I ENCONTRO NACIONAL DE DIREITO DO FUTURO

DIREITO DIGITAL, ALGORITMOS, VIGILÂNCIA E DESINFORMAÇÃO I

D598
Direito Digital, algoritmos, vigilância e desinformação I [Recurso eletrônico on-line] organização I Encontro Nacional de Direito do Futuro: Escola Superior Dom Helder Câmara – Belo Horizonte;

Coordenadores Valter Moura do Carmo, Rodrigo Vieira Costa e Liziane Paixão Silva Oliveira – Belo Horizonte: Escola Superior Dom Helder Câmara - ESDHC, 2024.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-956-8
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Os desafios do humanismo na era digital.
1. Direito do Futuro. 2. Humanismo. 3. Era digital. I. I Encontro Nacional de Direito do Futuro (1:2024 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

Dom Helder
ESCOLA SUPERIOR

I ENCONTRO NACIONAL DE DIREITO DO FUTURO

DIREITO DIGITAL, ALGORITMOS, VIGILÂNCIA E DESINFORMAÇÃO I

Apresentação

O Encontro Nacional de Direito do Futuro, realizado nos dias 20 e 21 de junho de 2024 em formato híbrido, constitui-se, já em sua primeira edição, como um dos maiores eventos científicos de Direito do Brasil. O evento gerou números impressionantes: 374 pesquisas aprovadas, que foram produzidas por 502 pesquisadores. Além do Distrito Federal, 19 estados da federação brasileira estiveram representados, quais sejam, Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Tocantins.

A condução dos 29 grupos de trabalho do evento, que geraram uma coletânea de igual número de livros que ora são apresentados à comunidade científica nacional, contou com a valiosa colaboração de 69 professoras e professores universitários de todo o país. Esses livros são compostos pelos trabalhos que passaram pelo rigoroso processo double blind peer review (avaliação cega por pares) dentro da plataforma CONPEDI. A coletânea contém o que há de mais recente e relevante em termos de discussão acadêmica sobre as perspectivas dos principais ramos do Direito.

Tamanho sucesso não seria possível sem o apoio institucional de entidades como o Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), o Mestrado Profissional em Direito e Inovação da Universidade Católica de Pernambuco (PPGDI/UNICAP), o Programa RECAJ-UFMG – Ensino, Pesquisa e Extensão em Acesso à Justiça e Solução de Conflitos da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais, a Comissão de Direito e Inteligência Artificial da Ordem dos Advogados do Brasil – Seção Minas Gerais, o Grupo de Pesquisa em Direito, Políticas Públicas e Tecnologia Digital da Faculdade de Direito de Franca e as entidades estudantis da UFMG: o Centro Acadêmico Afonso Pena (CAAP) e o Centro Acadêmico de Ciências do Estado (CACE).

Os painéis temáticos do congresso contaram com a presença de renomados especialistas do Direito nacional. A abertura foi realizada pelo professor Edgar Gastón Jacobs Flores Filho e pela professora Lorena Muniz de Castro e Lage, que discorreram sobre o tema “Educação jurídica do futuro”. O professor Caio Lara conduziu o debate. No segundo e derradeiro dia, no painel “O Judiciário e a Advocacia do futuro”, participaram o juiz Rodrigo Martins Faria,

os servidores do TJMG Priscila Sousa e Guilherme Chiodi, além da advogada e professora Camila Soares. O debate contou com a mediação da professora Helen Cristina de Almeida Silva. Houve, ainda, no encerramento, a emocionante apresentação da pesquisa intitulada "Construindo um ambiente de saúde acessível: abordagens para respeitar os direitos dos pacientes surdos no futuro", que foi realizada pelo graduando Gabriel Otávio Rocha Benfica em Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS). Ele foi auxiliado por seus intérpretes Beatriz Diniz e Daniel Nonato.

A coletânea produzida a partir do evento e que agora é tornada pública tem um inegável valor científico. Seu objetivo é contribuir para a ciência jurídica e promover o aprofundamento da relação entre graduação e pós-graduação, seguindo as diretrizes oficiais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Além disso, busca-se formar novos pesquisadores nas mais diversas áreas do Direito, considerando a participação expressiva de estudantes de graduação nas atividades.

A Escola Superior Dom Helder Câmara, promotora desse evento que entra definitivamente no calendário científico nacional, é ligada à Rede Internacional de Educação dos Jesuítas, da Companhia de Jesus – Ordem Religiosa da Igreja Católica, fundada por Santo Inácio de Loyola em 1540. Atualmente, tal rede tem aproximadamente três milhões de estudantes, com 2.700 escolas, 850 colégios e 209 universidades presentes em todos os continentes. Mantida pela Fundação Movimento Direito e Cidadania e criada em 1998, a Dom Helder dá continuidade a uma prática ético-social, por meio de atividades de promoção humana, da defesa dos direitos fundamentais, da construção feliz e esperançosa de uma cultura da paz e da justiça.

A Dom Helder mantém um consolidado Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Direito Ambiental e Sustentabilidade, que é referência no país, com entradas nos níveis de mestrado, doutorado e pós-doutorado. Mantém revistas científicas, como a Veredas do Direito (Qualis A1), focada em Direito Ambiental, e a Dom Helder Revista de Direito, que recentemente recebeu o conceito Qualis A3.

Expressamos nossos agradecimentos a todos os pesquisadores por sua inestimável contribuição e desejamos a todos uma leitura excelente e proveitosa!

Belo Horizonte-MG, 29 de julho de 2024.

Prof. Dr. Paulo Umberto Stumpf – Reitor da ESDHC

Prof. Dr. Franclim Jorge Sobral de Brito – Vice-Reitor e Pró-Reitor de Graduação da ESDHC

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara – Pró-Reitor de Pesquisa da ESDHC

A ADEQUAÇÃO DOS SMART CONTRACTS AO DIREITO CONTRATUAL BRASILEIRO

THE ADEQUACY OF SMART CONTRACTS TO BRAZILIAN CONTRACT LAW

Adélia Oliveira Antão [1]
Deilton Ribeiro Brasil [2]

Resumo

Os smart contracts surgiram com as novas tecnologias que alcançaram a seara contratual com o blockchain, que permite o armazenamento de dados eletrônicos em cadeias de blocos e é utilizado para transacionar valores sem a intermediação de terceiros garantidores, reduzindo os custos do negócio. O problema de pesquisa investiga se os smart contracts observam todos os requisitos necessários à formação de um negócio jurídico. Metodologicamente, empregou-se uma abordagem hipotético-dedutiva e pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados indicam que os smart contracts não se tratam de uma nova modalidade contratual, mas tão somente de uma forma de contratação por meios eletrônicos.

Palavras-chave: Smart contracts, Blockchain, Novas tecnologias, Direito contratual

Abstract/Resumen/Résumé

The smart contracts emerged with new technologies that reached the contractual realm with Blockchain, which allows the storage of electronic data in block chains and is used to transact values without the intermediation of third-party guarantors, reducing business costs. The research problem investigates whether smart contracts meet all the requirements necessary for the formation of a legal business. Methodologically, a hypothetical-deductive approach and bibliographic and documentary research were used. The results indicate that the smart contract is not a new contractual modality, but just a form of contracting by electronic ways.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Smart contracts, Blockchain, New technologies, Contract law

[1] Acadêmica do 9º período do Curso de Direito das Faculdades Santo Agostinho de Sete Lagoas-FASASETE /AFYA.

[2] Pós-Doutor em Direito-UNIME, Itália. Doutor em Direito-UGF/RJ. Professor das Faculdades Santo Agostinho de Sete Lagoas-FASASETE/AFYA e do PPGD em Proteção dos Direitos Fundamentais da Universidade de Itaúna-UIT. Orientador.

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo tratar dos *smart contracts* como negócios jurídicos, baseando-se que os contratos inteligentes podem ser conceituados como negócios formados pela expressão de vontade de uma ou mais partes mediante um contrato eletrônico, criados e executados, no todo ou em parte, por meio de códigos computadorizados, sem a intervenção de terceiros. Assim, considera-se que essas transações se caracterizam especialmente pelo anonimato, irretroatividade, obrigatoriedade e auto-executabilidade. Após celebrado o negócio seria impossível haver qualquer intervenção exterior para relativizar as obrigações pactuadas.

O tema-problema é no sentido de se verificar se os *smart contracts* observam todos os requisitos necessários à formação de um negócio jurídico pleno. O estudo e a compreensão do tema se fazem necessários tendo em vista que, a busca pelo ganho de capital e redução dos custos levou à necessidade de inovação no direito contratual para atender as necessidades mercadológicas, de modo que os *smart contracts* se apresentam como uma solução para os anseios da sociedade moderna. Contudo, os contratantes enfrentam uma grande insegurança jurídica, uma vez que o legislador deixou de acompanhar a evolução tecnológica em comento, o que gera uma desregulamentação na aplicação dessa nova forma de contratação.

As novas tecnologias no direito contratualista brasileiro devem ser analisadas de forma sistemática, visto que o Direito é ferramenta de controle social e deve estar sempre se adequando à sociedade, que por não ser estática, vai se transformando ao longo do tempo. Desse modo, imperioso averiguar se as novas modalidades contratuais se enquadram ao ordenamento jurídico vigente, por meio da análise da legislação e dos entendimentos doutrinários sobre o tema. O método utilizado foi hipotético-dedutivo e como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica e documental, análises temáticas, teóricas, interpretativas e comparativas. Os procedimentos técnicos utilizados na pesquisa para coleta de dados foram essencialmente a pesquisa bibliográfica.

O levantamento bibliográfico forneceu as bases teóricas e doutrinárias a partir de livros e textos de autores de referência, tanto nacionais como estrangeiros. Enquanto o enquadramento bibliográfico utiliza-se da fundamentação dos autores sobre um assunto, o documental articula materiais que não receberam ainda um devido tratamento analítico.

A fonte primeira da pesquisa é a bibliográfica que instruiu a análise da legislação constitucional e a infraconstitucional, bem como a doutrina que informa os conceitos de ordem dogmática.

Os resultados alcançados demonstraram que o estudo sobre *smart contracts* e *blockchain* revelou uma mudança disruptiva na natureza dos contratos, introduzindo os *smart contracts* como uma inovação que oferece autoexecução, irreversibilidade, anonimato e descentralização nas transações. Essa transformação promete não apenas maior eficiência, mas também maior segurança, exigindo uma compreensão técnica, especialmente em criptografia, para garantir a integridade das transações. Neste contexto, os *smart contracts* representam uma transição para uma era de digitalização e automação dos processos contratuais, com potencial para redefinir fundamentalmente a dinâmica das transações comerciais, promovendo eficiência e confiança.

NOÇÕES PRELIMINARES SOBRE *BLOCKCHAIN* E *SMART CONTRACTS*

As inovações contratuais tecnológicas têm alterado significativamente a maneira como são conduzidas as transações e os contratos. Nesse contexto, destaca-se o estudo sobre *smart contracts* e *blockchain*, áreas que emergem como relevantes não apenas no campo da tecnologia, mas também no âmbito jurídico e comercial. O *blockchain*, originado como um sistema de suporte às criptomoedas, é uma tecnologia de registro distribuído que oferece segurança e descentralização nas transações. Por sua vez, os *smart contracts* representam uma evolução na forma como os contratos são concebidos e executados, permitindo a automação e a autoexecução de obrigações de maneira eficiente e segura

O SURGIMENTO DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

Para melhor compreensão dos s*mart contracts*, é necessário fazer breve estudo sobre as tecnologias que possibilitaram o seu surgimento, em especial o *blockchain*. Primordialmente, cabe expor que existem diversos tipos de s*mart contracts* com funcionalidades diversas. Contudo, no presente artigo será abordado apenas o *smart contract* descentralizado/distribuído, que é aquele vinculado a um sistema de dados descentralizados como o *blockchain*.

A tecnologia *blockchain* surgiu de forma acessória aos sistemas de criptomoedas, em especial o Bitcoin, desenvolvido por um programador ou um grupo de programadores anônimo sob o codinome Satoshi Nakamoto em meados de 2008.

O *Bitcoin* foi criado com o objetivo de ser um meio de pagamento menos burocrático e independente da intervenção de terceiros. Segundo Nakamoto (2008, p. 1), a intervenção de

terceiros mediadores acarreta um aumento no custo das transações assim como impossibilita a irreversibilidade das operações realizadas pelo método clássico. A demanda de mercado pela redução dos custos e das intervenções externas nas relações de transmissão de valores tornou-se cada vez maior à medida que os sistemas de pagamento mundiais se tornavam cada vez mais complexos e dependentes de um grande número de partícipes.

Assim, o advento da criptomoeda Bitcoin tornou necessário o desenvolvimento de um sistema de pagamentos digital que substituísse a figura das instituições bancárias. A garantia do anonimato e da segurança das negociações, tornou imprescindível que esse sistema de pagamento pudesse realizar o armazenamento dos dados dos usuários de forma segura, descentralizada e autônoma.

Assim, se deu o surgimento do *Blockchain*, traduzido para o português como cadeia de blocos, que consiste em um banco de dados público e descentralizado que possibilita a realização de transações sem a intervenção de terceiros e permite o arquivo e a administração dos registros de forma distribuída pela rede de dados. Segundo Rodrigues (2016, p. 29):

> *Blockchain* é um banco de dados público, distribuído pela Internet entre os mineradores. Nele são registradas todas as transações realizadas com a criptomoeda. O significado do nome vem de sua implementação: estruturas de dados em que um bloco de dados "aponta" (possui um ponteiro) para o bloco anterior, "seu bloco pai", formando uma cadeia de blocos (Figura 4). Esse ponteiro é implementado utilizando o *hash* do bloco anterior, mantendo assim a integridade dos dados na cadeia, pois qualquer modificação em dados anteriores mudará o valor do *hash* do ponteiro. Cada bloco contém um conjunto de transações que é acessível por meio de uma árvore de dados que também implementa ponteiros *hash* - Merkle Tree.

As particularidades técnicas a respeito do funcionamento das estruturas de blocos do *Blockchain* são incompreensíveis aos leigos em ciência da computação e o aprofundamento em todas as questões específicas desse funcionamento muito se afastaria do aspecto jurídico do tema. Por essa razão esses pontos não serão abordados na presente pesquisa.

Conforme a interpretação de Swan (2015, p. 10), diversos registros públicos e privados podem ser inseridos em uma plataforma de Blockchain e compor a base de dados desse sistema, como títulos de propriedade, empréstimos, contratos, apostas, assinaturas, testamentos, fundos fiduciários, garantias, certidões de casamento e nascimento entre outras.

O sistema trabalha com diversos protocolos de consenso, contudo nessa pesquisa será apresentado apenas o protocolo de *proof of work*, traduzido como prova de trabalho. Esse protocolo tem por objetivo manter a descentralização do sistema, funcionando como uma espécie de tomada de decisão coletiva realizada por todos os nódulos (computadores) participantes da rede de Blockchain e ajustando a tomada de decisões do sistema aos objetivos dos participantes (Marchsin, 2022, p. 32).

O desenvolvimento do algoritmo de consenso é essencial para impedir a ocorrência de fraudes nas transações ajustadas. De acordo com Marchsin (2022, p. 32) o sistema de Consenso *proof to work* "é um protocolo utilizado para prevenção de ataques cibernéticos e é essencial para garantir a segurança e a integridade do registro (ledger)".

Os blocos de dados são protegidos por criptografia e o seu acesso fica condicionado a apresentação de uma chave criptográfica específica. Marchsin (2022, p. 32) explica que "um novo bloco de transações possui uma chave criptográfica única e somente é adicionado após resolver um complexo problema matemático, verificado por mecanismo de consenso". Logo, o sistema de criptografia impede a atuação de terceiros fraudadores e garante a inviolabilidade dos dados, uma vez que não é possível alterar as informações registradas ou agregar novas informações sem a validação da rede.

Certas plataformas de *blockchain* fornecem ainda programas que permitem a realização de comandos em linguagem de computador que, utilizando a base de dados do sistema, permite a automatização de certas tarefas como envio de dados e valores dentro da plataforma. Além disso, é possível estabelecer condicionantes para a efetivação dos comandos, cujo cumprimento será verificado pelo próprio programa. Segundo Swan (2015, p. 16) esses códigos computadorizados que utilizam o sistema de *Blockchain* para efetuar transações podem ser entendidos como *smart contracts*.

O QUE CARACTERIZA UM *SMART CONTRACT*

Conforme esclarecido anteriormente, os Smart Contracts são comandos em linguagem de computador que possibilitam a execução de certas tarefes preestabelecidas em uma plataforma de *Blockchain*. Conforme escreve Swan (2015, p. 16) "no contexto do *Blockchain*, contratos inteligentes significam blocos de transações em cadeia que vão além de simples operações de compra/venda de moeda e podem têm instruções mais extensas incorporadas neles".

Entre as instruções que podem ser estabelecidas nessa forma de contração está a execução automática das obrigações. Em um primeiro momento são definidos os direitos e obrigações das partes e posteriormente à verificação de cumprimento de todos os requisitos que condicionam o cumprimento, se dará invariavelmente a execução do contrato, que não poderá ser obstada por intervenções externas:

> Uma vez realizada a prévia programação de todo o instrumento contratual e respectivos direitos e obrigações das partes (fase interpessoal), os quais serão eletronicamente verificados tal como o pagamento e/ou a entrega de determinado

> bem ou serviço, haverá a automática execução eletrônica de todas as demais obrigações contratuais, tais como a liberação de garantias, pagamento do preço, remessa do produto ao comprador, etc. (fase intersistêmica) Portanto, acreditamos que o Smart Contract é uma forma de contratação eletrônica mista, sendo o seu primeiro momento formalizado sob a característica de contrato interpessoal e no momento subsequente concluído (execução do contrato) sob a característica de contrato intersistêmico, execução automática e integralmente eletrônica (Rebouças, 2018, p. 57)

Considera-se que essas transações se caracterizam especialmente pelo anonimato, irretroatividade, obrigatoriedade e auto-executabilidade. Após celebrado o negócio seria impossível haver qualquer intervenção exterior para relativizar de qualquer forma as obrigações pactuadas, especialmente no caso de cláusulas contratuais executadas por meio de *Blockchain* que impliquem na transação de valores, uma vez que esse tipo de transação, em regra, não é passível de estorno.

Outra característica relevante é a descentralização, concernente na prescindibilidade de intermediários ou garantidores, já que a segurança nesse tipo de contrato é fornecida pela rede de dados que compõe a plataforma.

Essas características somente se tornam possíveis diante de um avançado sistema de criptografia que permite a codificação do envio de mensagens eletrônicas que só podem ser acessadas por meio de chaves de decodificação. Isso proporciona também o anonimato dos usuários, uma vez que o acesso à determinadas informações e documentos fica restrito à utilização das chaves.

Pinheiro (2021, p. 92) traz o seguinte conceito sobre criptografia:

> Em termos técnicos, a criptografia é uma ferramenta de codificação usada para envio de mensagens seguras em redes eletrônicas. Na Internet, a tecnologia de criptografia utiliza o formato assimétrico, ou seja, codifica as informações utilizando dois códigos, chamados de chaves, sendo uma pública e outra privada para decodificação, que representam a assinatura eletrônica do documento[...].

Assim, os contratos inteligentes podem ser conceituados como negócios formados pela expressão de vontade de uma ou mais partes mediante um contrato eletrônico, criados e executados, no todo ou em parte, por meio de códigos computadorizados.

CONCLUSÕES

O avanço das tecnologias digitais tem provocado discussões profundas no âmbito jurídico, especialmente no que diz respeito à legalidade dos modelos contratuais que se autoexecutam. No contexto brasileiro, esse debate é intenso entre doutrinadores e jurisprudência, à medida que novas possibilidades surgem com o progresso tecnológico.

Para compreender os *smart contracts* é entender o surgimento do *blockchain*, uma tecnologia intrinsecamente ligada às criptomoedas, em particular o *bitcoin*. A necessidade de garantir segurança e anonimato nas transações deu origem ao *blockchain*, um banco de dados público e distribuído que permite transações sem a necessidade de terceiros, garantindo a integridade dos registros por meio de criptografia.

Os *smart contracts*, por sua vez, são comandos em linguagem de computador que automatizam a execução de tarefas pré-definidas em uma plataforma de *blockchain* descentralizada. Esses contratos se destacam pela sua autoexecutabilidade, irreversibilidade, anonimato e descentralização, características proporcionadas pela tecnologia de criptografia e pela ausência de intermediários.

Ao serem concebidos, os smart contracts representam uma nova forma de contratação eletrônica, combinando elementos de contratos interpessoais e intersistêmicos. Eles estabelecem direitos e obrigações das partes de forma eletrônica e, após a verificação do cumprimento dos requisitos, executam-se automaticamente, sem a possibilidade de intervenção externa para alterar ou relativizar as obrigações pactuadas.

A segurança e confidencialidade das transações realizadas por meio de *smart contracts* são garantidas pela tecnologia de criptografia, que utiliza chaves públicas e privadas para codificar e decodificar informações, garantindo o anonimato dos usuários e impedindo o acesso não autorizado aos dados. Assim, os *smart contracts* representam uma evolução significativa no campo dos contratos digitais, possibilitando uma forma mais eficiente, segura e autônoma de realizar transações, sem a necessidade de intermediários tradicionais.

REFERÊNCIAS

MARCHSIN, Karina Bastos Kaehler. **Blockchain e smart contracts**: As inovações no âmbito do Direito. São Paulo: Editora Saraiva, 2022. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555599398/. Acesso em: 15 mar. 2024.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin**: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008.

PINHEIRO, Patrícia Peck. **Direito Digital**. São Paulo: Editora Saraiva, 2021. E-book. ISBN 9786555598438. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555598438/. Acesso em: 20 mar. 2024.

REBOUÇAS, Rodrigo F. **Contratos Eletrônicos:** Formação e Validade Aplicações Práticas, 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Grupo Almedina (Portugal), 2018. E-book. ISBN 9788584933105. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584933105/. Acesso em: 20 mar. 2024.

RODRIGUES, E. I. **Estudo sobre o Bitcoin:** escalabilidade do Blockchain, monografia apresentada para obtenção de título de bacharel em Ciências da Computação. USP-São Carlos, Orientadora Sarita Mazzini Bruschi: [s.n.], 2016. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/364811678/Estudo-sobre-Bitcoin-escalabilidade-da-blockchain. Acesso em: 30 mar. 2024.

SWAN, Melanie. **Blockchain**, Blueprint for a New Economy. 1ª. ed. Sebastopol: O'Reily Media, Inc., 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/44112222/Melanie_Swan_Blockchain_BLUEPRINT_FOR_A_NEW_ECONOMY. Acesso em: 03 abr. 2024.