assim, o financiado está em posse do veículo enquanto realiza os pagamentos, e no momento em que descumprir suas obrigações, a instituição financiadora suspende o contrato de financiamento e recupera o carro. Desse modo, existe uma condição “se” para estar com o veículo financiado e caso esta seja descumprida, haverá um resultado “então”, também previsto na rede compartilhada.

Além disso, cita-se como exemplo da aplicação de *Blockchain*, a prova de autenticidade de registro de documentos, de direitos autorais, de documentos da própria *internet* e a assinatura de contratos. No âmbito brasileiro existe uma plataforma, denominada “*OriginalMy*”⁷ que registra a prova de autenticidade, faz assinaturas virtuais de contratos, confere identidades das pessoas, estabelece direitos autorais em *Blockchain*, tudo por meio de certificação digital. Ademais, apenas para fins de referir os custos dos serviços ofertados pela plataforma, são bastante reduzidos se comparados aos serviços prestados pelos Cartórios e Registros tradicionais.

Guilherme Arruda (2018) cita, inclusive, exemplos de contratos para advogados, fornecidos por um projeto de parceria dos Estados Unidos e Suíça, chamado “*Open Law*”⁸ que concede aos profissionais modelos de con-

⁷ Disponível em: <<https://originalmy.com/>>.

⁸ Disponível em: <<https://openlaw.io/>>.

tratos pré-determinados, todos em uma base de dados completa. Assim, o advogado apenas adequa o contrato ao modelo e o faz utilizando tecnologia *Blockchain*. Outra empresa mencionada pelo autor que faz uso da tecnologia é a “Companhia Global de Seguros AXA”⁹, que concede reembolso aos consumidores que perderem o voo ou tiverem atraso de duas horas, tudo se utilizando da rede compartilhada.

A partir disso, nos Contratos Inteligentes que se utilizam de *Blockchain*, os participantes estão interligados, unidos pelo consenso, recebendo periodicamente as mesmas informações que são inseridas em blocos e em um livro-razão onde tudo está criptografado e registrado, bem como pelas regras do Direito que os regulará. Tal tecnologia parece ser bastante inovadora e aplicável a esses contratos, podendo garantir algumas facilidades aos contratantes.

3. FACILIDADES DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

Superada a análise da *Blockchain*, bem como dos Contratos Inteligentes e de sua aplicação prática, passa-se a analisar as vantagens proporcionadas pela utilização dessa tecnologia nessa forma de negócio jurídico.

Inicialmente, oportuno mencionar que não se afirma que *Blockchain* pode ser aplicada a qualquer tipo de negócio jurídico, tampouco que a tecnologia tem a capacidade de eliminar todas as burocracias e ser a solução quaisquer dos problemas. Ao contrário, o que se refere é a facilidade que a *Blockchain* pode proporcionar a quem optar por utilizá-la em um Contrato Inteligente.

Além disso, importante destacar que não se fala em eliminação da atividade de um advogado ou de um consultor jurídico na elaboração do Contrato Inteligente, até mesmo porque existirá um contrato, agora criptografado e codificado, de acordo com a legalidade e com as normas jurídicas aplicáveis.

Dito isto, dois pontos iniciais merecem destaque: o Princípio “*Pacta Sunt Servanda*” e o Princípio “*Exceptio non adimpleti contractus*”. O primeiro deles, consoante já mencionado, refere a obrigatoriedade na execução de um

⁹ Disponível em: < <https://www.axa.com.br/> >.

contrato, que em regra faz lei entre as partes. É nesse mesmo sentido a ideia da tecnologia e de um Contrato Inteligente, pois *a priori* o negócio imutável não poderá ser descumprido, uma vez registrado nos blocos e transmitido a todos os participantes da rede (DIVINO, 2018, p. 2801).

Contudo, não se pode negar a existência de circunstâncias externas ao negócio que possam surgir ao longo da execução deste, tais como eventos imprevisíveis e supervenientes. Para tais momentos relembra-se a atuação de um terceiro, denominado “Oráculo”, que poderá ser chamado a realizar a alteração nas informações constantes na rede *Blockchain*, para que o contrato seja adequado à situação.

No que tange à exceção do contrato não cumprido, também merece cuidado especial nesse momento. Isso porque em regra nenhuma parte pode exigir o adimplemento da obrigação pela outra parte sem que tenha adimplido a sua correspondente (DIVINO, 2018, p. 2803). Porém, considerando a obrigatoriedade do Contrato Inteligente com *Blockchain*, ao se deparar com a existência de elemento alheio aos participantes ou onerosidade excessiva a um deles, da mesma forma que o caso anterior, recorre-se ao “Oráculo”, que viabilizará a alteração contratual na base *Blockchain*.

Percebe-se, pois, que os princípios mencionados podem ser relativizados, a depender do caso, bem como a ideia da imutabilidade da tecnologia *Blockchain*, porque não há como esquecer que pode existir má-fé entre os contratantes ou que as circunstâncias do negócio se modifiquem. Não obstante a isso, a ideia central ainda é a obrigatoriedade do cumprimento do contrato que se utiliza de *Blockchain* e a imutabilidade deste.

Nesse sentir, um dos pontos favoráveis ao uso da tecnologia nos Contratos Inteligentes é a imutabilidade, eis que uma vez constante na base *Blockchain* não poderá ser modificado pelas partes. Emília Malgueiro Campos (2018, p. 45) assim preleciona que a tecnologia proporciona “registros seguros, confiáveis, contínuos e, principalmente, imutáveis”.

Além disso, a segurança dos registros se dá especialmente pela transparência e pela rastreabilidade que caracterizam as transações entre os participantes, logo após a validação das informações e dos blocos pelos mineradores. Isso porque, conforme mencionado, todos os participantes têm acesso às infor-

mações que foram validadas e que constam nos blocos, criando, assim, uma rede compartilhada e conectada, que pode ser rastreada pelos mineradores. Da mesma forma, não se pode esquecer que a transparência dos dados constantes na *Blockchain* permite observar a *performance* do contrato, de modo que as partes podem provar o seu desempenho e o cumprimento de suas obrigações (CAMPOS, 2018, p. 109).

Relacionado a isso, tem-se que a tecnologia *Blockchain* consegue identificar violações e adulterações no contrato mais facilmente, pois não se pode adulterar ou alterar unilateralmente um bloco sem que todos os demais também o sejam. Veja-se que os mineradores são pessoas preparadas e acostumadas a realizar esses tipos de operações e podem mais facilmente identificar qualquer tipo de abuso ou de má-fé na rede.

Da mesma forma, os demais participantes da rede também recebem essa informação de modificação e os mineradores não valiam a operação, salvo se provado um evento superveniente ou situação que justifique a mudança unilateral. Assim, um ponto bastante positivo da tecnologia é a maior capacidade de identificar violações, adulterações ou má-fé dos contratantes, garantindo transparência e segurança nas operações.

Outro aspecto relevante da tecnologia *Blockchain* aos Contratos Inteligentes é a execução automática, pois a partir da validação dos blocos a execução das cláusulas criptografadas e inseridas na rede se dá de maneira automática e imperativa. Isso quer dizer que se torna mais fácil que os participantes cumpram com o contrato e que façam o possível para adimplir suas obrigações.

Na visão de Ferreira (2018) “com contratos inteligentes, a ideia de segurança significa lidar com todas as possibilidades que um contrato possa ser executado e garantir que o contrato cumpra o que os autores pretendem”. Com isso, tornam-se menores as chances dos participantes escusarem-se do cumprimento do acordo, eis que rapidamente sofrerão as consequências inseridas nos blocos e o contrato estará desfeito.

Isso está atrelado, também, à maior objetividade do Contrato Inteligente que utiliza a tecnologia, visto que não haverá margem a diferentes interpretações por cada um dos participantes da rede. No dizer de Allex Ferreira (2018) o Contrato Inteligente “executa o que deveria acontecer de forma oportuna

tuna e objetiva”, proporcionando maior segurança que os contratos físicos, sujeitos a inúmeras subjetividades.

Ademais, o Contrato Inteligente com *Blockchain* independe de total confiança entre os participantes. Tal fato porque basta que os membros estejam na rede *Blockchain* e que possuam a chave pública e privada necessárias ao negócio. Além do mais, o que validará o contrato será o consenso “à prova de trabalho” realizado pelos mineradores da rede. Nesse sentido Guilherme Aruda (2018) entende que “se trata de uma rede aberta e seus participantes não necessariamente precisam se conhecer ou confiar uns nos outros para a realização da interação”. Desse modo, considerando a desnecessidade de total confiança, podem ser maiores as chances de contratar, haja vista os inúmeros participantes que podem querer firmar o contrato.

Há que se referir a desnecessidade da figura do intermediário do contrato, daquele terceiro que faz a transmissão das informações entre os participantes da rede. Com o uso da tecnologia nos Contratos Inteligentes, esse intermediário é substituído pela transmissão automática das informações validadas nos blocos, acarretando maior velocidade à execução do contrato, uma vez que agora tudo se dará em tempo real. Além disso, é importante destacar que sem esse intermediário os custos poderão ser reduzidos, eis que algumas atividades, como as cartorárias podem se tornar menos necessárias.

Além disso, diante da codificação, também se entende que tais contratos garantem automatização e autoexecutabilidade de suas partes, o que diminui o tempo envolvendo todo o processo de elaboração, celebração e execução. Na visão de Emília Malgueiro Campos (2018, p. 108) a automatização por meio de um código permite maior controle sobre o cumprimento da obrigação em questão e, simultaneamente, consegue reduzir o tempo necessário para realizar esse controle ou policiamento.

Também, insta dizer que a tecnologia *Blockchain* pode contribuir ao desenvolvimento sustentável, pois pretende eliminar grande parte de burocracia, das atividades de cartório e das trocas de “papelerias” que costumam caracterizar os negócios jurídicos. Tudo isso ocasiona uma desburocratização e conseqüentemente uma celeridade na execução desse tipo de contrato.

Desse modo, percebe-se que a *Blockchain* pode facilitar as contrata-

ções, considerando que diminui o tempo destas, acontecendo em tempo real e executando automaticamente o contrato. Dessa maneira, conforme Emília Campos (2018, p. 43), a *Blockchain* garante “mais controle, autonomia e privacidade” nas contratações.

Desse modo, ante essas inúmeras facilidades mencionadas, cabe aos contratantes estar atento às possibilidades que lhes são disponibilizadas e, se possível, escolher a forma de Contrato Inteligente que se utiliza da tecnologia *Blockchain* para adquirir, modificar, executar ou extinguir direitos e obrigações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de toda essa análise do uso da *Blockchain* nos Contratos Inteligentes, resta evidente que a tecnologia pode proporcionar inúmeras facilidades aos contratantes, eliminando o tempo de realização das operações, reduzindo os custos e gerando maior praticidade aos envolvidos no negócio.

Releva dizer que existem alguns contratos que não poderão ser codificados na forma de Contrato Inteligente, tampouco poderão utilizar a *Blockchain*, pois exigem formalidade específica por lei ou carregam cláusulas bastante subjetivas, as quais não conseguem ser codificadas. Isso poderia descaracterizar o real sentido daquele contrato e, nesse momento, pretende-se facilitar a contratação e não dificultá-la.

Contudo, ainda que se esteja propondo um Contrato Inteligente com *Blockchain*, não se nega que este precisa preencher os requisitos essenciais aos negócios jurídicos, além de necessitar do consenso inicial entre as partes, ao menos o desejo de contratar entre si. Isso é reforçado pela necessidade desse contrato atender à função social, à boa-fé, à eticidade, à autonomia da vontade, dentre outros princípios que norteiam o direito contratual. Quer dizer que, não se propôs, aqui, uma forma totalmente disruptiva de negociação e, sim, uma alternativa para determinados tipos de contratos com cláusulas essencialmente objetivas.

Também, do presente estudo foi possível analisar que já existem formas de contratação que se utilizam da tecnologia, inclusive em âmbito brasileiro, tal como a plataforma “*OrginalMy*”. Esses exemplos expostos ao longo

do estudo demonstram que a realidade está próxima e parece ser interessante àqueles que querem praticidade e velocidade nas contratações, sem arcar com dispêndio de dinheiro e de tempo, que geralmente permeiam as atividades cartorárias e burocráticas.

Além disso, a imutabilidade, a rastreabilidade, a prova de má-fé e de violações ou adulterações, a execução automática e em tempo real, a desnecessidade de intermediário e de total confiança entre os participantes da rede, a autonomia e a objetividade na contratação, tudo isso legítima e reforça que os Contratos Inteligentes que se utilizam de *Blockchain* trazem vantagens aos contratantes.

Assim, aquilo que foi idealizado por Nick Szabo quando da criação do Contrato Inteligente pode ser consagrado, pois a rede compartilhada *Blockchain* consegue garantir a verificabilidade de execução ou violação, acompanhar o desempenho da negociação, proporcionar privacidade do negócio e tornar este exigível.

Apesar das dificuldades elencados no estudo, responde-se à problemática que se propôs: A tecnologia *Blockchain* aplicada aos Contratos Inteligentes traz facilidades à realização do negócio jurídico.

Resta apenas aos participantes dessa rede compartilhada estar cientes das condições desses contratos, agir de boa-fé e realizar todos os procedimentos necessários e indispensáveis à execução e cumprimento de suas obrigações.

Em síntese, parece promissor que as formas de negociação possam ser bastante alteradas, pois há que se admitir o impacto e a atratividade que essa tecnologia nos causa. Cabe a nós, contratantes ou profissionais que atuam no ramo jurídico, dar uma chance para que novas tecnologias adentrem ainda mais no nosso dia-a-dia e tragam diversos benefícios para o nosso desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Guilherme Oliveira de. **Contratos inteligentes: a Blockchain para Advogados**. Disponível em: < <https://guioarruda.jusbrasil.com.br/artigos/513073038/contratos-inteligentes-a-Blockchain-para-advogados>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BRASIL. Lei n. 10.406, 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406.htm>. Acesso em: 20 dez. 2018.

CAMPOS, Emília Malgueiro. **Criptomoedas e Blockchain: O Direito no Mundo Digital**. Lumen Juris: Rio de Janeiro, 2018. 20, 21, 22, 43, 45, 48, 107, 108, 109, 111 pgs.

CARNUT, Marco. **Marco Carnut - Tempest - Introdução ao Blockchain e à Rede Bitcoin**. 2016. (50m01s). Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=k-QIQHGUEdV8>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

DINIZ, Maria Helena – **Curso de direito civil brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2008. 30 p.

DIVINO, Sthéfano. **Smart contracts: conceitos, limitações, aplicabilidade e desafios**. REVISTA JURÍDICA LUSO-BRASILEIRA, ANO 4 (2018), Nº 6. 2771-2808 pgs. Disponível em: < <https://www.cidp.pt/publicacao/revista-juridica-lusobrasileira-ano-4-2018-n6/182>>. Acesso em: 2 jan. 2019.

ENDEAVOR BRASIL. **Blockchain: conheça a tecnologia por trás da revolução das moedas virtuais**. 2015. Disponível em: < <https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/Blockchain/>>. Acesso em 10 jan. 2019.

FERREIRA, Allex. **A verdade sobre os contratos inteligentes**. 2018. Disponível em: <<https://baraodobitcoin.com/a-verdade-sobre-os-contratos-inteligentes-b65a-bae5b747>>. Acesso em: 2 jan. 2019.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito Civil Brasileiro: Vol. 3 – Contratos e Atos Unilaterais**. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 22, 53 pgs.

LOPES, Diego Nunes. **Cláusulas abusivas nos contratos virtuais: as violações do direito do consumidor na aceitação dos termos de uso de serviços online**. 2016. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: < <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12017>>. Acesso em 2 jan. 2019.

MIRANDA, Maria Bernadete. **Teoria Geral dos Contratos**. Revista Virtual Direito Brasil, v. 2, nº 2, 2008. Disponível em: <http://www.direitobrasil.adv.br/index_arquivos/Page1057.htm>. Acesso em: 10 dez. 2018.

NALIN, Paulo. **Do Contrato**. Curitiba: Juruá, 2005. 255 p.

SZABO, Nick. **Formalizing and Securing Relationships on Public Networks**. Firstmondey, v. 2, n. 9 – 1, set. 1997. Disponível em: < <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>>. Acesso em: 2 jan. 2019.

TARTUCE, Flávio. **Manual de direito civil**: volume único. 6. ed. rev. atual., e ampl. Rio de Janeiro: Forense. São Paulo: Método, 2016.

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