



BÁRBARA ADRIEN RAMÍREZ NEVES

**DIREITO E TECNOLOGIA
BLOCKCHAIN E SUA VALIDADE NO SISTEMA JURIDICO**

Ji-Paraná
2020

BÁRBARA ADRIEN RAMÍREZ NEVES

**DIREITO E TECNOLOGIA
BLOCKCHAIN E SUA VALIDADE NO SISTEMA JURIDICO**

Artigo científico apresentado ao curso de graduação em Direito do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - UniSL, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Direito.

Professor Orientador: Éber Coloni Meira da Silva.

Ji-Paraná
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

N518d Neves, Bárbara Adrien Ramírez.

Direito e tecnologia: Blockchain e sua validade no sistema jurídico. / Bárbara Adrien Ramírez Neves. – Ji-Paraná, 2020.
27 p.

Artigo Científico (Curso de Direito) – Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná, 2020.

Orientador: Prof. Eber Coloni Meira da Silva.

1. Direito - Proteção de dados. 2. Blockchain.
3. Criptomoedas - Inovações tecnológicas. I. Título. II. Silva, Eber Coloni Meira da.

CDU 34:004

BÁRBARA ADRIEN RAMÍREZ NEVES

**DIREITO E TECNOLOGIA
BLOCKCHAIN E SUA VALIDADE NO SISTEMA JURIDICO**

Artigo científico apresentado ao curso de graduação em Direito do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - UniSL, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Direito.

Professor Orientador: Éber Coloni Meira da Silva.

Ji-Paraná, _____ 2020.

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

_____	Nome da instituição
Titulação e Nome	
_____	Nome da instituição
Titulação e Nome	
_____	Nome da instituição
Titulação e Nome	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Criptografia simétrica.....	9
Figura 2: Criptografia assimétrica.....	10
Figura 3: Assinatura digital.....	11
Figura 4: Árvore Merkle.....	12

DIREITO E TECNOLOGIA: BLOCKCHAIN E SUA VALIDADE NO SISTEMA JURIDICO¹

Bárbara Adrien Ramírez Neves²

RESUMO: O presente trabalho pretende analisar aspectos jurídicos e tecnológicos da tecnologia Blockchain, desmembrando cada uma de seus componentes tecnológicos e realizando a relação dos planos de existência, validade e eficácia com suas aplicações no âmbito do Direito, e consequentemente com a Lei Geral de Proteção de Dados. A Blockchain tem o potencial de reduzir custos, aumentar a segurança e a confiabilidade, bem como garantir maior transparência às operações financeiras e aos negócios jurídicos em geral. Representa novos desafios aos operadores do Direito que precisam adequar-se ao surgimento dessa tecnologia. Pretende-se identificar as aplicações dessa tecnologia que já está sendo utilizada, e analisar seus benefícios no sistema.

Palavras-chave: Blockchain. Validade. Tecnologia. Confiança.

LAW AND THE BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND ITS VALIDITY IN THE JURIDICAL SYSTEM

ABSTRACT: This research aims to analyze the juridical and technological aspects of the Blockchain technology, dismembering each one of its technological components and presenting a relation between the existence plans, the validity and the efficiency of its applications in the juridical scope, and consequently within the Data Protection General Law. The Blockchain has potential to reduce costs, increase security and reliability, as well as guaranteeing greater transparency to the financial operations and to the juridical businesses in general. It represents new challenges to the law operators that need to adjust themselves to the emerging of this technology. It aims to identify the applications of this technology that is already being utilized and analyze its benefits in the system.

Keywords: Blockchain. Validity. Technology. Reliability.

1. INTRODUÇÃO

A justiça brasileira é conhecida por sua lentidão e por uma gama de deficiências estruturais, tanto nos prazos quanto no acesso às informações, que fazem com que o processo seja custoso, longo e muito imprevisível em vista de todas as garantias constitucionais expressas, para uma prestação de serviços jurisdicionais decentes. Nessa perspectiva, o direito precisa acompanhar as inovações tecnológicas dos últimos tempos a fim de se tornar cada vez mais completo e proveitoso para a sociedade, superando a ineficiência que o atrasa.

¹ Artigo apresentado no curso de Direito do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, como requisito para obtenção do título de bacharel, sob orientação do professor Esp. Eber Coloni Meira da Silva. E-mail: eber_coloni@hotmail.com

² Acadêmica do 10º período do curso de Direito do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná. E-mail: ramirezneves@hotmail.com.

Ao se propor a pesquisar sobre inteligência artificial, descobre-se a tecnologia de software Blockchain e suas funcionalidades. Essa tecnologia consiste em um banco de dados que contém todas as transações executadas em determinada rede. O Blockchain surge como alternativa ao modelo de armazenamento de dados e operações digitais.

Equivalem à arquitetura distribuída de sistemas computacionais, estruturas de armazenamento de dados, protocolos de comunicação e criptografia altamente complexa. Nesse registro armazena as informações de um grupo de transações em blocos, marcando cada bloco com um registro de tempo e data. Consiste em um sistema de registro distribuído (distributed database) sem intermediários.

Assim, pretende-se com esta pesquisa, compreender os principais aspectos dessa tecnologia, suas vantagens e desvantagens, bem como analisar sua aplicabilidade ao campo jurídico.

2. BLOCKCHAIN

O processo de modernização da sociedade trouxe novas tecnologias e um olhar diferente em relação aos fenômenos sociais, transformando a maneira como a sociedade enxerga suas relações, e conseqüentemente, trazendo impactos significativos no âmbito jurídico. Com o advento da tecnologia, em especial a Internet, a área jurídica sofreu relevante impacto e séria transformação, o Blockchain sendo uma inovação, faz-se necessário elencar seu histórico e suas ramificações.

2.1. HISTÓRICO

Blocos interligados, criptografia e a base do blockchain data do ano de 1991, por Stuart Haber e W. Scott Stornetta, cientistas da computação, denominado How do Time-Stamp a Digital Document.

Em 2008, uma publicação assinada por Satoshi Nakamoto, propondo a nova forma de transferências pela internet. O artigo "Bitcoin: A Peer-to-Peer Cash System", Nakamoto propôs uma rede ponto a ponto sem a necessidade de um terceiro para validação das operações.

Diante disso, Antonopoulos (2014) afirma que o Bitcoin possui inovações chave para uma combinação perfeita, sendo elas, uma rede peer-to-peer descentralizada (o

protocolo Bitcoin); Um registro público de transações (a blockchain ou cadeia de blocos); Uma emissão de moeda descentralizada, matemática e determinística (a mineração distribuída); Um sistema descentralizado de verificação de transações (o script de transação).

A grande importância do Bitcoin é a sua plataforma, o blockchain. O Blockchain é uma estrutura de dados que permite criar um livro-razão digital de transações e compartilhá-lo entre uma rede distribuída de computadores. Ele usa criptografia para permitir que cada participante da rede manipule o livro-razão de maneira segura, sem a necessidade de uma autoridade central. (BLOCKCHAIN)

Com o lançamento do Bitcoin, o código tornou-se de conhecimento público, podendo ser analisado, estudado e modificado por qualquer um, e como consequência desse livre arbítrio o Bitcoin e, logicamente, o próprio blockchain, seguiram sendo desenvolvidos para alcançarem sua total capacidade tecnológica e dando origem a novas tecnologias.

Acredita-se que Vitalik Buterin tenha sido um dos colaboradores de Nakamoto, e quando percebeu a capacidade tecnológica do Blockchain e seus sistemas, publicou o White Paper “A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform”, em que nos apresenta a Ethereum.

A intenção do Ethereum é fundir-se e melhorar os conceitos que permitem que os desenvolvedores criem aplicativos baseados em consenso arbitrários que têm a escalabilidade, padronização, completude de recursos, facilidade de desenvolvimento e interoperabilidade oferecida por estes paradigmas diferentes, todos ao mesmo tempo, permitindo a qualquer um escrever contratos inteligentes e aplicativos descentralizados onde eles podem criar suas próprias regras de propriedade, formatos de transação. (BUTERIN, 2015. p. 2)

De modo que, Blockchain do Bitcoin apenas possibilitava o registro monetário, para a transação entre as criptomoedas, o da Ethereum viabilizou o registro de outras atividades, dentre elas os smart contracts. Entretanto, o desenvolvimento da ferramenta Blockchain não parou somente nas duas criptomoedas citadas, existindo inúmeros projetos pelo mundo, com a finalidade de aperfeiçoar o que foi construído até o presente momento. (ALMEIDA, 2019)

3. CONCEITOS TECNICOS BASICOS SOBRE O BLOCKCHAIN

Blockchain, em tradução literal significa cadeia de blocos. Seu funcionamento é baseado numa rede de dados descentralizados, no qual cada bloco possui registros distribuídos, descentralizados, compartilhados e mantidos acessíveis por uma rede de computadores conectados em base peer-to-peer. Para manter a troca de informação entre usuários, é utilizada a criptografia podendo ser simétrica e assimétrica, que garante a segurança de cada dado. Cada troca de informação ou bloco, possui um número para identificação, denominado de hash, contendo neles o código hash do bloco anterior, para garantir que não haja alteração, preservando as informações contidas nele. E por fim, uso da árvore de Merkle que são estruturas de dados utilizadas para verificação da integridade das informações em ambientes distribuídos.

3.1. REDE PEER-TO-PEER

Peer-to-peer (P2P) é um modelo de comunicação descentralizado onde cada membro tem as mesmas capacidades e qualquer parte pode iniciar uma sessão. Podem ser classificadas em duas categorias: P2P puras e híbridas. (FERREIRA, 2017)

Conforme citado por Ferreira (2017), em uma rede P2P pura, todos os participantes são iguais, e cada peer desempenha o papel de cliente e de servidor. O sistema não depende de um servidor central para ajudar a controlar, coordenar ou gerenciar as trocas entre os pares. Em uma rede P2P híbrida, existe um servidor central para executar certas funções "administrativas" para facilitar os serviços.

Schollmeier (2002) afirma que uma arquitetura de rede Peer-to-Peer é considerada pura se ela não utiliza nenhum elemento centralizado para prover as funções básicas de uma rede P2P e, se qualquer um dos elementos do sistema possa ser retirado da topologia sem que a mesma sofra algum dano ou pare de fornecer seus serviços. Já a híbrida, utiliza um ponto centralizado para prover alguns dos serviços necessários.

3.2. CRIPTOGRAFIA

Criptografia é a prática de codificar e decodificar dados, é um dos principais mecanismos de segurança que você pode usar para se proteger dos riscos associados ao uso da Internet. Através de uma aplicação de um algoritmo que tanto o remetente quanto o destinatário conhecem, de forma a ser possível retornar a mensagem à sua forma original.

De acordo com Schneier (1996, apud AMARO, 2009), existem várias técnicas criptográficas baseadas em chaves, divididas em duas categorias: criptografia simétrica (ou de chaves privadas) e criptografia assimétrica (ou de chaves públicas). Na criptografia simétrica, a mesma chave é utilizada, tanto para criptografar, quanto para descriptografar uma mensagem. Já com a criptografia assimétrica, as chaves são diferentes, embora matematicamente relacionadas.

3.2.1. CRIPTOGRAFIA SIMETRICA

O modelo mais antigo de criptografia, em que a chave, isto é, o elemento que dá acesso à mensagem oculta trocada entre duas partes, é igual (simétrica) para ambas as partes e deve permanecer em segredo (privada). Tipicamente, esta chave é representada por uma senha, usada tanto pelo remetente para codificar a mensagem numa ponta, como pelo destinatário para decodificá-la na outra. (OLIVEIRA, 2012). Nesse modelo utiliza uma chave única para cifrar e decifrar a mensagem, sendo o segredo compartilhado.



Figura 1 - Criptografia Simétrica (Fonte: Adaptado E-val. <https://www.evaltec.com.br/criptografia-de-dados-e-gerenciamento-de-chaves/>)

3.2.2. CRIPTOGRAFIA ASSIMÉTRICA

Modelo de criptografia no qual se utiliza um par de chaves, sendo uma chave pública e outra privada que se relacionam por meio de um algoritmo.

A chave pública pode ficar disponível para qualquer pessoa que queira se comunicar com outra de modo seguro, mas a chave privada deverá ficar em poder apenas de cada titular. É com a chave privada que o destinatário poderá decodificar uma mensagem que foi criptografada para ele com sua respectiva chave pública. (OLIVEIRA, 2012).

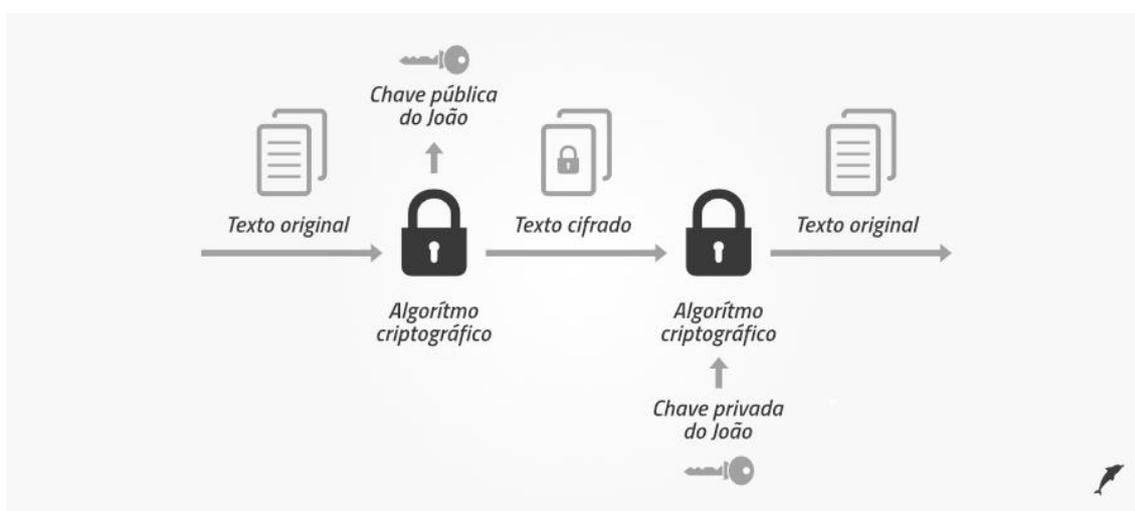


Figura 2: Criptografia Assimétrica (Fonte: Adaptado E-val. <https://www.evaltec.com.br/criptografia-de-dados-e-gerenciamento-de-chaves/>)

A criptografia simétrica e assimétrica fornece material para compreender a função hash e assinatura digital – aplicação de segurança que é utilizada no Blockchain.

3.2.3. FUNÇÃO HASH

Uma função hash, ou função resumo é o algoritmo que mapeia dados grandes e de tamanho variável (como um arquivo, senha ou informações) em um conjunto alfanumérico com comprimento fixo de caracteres hexadecimais. Devido a sua função de resumir grandes dados e torna-los fixos, os hashes no sistema Blockchain são utilizados como validadores de integridade.

Segundo Stinson (2006), citado por Lima (2015, p. 60).

Uma função hash criptográfica pode fornecer uma garantia de integridade dos dados. Uma função hash é utilizada para construir uma pequena “impressão digital” de alguns dos dados; se os dados forem alterados, a impressão digital não será mais válida. Mesmo que os dados sejam armazenados em um lugar inseguro, a sua integridade pode ser verificada ao longo do tempo por uma nova computação da impressão digital e verificar se a impressão digital não mudou.

Diante disso, a função hash possui características nas quais é possível determinar quais dados foram ou não modificados, essa função validadora de integridade no sistema Blockchain, uma de suas principais utilizações é a construção da Árvore Merkle.

3.2.4. ASSINATURA DIGITAL

A assinatura digital permite comprovar a autenticidade e a integridade de uma informação, ou seja, que ela foi realmente gerada por quem diz ter feito isto e que ela não foi alterada. A assinatura digital baseia-se no fato de que apenas o dono conhece a chave privada e que, se ela foi usada para codificar uma informação, então apenas seu dono poderia ter feito isto. A verificação da assinatura é feita com o uso da chave pública, pois se o texto foi codificado com a chave privada, somente a chave pública correspondente pode decodificá-lo. (CERT.BR, 2012)

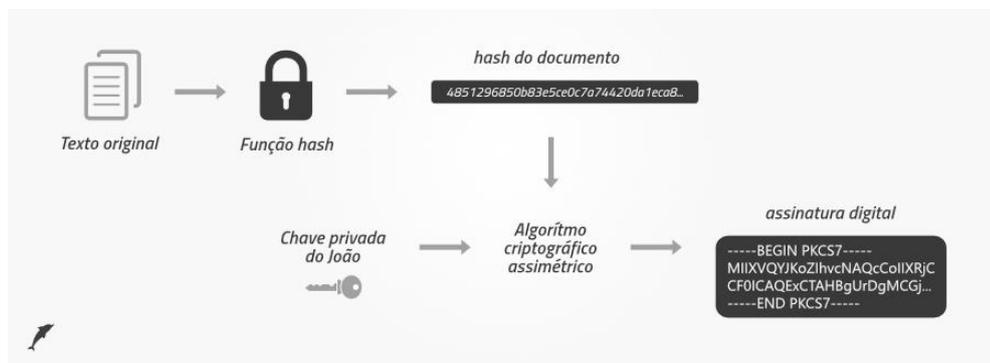


Figura 3: Assinatura Digital (**Fonte:** Adaptado E-val. <https://www.evaltec.com.br/criptografia-de-dados-e-gerenciamento-de-chaves/>)

Para contornar a baixa eficiência característica da criptografia de chaves assimétricas, a codificação é feita sobre o hash e não sobre o conteúdo em si, pois é mais rápido codificar o hash (que possui tamanho fixo e reduzido) do que a informação toda. (CERT.BR, 2012)

3.2.5. ARVORE MERKLE

Uma árvore de Merkle é uma estrutura de dados usada para resumir eficientemente e verificar a integridade de grandes conjuntos de dados. É usada para resumir todas as transações em um bloco, produzindo uma impressão digital eletrônica geral de todo o conjunto de transações, fornecendo um processo muito eficiente para verificar se uma transação foi incluída em um bloco. (ANTONOPOULOS, 2014).

O termo "árvore" é usado na ciência da computação para descrever uma estrutura de dados ramificada, mas essas árvores geralmente são exibidas de cabeça para baixo com a "raiz" no topo e com as "folhas" na porção inferior de um diagrama. Ou seja, a árvore de merkle é construída de baixo para cima, de modo que, através do hashing recursivo de pares de nodos até que haja apenas um hash, conhecido como a raiz ou raiz de merkle. (ANTONOPOULOS, 2014).

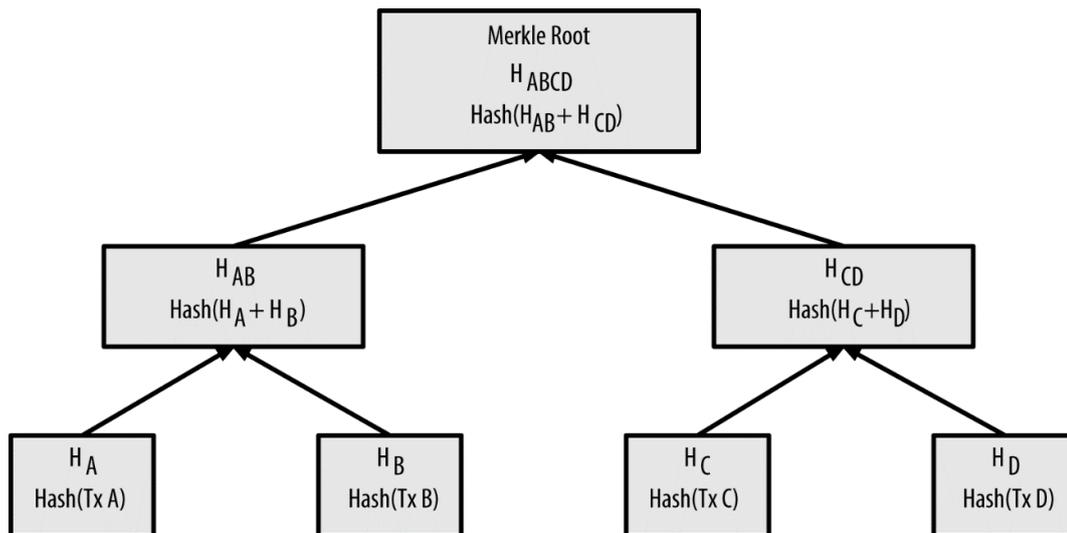


Figura 4: Arvore Merkle (Fonte: Antonopoulos. 2014. p. 186. https://bitcoinbook.info/wp-content/translations/pt_BR/book.pdf)

Iniciamos com quatro transações, A, B, C e D, que formam as folhas da árvore de Merkle. As transações não são armazenadas na árvore de merkle; ao invés disso, seus dados são resumidos ou "hashed" e o hash resultante é armazenado em cada nodo folha como HA, HB, HC e HD. (ANTONOPOULOS, 2014). É importante lembrar que na tecnologia Blockchain, qualquer tentativa de alteração da hash da raiz, todos

os ramos são conjuntamente alterados resultando em um erro no próprio bloco e no bloco posterior, que como vimos anteriormente, possui o código do hash do bloco anterior.

3.3. ABORDAGEM GERAL

Blockchain surgiu justamente para permitir que o Bitcoin fosse criado, na definição de Satoshi Nakamoto, é um sistema para transações eletrônicas sem depender da confiança de terceiros. No entanto, sua aplicação se expandiu, com a criação de novas criptomoedas e novos algoritmos de consenso capazes de viabilizar novas aplicações.

O blockchain foi a primeira solução descentralizada confiável. E agora, a atenção está rapidamente começando a mudar em direção a esta segunda parte da tecnologia Bitcoin, e como o conceito de blockchain pode ser usado para mais do que apenas dinheiro. As aplicações incluem o uso de ativos digitais em blockchain para representar moedas personalizadas e instrumentos financeiros, smart property, namecoin, bem como aplicativos mais avançados, com troca descentralizada, derivativos financeiros, peer-to-peer. Outra área importante de investigação são os "contratos inteligentes". (BUTERIN, 2015)

Atualmente, a forma mais difundida da Blockchain relaciona-se a fins financeiros, no entanto, a Blockchain também pode ser aplicada para outras funcionalidades, incluindo registros de propriedades, comprovações de autoria e propriedade intelectual, contratos automatizados, remessas internacionais de valores, emissão de títulos privados, organizações descentralizadas autônomas, armazenamento remoto e distribuído de dados na nuvem, além de produtos financeiros diversos. A lógica por trás dessas novas tecnologias baseadas na blockchain, além de ser a responsável por torná-las operacionais em grande parte dos casos, está baseada na existência de contratos inteligentes. (ALEIXO, 2017).

Para Wright e De Filippi (2015) a medida que a tecnologia blockchain se torna amplamente adotada, autoridades centralizadas, como agências governamentais e grandes corporações multinacionais, podem perder a capacidade de controlar e moldar as atividades de diferentes pessoas através dos meios existentes, com isso, haverá uma necessidade crescente de se concentrar em como regular a tecnologia de blockchain e como moldar a criação e implantação dessas organizações

descentralizadas emergentes de maneira que ainda precisem ser exploradas na teoria jurídica atual.

Sendo assim, essa tecnologia descentralizada emergente e sua implantação generalizada levarão à expansão de um novo subconjunto de leis, que fora denominada de Lex Cryptographia, sendo um conjunto de regras administradas por meio de contratos inteligentes autoexecutáveis e descentralizadas.

Diante dessa abordagem geral, a teoria jurídica deveria incumbir-se do papel de explorar as formas da utilização da tecnologia que estão surgindo, de modo a avaliar seu futuro impacto na sociedade e os vários riscos para os negócios jurídicos vigentes e para a atuação governamental. A utilização da Blockchain diminui as possibilidades de falha humana, além de tornar menos custosos os mecanismos de controle de cumprimento e execução dos contratos. (PORTO; LIMA JUNIOR; SILVA, 2019)

4. TEORIA DOS NEGOCIOS JURIDICOS

No presente capítulo, será abordada a teoria dos negócios jurídicos, sob a ótica do plano da existência, validade e eficácia, considerando sempre sua aplicabilidade ao Blockchain. Por fim, traçaremos um paralelo das diferenças entre os contratos inteligentes e os contratos jurídicos tradicionais.

Diante disso, aproveitando o conceito clássico de contrato de Orlando Gomes (2017. p. 3)

[...] o contrato é uma espécie de negócio jurídico que se distingue, na formação, por exigir a presença de pelo menos de duas partes. Contrato é, portanto, negócio jurídico bilateral, ou plurilateral.

Podemos observar que o negócio jurídico não se exprime apenas na manifestação da vontade, para Pablo Stolze (et al.), o negócio jurídico é a declaração de vontade, emitida em obediência aos seus pressupostos de existência, validade e eficácia, com o propósito de produzir efeitos admitidos pelo ordenamento jurídico pretendidos pelo agente.

Para que o negócio produza efeitos legais, é necessário que o ordenamento jurídico forneça o reconhecimento pleno, como prevê o art. 104 do Código Civil, no qual dispõe que para o negocio jurídico ser valido requer agente capaz, objeto lícito, possível, determinado e forma prescrita ou não defesa em lei.

4.1. PLANO DA EXISTENCIA

O plano da existência são os elementos que fazem com que os negócios existam, isto é, são os pressupostos de existência. Sem esses elementos, não há o avanço nos próximos planos.

Stolze e Pamplona (2017. p. 156) ensinam que

[...] um negócio jurídico não surge do nada, exigindo-se, para que seja considerado como tal, o atendimento a certos requisitos mínimos, sendo eles: a) manifestação de vontade; b) forma; c) agente emissor de vontade; d) objeto.

Nesse sentido, Tartuce conclui (2015. p. 171).

No plano da existência estão os pressupostos para um negócio jurídico, ou seja, os seus elementos mínimos, enquadrados por alguns autores dentro dos elementos essenciais do negócio jurídico. Constituem, portanto, o suporte fático do negócio jurídico (pressupostos de existência).

Mello complementa (2003. p. 96).

[...] neste plano, que é o plano do ser, entram todos os fatos jurídicos, lícitos ou ilícitos. No plano da existência não se cogita de invalidade ou eficácia do fato jurídico, importa, apenas, a realidade da existência.

Fazendo a correlação do plano da existência e do Blockchain. As partes quando utilizam o Blockchain, como manifestação de vontade das próprias partes na concretização do negócio jurídico, não nota-se qualquer falta dos pressupostos de existência do negócio e ato jurídico, devido ao fato que tendo o negócio: agentes, objeto, forma e a manifestação da vontade por meio da blockchain, este existirá.

De acordo com Waldrich (2018), conforme citado por Rosa e Prospero (2019 p. 1).

Em sendo a rede blockchain dotada de alto grau de integridade, criptografia avançada, auditabilidade e transparência, sendo que os dados ali inseridos tornam-se imutáveis e à luz da legislação vigente, convergindo com os princípios constitucionais expostos e a legislação infraconstitucional explicitada, não resta dúvida de que as provas documentais geradas no sistema possuem validade jurídica, cabendo sua desqualificação apenas com robusta prova em contrário, da mesma forma como o documento certificado por tabelião ou similar. E essa lógica modifica substancialmente o que se entende por

documentos, os meios de prova, enfim, a lógica analógica do Direito e do processo penal, por exemplo.

4.2. PLANO DA VALIDADE

No tópico anterior constata a existência do negócio, já o segundo plano analisa a qualidade dos elementos agente, vontade, objeto e forma, a fim de considerar se este é válido ou não. Assim sendo, nas palavras de Stolze e Pamplona (2018. p. 157).

[...] o fato de um negócio jurídico ser considerado existente não quer dizer que ele seja considerado perfeito, ou seja, com aptidão legal para produzir efeitos. Trata-se de um plano em que se adjetivam os elementos de existência.

Dito isso, os pressupostos de validade estão previstos no art. 104 do Código Civil Brasileiro, a saber: a) agente capaz; b) objeto lícito, possível, determinado ou determinável; c) forma prescrita ou não defesa em lei.

Como todo negócio jurídico traz como conteúdo uma declaração de vontade – o elemento volitivo que caracteriza o ato jurígeno –, a capacidade das partes é indispensável para a sua validade. Quanto à pessoa física ou natural, aqui figura a grande importância dos arts. 3.º e 4.º do CC, que apresentam as relações das pessoas absoluta ou relativamente incapazes, respectivamente. (TARTUCE, 2015)

O agente emissor da vontade deve ser capaz e legitimado para o negócio. Na ausência de capacidade plena para conferir validade ao negócio celebrado, deverá o agente ser devidamente representado ou assistido. Não obstante goze de plena capacidade, é necessário que a parte não esteja circunstancialmente impedida de celebrar o ato, é preciso ter também legitimidade. (DEGANI, 2014)

No que concerne ao objeto, esse não pode ser contrário ao direito e à moral, no entendimento de Orlando Gomes (in Stolze e Pamplona, pag. 380)

[...] o objeto do negócio jurídico deve ser idôneo. Não vale se o contrato a uma disposição de lei, à moral, ou aos bons costumes, numa palavra, aos preceitos fundamentais que, em determinada época e lugar, governam a vida social.

Por fim, o último pressuposto de validade, temos o Código Civil, em seu artigo 107, o qual prevê que “[...] a validade da declaração de vontade não dependerá de forma especial, senão quando a lei expressamente a exigir”. No qual, de grosso modo, nos diz que desde que não vedada em lei à prática de determinado negócio jurídico, é plenamente cabível, isso se os demais elementos estiverem presentes.

Em decorrência do estudado, entende-se que o Blockchain é aprovado no segundo plano.

4.3. PLANO DA EFICACIA

No plano da eficácia o que se observa é a eficácia jurídica do próprio negócio jurídico, isto é, os efeitos que ele possuirá.

Ainda que um negócio jurídico existente seja considerado válido, ou seja, perfeito para o sistema que o concebeu, isto não importa em produção imediata de efeitos, pois estes podem estar limitados por elementos acidentais da declaração. A premissa é que, existente e válido um negócio jurídico, deve ele produzir efeitos imediatamente. (STOLZE; PAMPLONA. 2018. p. 158)

Tartuce acrescenta que nesse plano “estão os efeitos gerados pelo negócio em relação às partes e em relação a terceiros”. (2015, p. 181).

Conclui-se, em vista disso, que a utilização do Blockchain nos atos e negócios jurídicos não encontra impedimento nos elementos dos três planos supracitados, mas, muito pelo contrário, enquadra-se perfeitamente, tornando a execução das cláusulas mais eficaz.

5. CIENCIA, TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO

Em face do exposto anteriormente, o Blockchain surgiu em 2008, juntamente com o Bitcoin, e foi oficialmente lançada para o público em 2009. Essa tecnologia ficou conhecida principalmente pelo seu uso para transferência de Bitcoins, no entanto, apesar de terem sido pensadas em conjunto, o Blockchain não está condicionado à existência do Bitcoin e vai muito além dele.

A tecnologia inovadora permite a que transação integrada seja segura e transparente de ponta a ponta, com visibilidade em tempo real da documentação para todos os participantes. Tem sua aplicabilidade de forma variada, tal como, os smart contracts, a criação e autenticação de contratos e documentos com data e horário, registro da realização de transações, digitalização de incorporações de empresas, transferência de capital ou de propriedade, proteção a direitos autorais e a propriedade intelectual.

5.1. E-VOTING

Em países com práticas ilícitas em meios de votação, especialmente devido a governos corruptos, Blockchain realmente será útil. Nas palavras de Kevin Curran sobre o E-Voting no Blockchain.

O Blockchain distribui informações de votação individuais em milhares de computadores em todo o mundo, tornando impossível alterar ou excluir votos depois de lançados. Essa abordagem promove maior confiança entre eleitores e governos, protegendo seus dados e privacidade. A confiança é inerentemente criada tendo o usuário no controle de seus dados. Plataformas como essa permitem que os cidadãos votem em aplicativos de smartphones, em vez de fazer fila nas seções eleitorais. A implementação de um blockchain não exige que os governos reconstruam completamente seus sistemas, mas sim remodelar suas plataformas existentes. (CURRAN. 2018 p. 2)

Essa arquitetura aborda a integridade eleitoral, em época de governos corruptos e eleições fraudulentas, a utilização da criptografia e a rede de dados distribuída permitem que todos os envolvidos tenham acesso a trilha digital de uma eleição, distribuindo informações de votação individuais em milhares de computadores em todo o mundo, tornando impossível alterar ou excluir votos uma vez que tenham sido lançados.

Verificabilidade pública: Todos os envolvidos podem ver o processo de votação (registrado no blockchain) e verificar o resultado da eleição.
Verificabilidade individual: Todos os eleitores podem verificar se sua cédula foi registrada na contagem final.
Confiabilidade e consistência: o blockchain não deve ser atacável e aceitar o mesmo resultado da eleição.
Auditabilidade: O processo de votação no blockchain é auditável após a eleição pelo público ou terceiros
Anonimato: todas as cédulas não têm conexão com seus eleitores (mas cada eleitor pode verificar seu voto expresso)
Transparência: A transparência do blockchains garante que o procedimento esteja aberto ao escrutínio público (CURRAN. 2018 p. 2)

5.2. SOLUÇÃO ONLINE DE LICITAÇÃO – SOL

No âmbito brasileiro, o Blockchain, foi escolhido pelo Tribunal de Contas da União (TCU) em mais uma etapa de um ciclo previsto de levantamentos

sobre tecnologias com potencial para aperfeiçoar o funcionamento da administração pública federal. O Tribunal de Contas da União fez um estudo para identificar áreas de aplicação das tecnologias blockchain no setor público brasileiro.

Entre as ferramentas analisadas, a Solução Online de Licitação (SOL), sendo um aplicativo de compras, desenvolvido e disponibilizado pelos estados da Bahia e Rio Grande do Norte com o objetivo de que as organizações beneficiárias dos Projetos Bahia Produtiva (BA) e Governo Cidadão (RN) possam realizar licitações para a compra e/ou contratação de bens, serviços e obras utilizando o aplicativo, além de conseguir alcançar um número maior de fornecedores, esse aplicativo também permite que fornecedores de todo o país enviem suas propostas e acompanhem o resultado das licitações.

A plataforma SOL utiliza software livre, modelo de código aberto e a tecnologia blockchain para garantir plena integridade, transparência e auditabilidade ao processo licitatório. De modo que, todas as ordens de compra das associações e cooperativas passam a acontecer pelo aplicativo, que armazena digitalmente os dados do processo e essas informações são protegidas e imutáveis graças a criptografia de ponta a ponta da tecnologia Blockchain, qualquer que seja a tentativa de corromper os dados pode ser facilmente notada e reportada, tornando a auditoria das compras ainda mais transparente, segura e eficiente.

5.3. bCONNECT

Entre as aplicabilidades analisadas pelo Tribunal de Contas da União com a tecnologia Blockchain, temos o bCONNECT.

O bCONNECT, começou a ser utilizado em outubro foi desenvolvido pelo Serpro para a Receita Federal do Brasil, a ferramenta permite o compartilhamento em rede de informações cadastrais das empresas certificadas pela Receita Federal como Operador Econômico Autorizado (OEA), utilizando tecnologia blockchain para garantir a autenticidade das informações compartilhadas e facilitando os procedimentos aduaneiros.

O aplicativo auxilia na desburocratização do comércio exterior do país. Sua comunicação é criptografada, ou seja, só é inteligível entre o par de países envolvidos, graças à criptografia assimétrica da tecnologia. De modo que, mesmo quem não possua a chave necessária para acessar o conteúdo do acordo, pode atuar como garantidores da integridade e imutabilidade dos acordos distribuídos pela rede.

Sendo o Blockchain uma tecnologia com base descentralizada, na manifestação de vontade todas as partes interessadas possuem um poder de decisão igualitário, assim nenhum país se submete a outro. As vantagens desse sistema incluem simplificação da atualização de cadastro de operador econômico autorizado, celeridade, auditabilidade e a imutabilidade.

Foi utilizada a plataforma de tecnologia de livro-razão distribuído - Hyperledger. No qual, as informações da base de cadastro de operadores econômicos autorizados são armazenadas fora da rede Blockchain, nas denominadas “off-chain” que são utilizadas quando um usuário envia uma transação com conteúdo muito grande, o impacto é sentido na rede, fazendo com que os outros usuários tenham de aguardar mais tempo para um novo bloco receber suas transações.

No entendimento de Creimer (2018. p. 1)

Esse tipo de aplicação que garante a autenticidade e propriedade intelectual de documentos eletrônicos costuma fazer uso da tecnologia de sidechain. Em uma breve descrição, certas tarefas são feitas fora do blockchain (“off-chain”), mas em um blockchain secundário (“sidechain”). Os sidechain rodam em paralelo com o blockchain principal, podendo estender suas funcionalidades, segurança, performance, escalabilidade e diminuir custos. [...] A aplicação gera um hash do documento eletrônico, que é armazenado no blockchain principal. Esse hash funciona como uma assinatura digital exclusiva do seu documento.

6. BLOCKCHAIN E A LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

No decorrer dessa pesquisa, diante dos exemplos e por se tratar de uma ramificação do Direito Digital fez-se necessário delimitar se o Blockchain é compatível com a Lei Geral de Proteção de Dados do Brasil.

A Lei Geral de Proteção de Dados do Brasil, sancionada em agosto de 2018, estabelece regras sobre coleta, armazenamento, tratamento e compartilhamento de dados pessoais, impondo mais proteção e penalidades para o não cumprimento, deverá ser aplicada por qualquer empresa, instituição ou órgão público.

Enquanto o Blockchain é alicerçado em criptografia como meio de assegurar a intangibilidade das informações, de modo que, inserido determinado dado em um bloco, não só o dado é imutável como ele será criptografado.

Essa tecnologia nos apresenta um ambiente seguro para o armazenamento de informações pessoais e, permite o gerenciamento do dado por meio de seu titular, caso sua arquitetura não tiver sido desenvolvida e orientada corretamente não atenderá a Lei Geral de Proteção de Dados do Brasil, pelo fato de retirar o poder de solicitar a exclusão de algo já registrado.

No entanto a questão da incompatibilidade do Blockchain em relação à Lei Geral de Proteção de Dados do Brasil se agrava especialmente quando se avalia o Blockchain público sem permissão. Em razão de sua arquitetura, ele é aberto e não exige permissão.

A própria tecnologia nos traz algumas soluções possíveis, tais como, a utilização das off-chain que são basicamente informações ou transações alocadas fora da rede blockchain, onde as transações ocorrem entre partes que confiam entre si devido a uma relação contratual ou outra relação, e geralmente exigem intermediários para serem validadores de confiança. Essa solução garante maior privacidade.

Outro caminho seria o uso das side chains é um blockchain paralelo, que fica ao lado do Blockchain principal, atendendo a vários usuários. O grau de confidencialidade e privacidade nas transações que ocorrem em side chains depende de qual tecnologia ele utiliza. Essas redes laterais são independentes, de modo que, se elas falharem ou forem hackeadas, não há prejuízos para a integralidade do original.

Por fim, outra possibilidade é a configuração nas regras da rede blockchain que os dados pessoais inseridos sejam criptografados com chave privada, graças à criptografia assimétrica, de grosso modo, a escolha entre um ou outro tipo de Blockchain tem influência direta sobre quem é o responsável por cumprir com os requisitos, podendo ser revogável a pedido do titular, ou com validade temporal determinada.

Vale ressaltar que o direito ao esquecimento não confere um direito absoluto ao esquecimento. Os indivíduos têm direito de apagar dados pessoais ou sensíveis e impedir seu processamento em circunstâncias específicas, dada a característica da imutabilidade do Blockchain é tecnicamente impossível, porque o sistema é projetado

para impedi-lo. No entanto, como exposto acima, existem mecanismos que regulem os direitos de acesso. De todo modo, o que podemos inferir é que não há incompatibilidade necessária entre a nova lei de proteção de dados e a utilização do Blockchain.

7. CONCLUSÃO

O Blockchain é um sistema de codificação computacional para o desenvolvimento de base de armazenamento e registro de dados digitais, os quais são organizados em blocos e anexados a registros em cadeia cronológica, é um livro razão estruturado de maneira descentralizada, de forma que não precisa de intermediários, no qual os próprios participantes que adicionam as informações à plataforma determinam seu funcionamento e controlam a execução e cumprimento de uma obrigação.

Devido ao fato dessa ferramenta tornar desnecessário um intermediário para a concretização de determinada operação, é considerada uma tecnologia disruptiva, pois viabiliza e facilita operações financeiras, negócios jurídicos, armazenamento de dados e até mesmo a estruturação de uma organização inteira.

Por se tratar de uma matéria recente, seu uso ainda causa receios e preocupações aos operadores do Direito, existe muito pouco consenso sobre os contornos jurídicos desta nova ferramenta, no decorrer desse paper verificou-se que inexistem obstáculos na sua utilização, inexistente legislação que regule a blockchain no ordenamento jurídico brasileiro.

Após a análise desta nova tecnologia com os planos da existência, validade e eficácia, que dizem respeito à constituição dos atos e negócios jurídicos, não existem impedimentos para que se utilize a ferramenta blockchain, desde que presente todos os pressupostos são considerados existentes, válidos e eficazes.

A utilização do Blockchain, em tecnologias inovadoras como o E-Voting, a Solução Online de Licitação e o bCONNECT expostas anteriormente verifica o Blockchain auxilia e beneficia os atos e negócios jurídicos, ao levar segurança e confiabilidade às relações.

Como exemplo dessa nova modalidade de negócios, um marco importante rumo à digitalização do processo de vendas brasileiro ocorreu em 2020 quando a Vale

realizou com Nanjing Iron & Steel sua primeira transação de minério de ferro via Blockchain.

Por fim, o presente trabalho não tem o objetivo de exaurir a matéria, tendo em vista que esta é extensa e necessita de um estudo aprofundado de todas as repercussões desta inovação quanto ao enquadramento junto aos fatos jurídicos, no entanto diante do exposto, conclui-se que os atos e negócios jurídicos com a blockchain cumpriram todos os pressupostos para serem considerados existentes, válidos e eficazes no mundo jurídico.

REFERENCIAS

BLOCKCHAIN. Disponível em:

<https://www.internetsociety.org/issues/blockchain/?gclid=CjwKCAjw_NX7BRA1EiwA2dpg0kMtl8-0Uy9wJE2sXDI5d9HehWHR43-jdF57uGPyRISURdgAggq_4xoCio8QAvD_BwE> Acesso em: 01 de Outubro de 2020.

ALEIXO, Gabriel. Como o bitcoin e os smart contracts estão transformando os modelos de negócios. E-gov, [Florianópolis], 5 nov. 2017. Disponível em: <<https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/como-o-bitcoin-e-os-smart-contracts-est%C3%A3o-transformando-os-modelos-de-neg%C3%B3cios>> Acesso em: 28 de Outubro de 2020.

AMARO, George. **Criptografia simétrica e criptografia de chaves públicas: vantagens e desvantagens.** 2009. Disponível em: <[file:///C:/Users/ADM/Downloads/4-32-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ADM/Downloads/4-32-PB%20(1).pdf)> Acesso em: 05 de Outubro de 2020.

ANTONOPOULOS, Andreas M. **Mastering bitcoin: unlocking digital cryptocurrencies.** O'Reilly, 2014. Disponível em: <https://bitcoinbook.info/wp-content/translations/pt_BR/book.pdf> Acesso: 21 de Outubro de 2020.

ALMEIDA, Diogo Krub. **A Validade e a Eficácia dos Negócios Jurídicos Realizados por Blockchain.** Disponível em: <[file:///C:/Users/ADM/Downloads/19998-60761722-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ADM/Downloads/19998-60761722-1-SM%20(1).pdf)> Acesso em: 01 de Outubro de 2020.

AZEVEDO, Antônio Junqueira. **Negócio jurídico: existência, validade e eficácia.** Editora Saraiva, 2002. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788553615629/cfi/39!/4/4@0.00:13.1>> Acesso em: 13 de Outubro de 2020

BUTERIN, Vitalik. **A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform. Ethereum White Paper, [s.d.].** Disponível em: <https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-

[a next generation smart contract and decentralized application platform-vitalik-buterin.pdf](#) > Acesso em: 01 de Outubro de 2020.

Blockchain 50: as maiores empresas que adotam a tecnologia. 19 Fev 2020.
Disponível em: <<https://forbes.com.br/listas/2020/02/blockchain-50-as-maiores-empresas-que-adotam-a-tecnologia/>> Acesso em: 03 de Novembro de 2020.

CERT.BR. Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil. **Cartilha de Segurança para Internet, versão 4.0/CERT.br** – São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. Disponível em:
<<https://cartilha.cert.br/criptografia/>> Acesso em 05. 10. 2020

CREIMER, Marcelo. Blockchain, sidechain e off-chain. (2018) Disponível em: <<https://www.blockmaster.com.br/artigos/blockchain-sidechain-e-off-chain/>> Acesso em: 17 de Novembro de 2020.

CONG, Lin William; HE, Zhiguo. **Blockchain Disruption And Smart Contracts. NBER Working Paper Series. Cambridge**, abr. 2018. Disponível em:
<<https://www.nber.org/papers/w24399.pdf>> Acesso em: 01 de Outubro de 2020.

CURRAN, Kevin. (2018). E-Voting on the Blockchain. The Journal of the British Blockchain Association. 1. 1-6. 10.31585/jbba-1-2-(3)2018. Disponível em
<<https://jbba.scholasticahq.com/article/4451-e-voting-on-the-blockchain>> Acesso em: 03 de Novembro de 2020.

DEGANI, Priscila Marques. **O plano da existência, validade e eficácia do negócio jurídico**. JUS.COM. 2014. Disponível em:
<<https://jus.com.br/artigos/32132/o-plano-da-existencia-validade-e-eficacia-do-negocio-juridico-os-defeitos-do-negocio-juridico-prescricao-e-decadencia>> Acesso em: 28 de Outubro de 2020.

FERREIRA, Juliandson Estanislau. **Blockchain para Criação de Novos Modelos de Negócio e Seus Impactos na Indústria de Serviços Financeiros**. Disponível em: <[file:///C:/Users/ADM/Downloads/jef-tg%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ADM/Downloads/jef-tg%20(1).pdf)> Acesso em: 02 de Outubro de 2020.

GAGLIANO, Pablo Stolze; FILHO, Rodolfo Pamplona. **Manual de direito civil; volume único**. Editora Saraiva, 2018. Disponível em:
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788553172764/cfi/156!/4/4@0.00:0.00>> Acesso em: 13 de outubro de 2020

GOMES, Orlando. **Contratos** – 27. ed. – Rio de Janeiro: Forense, 2019. Grupo GEN, 2019. Disponível em:
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530986735/cfi/6/30!/4@0:0>> Acesso em: 13 de outubro de 2020

LIMA, José Paulo da Silva. **Validação de dados através de hashes criptográficos: Uma Avaliação na Perícia Forense Computacional Brasileira**. Disponível em:
<<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/15966/1/Mestrado%20-%20CIn-UFPE%20-%20Jos%C3%A9%20Paulo.pdf>> Acesso em 19 de Outubro de 2020

MELLO, Marcos Bernardes. Teoria de negócio jurídico – plano da existência. 12. ed. São Paulo: Saraiva. 2003.

NORTON, Steven. **CIO Explainer: What is Blockchain?** Disponível em <<http://blogs.wsj.com/cio/2016/02/02/cio-explainer-what-is-blockchain/>> Acesso em: 01 de Outubro de 2020.

OLIVEIRA, Ronielton. (2012). **Criptografia simétrica e assimétrica: os principais algoritmos de cifragem.** Revista Segurança Digital. 5. 11-24. Disponível em: <<http://www.ronielton.eti.br/publicacoes/artigorevistasegurancadigital2012.pdf>> Acesso em: 08 de Outubro de 2020.

PORTO, Antônio Maristrello; LIMA JUNIOR, João Manoel de; SILVA, Gabriela Borges. **Tecnologia Blockchain e Direito Societário: aplicações práticas e desafios para a regulação.** Revista de Informação Legislativa: RIL, Brasília, DF, v. 56, n. 223, p. 11-30, jul./set. 2019. Disponível em: <http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/56/223/ril_v56_n223_p11> Acesso em: 28 de Outubro de 2020.

Projeto de Lei nº 2876, de 2020. SENADO FEDERAL. Disponível em <<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/142112>> Acesso em: 03 de Novembro de 2020.

ROSA, Alexandre Moraes; PRÓSPERO, Felipe Navas. **Qual a validade jurídica dos documentos pela rede blockchain.** Consultor Jurídico. 2019. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2019-jan-11/limite-penal-qual-validade-juridica-documentos-rede-blockchain#_ftn5> Acesso em: 30 de Outubro de 2020.

SCHOLLMEIER, Rudiger. **A Definition of Peer-to-Peer Networking for the Classification of Peer-toPeer Architectures and Applications.** Disponível em: <<https://www.computer.org/csdl/pds/api/csdl/proceedings/download-article/12OmNxecS94/pdf>> Acesso em 05 de Outubro de 2020

TARTUCE, Flávio. **Manual de Direito Civil.** 5. ed. São Paulo: Método, 2015. Disponível em: <<https://2014direitounic.files.wordpress.com/2016/03/manual-de-direito-civil-flacc81vio-tartuce-2015-11.pdf>> Acesso em: 28 Outubro 2020.

TCU aponta aplicativo Sol do RN como ferramenta inovadora no uso de tecnologia blockchain. 13 de Jul de 2020. Disponível em <<http://www.governocidadao.rn.gov.br/?pg=noticias&id=1704>> Acesso em: 03 de Novembro de 2020.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIAO. Aplicações no setor publico do Brasil. Brasilia. 2020. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/58/02/CE/5E/C4854710A7AE4547E18818A8/Blocchain_apendice1.pdf> Acesso em: 06 de Novembro de 2020.

WRIGHT, Aaron. DE FILIPPI, Primavera. Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia. 2015. Disponível em:

<https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664> Acesso em: 28 de Outubro de 2020.