Volume 24 Issue 33
Originally issued as H5

Global Journal of human-social science: H Interdisciplinary
Volume 24 Issue 5 Version 1.0 Year 2024
Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal
Publisher: Global Journals
Online ISSN: 2249-460X & Print ISSN: 0975-587X

Contemporary Challenges in Implementing Smart Contracts: A Holistic Approach

By Pedro Henrique Willimann dos Anjos, Jociane Machiavelli, Sabrina Frigotto, Levi Hülse & Anderson Antônio Mattos Martins

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - Uniarp

Abstract- The focus of this study is the use of Smart Contracts in the administration of legal documents, with the aim of examining the level of legal certainty resulting from their implementation. How could smart contracts bring legal certainty to an agreement between parties? Possible obstacles to the widespread adoption of smart contracts, such as the limited accessibility of the technology to society in general, will be recognized. Finally, it aims to elucidate how smart contracts can bring legal certainty to the parties involved and examines their relevance in contemporary society. Although the advantages they bring are recognized, there is a valid concern about the possible exclusivity of access to this technology, thus restricting its availability to more knowledgeable individuals with greater resources.

Keywords: *smart contracts; legal security; blockchain; contracts.*

GJHSS-H Classification: *LCC: K840, K487.C8, QA76.9.B56, K564.C6*



Strictly as per the compliance and regulations of:

© 2024. Pedro Henrique Willimann dos Anjos, Jociane Machiavelli, Sabrina Frigotto, Levi Hülse & Anderson Antônio Mattos Martins. This research/review article is distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). You must give appropriate credit to authors and reference this article if parts of the article are reproduced in any manner. Applicable licensing terms are at https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

Contemporary Challenges in Implementing Smart Contracts: A Holistic Approach

Desafios Contemporâneos na Implementação de Contratos Inteligentes: Uma Visão Holística

Pedro Henrique Willimann dos Anjos [α], Jociane Machiavelli [σ], Sabrina Frigotto [ρ], Levi Hülse [ω] & Anderson Antônio Mattos Martins[¥]

Resumo- O foco do presente estudo é a utilização de *Smart Contracts* na administração de documentos legais, com o objetivo de examinar o nível de segurança jurídica decorrente de sua implementação. Como os "*smart contracts*" poderiam trazer segurança jurídica em um acordo entre partes? Serão, portanto, reconhecidos os possíveis obstáculos à adoção generalizada de contratos inteligentes, como a acessibilidade limitada da tecnologia para a sociedade em geral. Por fim, visa elucidar como os contratos inteligentes podem trazer segurança jurídica às partes envolvidas e examina sua relevância na sociedade contemporânea. Embora se reconheçam as vantagens que trazem, é válida a preocupação com a eventual exclusividade de acesso a esta tecnologia, restringindo assim a sua disponibilização a indivíduos mais conhecedores e com maiores recursos.

Palavras-chave: *smart contracts; segurança jurídica; blockchain; contratos.*

Abstract- The focus of this study is the use of Smart Contracts in the administration of legal documents, with the aim of examining the level of legal certainty resulting from their implementation. How could smart contracts bring legal certainty to an agreement between parties? Possible obstacles to the widespread adoption of smart contracts, such as the limited accessibility of the technology to society in general, will be recognized. Finally, it aims to elucidate how smart contracts can bring legal certainty to the parties involved and examines their relevance in contemporary society. Although the advantages they bring are recognized, there is a valid concern about the possible exclusivity of access to this technology, thus restricting its availability to more knowledgeable individuals with greater resources.

Keywords: *smart contracts; legal security; blockchain; contracts.*

Author α: Bacharel em Direito pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - Uniarp. e-mail: pwillemann32@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-0056-1679
Author σ: Doutoranda do Doutorado em Desenvolvimento e Sociedade da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP (2024), bolsista do CNPq -Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Mestre em Desenvolvimento e Sociedade pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP. Professor Da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – Campus Caçador e Fraiburgo.
e-mail: jociane@uniarp.edu.br
lattes: http://lattes.cnpq.br/3891885622419653
Author ρ: Mestranda em Desenvolvimento e Sociedade pela Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, Linha de Pesquisa (LP1): Desenvolvimento Organizacional e Sustentabilidade.
e-mail: sabrinafrigotto19@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2968-1607
Author ω: Doutor e Mestre em Ciência Jurídica pela Universidade do Vale do Itajaí- UNIVALI - SC. Bacharel em Direito pela Fundação Universidade Regional de Blumenau FURB (2010) e graduado em História pela Fundação Universidade Regional de Blumenau FURB (2006). Advogado com a OAB/SC 31.986. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Sociedade e Profissional (Mestrado e Doutorado) e Professor no Programa em Educação Básica (Mestrado e Doutorado) da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP. Editor da Revista Ponto de Vista Jurídico – UNIARP. O autor agradece ao Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina através do edital 054/2022, pelo apoio financeiro.
e-mail: levi@uniarp.edu.br. https://orcid.org/0000-0002-9974-6325
Author ¥: Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005). Vice-Reitor Acadêmico UNIARP.
e-mail: andersonmartins@uniarp.edu.br
https://orcid.org/0000-0001-6812-4219

I. Introdução

Os contratos fazem parte da sociedade humana há milênios, com as pessoas concordando com eles de várias formas, como escritas em papel, verbais ou por meio do sistema de troca (Bueno, 2020).

É um desafio identificar com precisão o momento em que essa instituição surgiu. O que se sabe, no entanto, é que os contratos estão presentes desde os primórdios da civilização humana, quando as pessoas começaram a interagir e conviver em comunidades. A partir daí, os contratos foram utilizados como o principal meio de troca de riqueza (Borges, 2018).

A definição de *smart contract* foi feita há muito mais tempo do que é imaginado, sendo criada em 1994 por Nick Szabo, porém, congelada até a criação do *blockchain* e da bitcoin em 2008, o qual em um contexto de crise imobiliária em que contas bancárias estavam sendo violadas, foi criada para que as transações não tivessem intervenção de terceiros, o que deu possibilidade para que os *smart contracts* tivessem uma área de atuação (Nakamoto, 2008).

A adoção gradual de contratos inteligentes ao longo do tempo resultou num número crescente de adeptos. Tornou-se claro que a lei não poderia permanecer passiva em resposta a este desenvolvimento. Cabia ao legislativo compreender e expor esta instituição inovadora. A lei serve de base às relações pessoais e seria negligente não explorar este novo fenômeno (Bueno, 2020).

© 2024 Global Journals

Existem empecilhos os quais podem impedir que a proliferação dos contratos inteligentes seja incrivelmente rápida, apesar de ser tecnologia de ponta. Sua adoção, embora tenha o condão de trazer diversos benefícios, não atinge toda a sociedade, sendo de certa forma elitizado para pessoas que detém mais informação e acesso à essa esfera da tecnologia. Esta pesquisa, portanto, busca esclarecer como os contratos inteligentes trariam segurança jurídica para as partes e como poderiam ser aplicados na sociedade atual (Bueno, 2020).

II. Metodologia

Acerca do método de pesquisa a ser utilizado aplicar-se-á o dedutivo, o qual Zanella (2011) descreve como, o que envolve o raciocínio lógico, no qual um resultado específico pode ser extraído de uma série de fatos presumidos. O tipo da pesquisa utilizado será o qualitativo, em que uma análise de dados é considerada científica se for baseada em conhecimentos empíricos e teóricos, sem nenhum instrumento estatístico. Conta também com análise bibliográfica.

a) *As Características e a Problemática dos Smart Contracts*

Os acordos contratuais são regidos por diversos princípios, como obrigação vinculativa, boa-fé e consentimento, visando garantir a execução segura de obrigações mútuas e promover uma função social. Os contratos inteligentes, ou Smart Contracts, foram desenvolvidos para simplificar e fortalecer a negociação e execução de contratos, eliminando a necessidade de linguagem formal e reduzindo o esforço necessário para sua elaboração. Além disso, apresentam custos mais baixos tanto na formalização quanto na execução (Regert, *et al*., 2021).

Os contratos inteligentes carecem atualmente de regulamentação legal específica e, portanto, estão sujeitos às diretrizes gerais da lei, que dependem do objeto e da finalidade do contrato. Como resultado, são considerados atípicos e devem aderir às disposições legais cabíveis. Apesar do estudo nessa área, não existe consenso entre os especialistas relativamente aos traços e características distintivos dos contratos inteligentes, e a maioria destes contratos ainda está em revisão (Divino, 2019).

Divino (2019, p. 19) traz algumas características acerca dos contratos inteligentes:

> 1) Forma eletrônica: para Savelyev inexiste contrato inteligente senão na forma eletrônica, sendo impossível utilizar-se de outra forma para ensejar sua formação. Fato esse compatível com o inicialmente idealizado por Szabo. A necessidade de assinaturas ou chaves digitais das partes, forjadas em tecnologias de criptografia, constitui elemento desse tipo contratual. 2) Transcrição e execução em Hardware e Software: por ser redigido em algoritmos ou outra linguagem computacional apta para tanto, torna-se necessária a existência de um software para programação da linguagem previamente acordada e pactuada entre as partes e de um hardware para iniciar a execução do acordo eletrônico. 3) Maior chance/nível de certeza de adimplemento: em tese, excluídas ou reduzidas as possibilidades de interpretação e ambiguidade intrínsecas da língua natural, o conjunto computacional executará o contrato inteligente inicialmente esboçado sem qualquer discricionariedade ou interferência humana. Os contratos inteligentes devem ser acordos autônomos não sujeitos à interpretações por entidades fora da relação contratual ou jurisdições externas; o próprio código deverá ser o arbítrio final do pacto representado.

O primeiro aspecto a considerar é o Formulário Eletrônico. Esta tecnologia necessita de chaves ou assinaturas digitais de todas as partes envolvidas, forjadas através de técnicas de criptografia. Portanto, a formação de Contratos Inteligentes só pode ser alcançada por meio eletrônico, sendo o Formulário Eletrônico um componente fundamental para a existência de Contratos Inteligentes.

A segunda característica a ser abordada é a transcrição e execução em hardware e software. Como a operação de Contratos Inteligentes depende da escrita de algoritmos ou outras linguagens computacionais que possam executá-los, é necessário um software capaz de interpretar a linguagem de programação acordada. Além disso, é necessário hardware para iniciar a execução do contrato eletrônico (Dantas, 2022).

Dantas (2022, p. 44) traz a sua visão sobre as características supracitadas:

> [...] Por ser executado de maneira autônoma e em linguagem de programação, os Smart Contracts deixam mínimas ou sequer inexistentes as margens para interpretações e ambiguidades quando comparado a um contrato escrito com linguagem humana tornando assim a taxa de certeza do adimplemento extremamente próxima de seu limite. [...] em razão de sua linguagem de programação, é preciso que declarações condicionais sejam arranjadas em ordem de se possibilitar a execução dos Smart Contracts. Um exemplo destes termos condicionais são: Se A pagar o valor a B, então X deverá entregar o produto ou serviço a Y. Ou seja, se realizado evento anterior previsto, o código realizará automaticamente a ação posterior na qual fora previamente programado.

Sobre o cumprimento do acordo e o processo de confiança necessário no decorrer do *smart contract*, aborda Divino (2019, p. 21) duas outras características:

> [...] 6) Cumprimento e execução imperativos: uma das diferenças substanciais, se comparado ao contrato tradicional, é a possibilidade de cumprimento e execução forçados da obrigação em caso de adimplemento ou inadimplemento de uma determinada condição pré-estabelecida. Após realizadas as tratativas iniciais com a eventual transcrição do pacto em linguagem da computação, a execução desse negócio jurídico independe

© 2024 Global Journals

> da vontade das partes e dispensará posteriores verificações, aprovações ou ações dos envolvidos ou de terceiros. Nessa situação descrita, em tese, os Smart contracts seriam à prova de inviolabilidade (tamper-proof). [...] 7) Dispensa-se confiança (trustless): partindo da premissa que um contrato inteligente será executado numa rede de Blockchain, afirma-se pela eliminação da necessidade de as partes confiarem entre si ou em intermediários. Porém, o simples fato de algo se conectar no Blockchain ou realizar transações dentro de um block não significa que esse algo se torne algo que dispense confiança; colocar um contrato inteligente no Blockchain não significa retirá-lo do espectro negocial da confiança. Nas transações realizadas no Blockchain deverá existir pelo menos uma parcela de confiança nos usuários que irão autenticar as solicitações das partes e eventuais consequências ocorridas na relação contratual, dificultando, portanto, a incorporação dessa característica nos Smart Contracts.

A divergência significativa entre Contratos Inteligentes e contratos convencionais pode ser atribuída à sua sexta característica, a imperatividade. O cumprimento e execução das obrigações previstas são determinados por condições pré-estabelecidas, que estão programadas no Contrato Inteligente. Como resultado, as partes envolvidas não são obrigadas a fornecer o seu consentimento ou a solicitar aprovações/ ações de terceiros (Dantas, 2022).

Para Pamplona Filho e Gagliano (2022), antes de iniciar um processo de negociação, é imperativo verificar se foi estabelecida ou não uma perspectiva genuína de celebração de um contrato, dependendo da situação específica. É importante notar que alegar a ausência de um direito subjetivo de não contratar não nega a obrigação de compensar os danos resultantes. Isto porque, como referido anteriormente, apesar das lacunas da norma positiva, o princípio da boa-fé objetiva também se aplica durante a fase pré-contratual, nomeadamente no que diz respeito às responsabilidades suplementares de confiança e lealdade mútuas.

Entretanto, como nada é simples e belo, trata Bueno (2020, p. 38) sobre as problemáticas para a aplicação dos contratos inteligentes:

> Como visto anteriormente, mesmo existindo a possibilidade de serem utilizados, ainda são muitos os problemas enfrentados por esta forma de contrato. Devido ao fato de serem escritos em código, ainda é difícil imaginar seu uso em situações em que o contrato contenha subjetividade.

Analisando o estado atual da humanidade, onde a tecnologia avança desenfreadamente, fica quase impossível de se perceber os contratos inteligentes em coisas palpáveis para toda a sociedade, mas apenas para aquela qual possui a condição e o conhecimento privilegiado acerca de tecnologias de última geração (Bueno, 2020).

Ao considerar a questão da inclusão social Lorenzetto e Morbini (2023) destacam que é importante abordar o acesso a contratos inteligentes. Um ponto de discórdia neste discurso é como aumentar a eficiência dos contratos inteligentes quando o acesso à Internet não esta prontamente disponível para as massas. Seria correto argumentar que o acesso atual leva à dignidade digital e, portanto, à dignidade humana? A importância das novas tecnologias, como os contratos inteligentes, para o progresso social não pode ser exagerada. Estas tecnologias promovem a liberdade de expressão e informação e são vitais para o desenvolvimento das pessoas.

A inclusão digital não é apenas um direito fundamental, mas uma ferramenta indispensável para o avanço dos direitos sociais básicos:

> Diante dessa relevante quantidade de pessoas sem acesso à internet no Brasil, pode-se afirmar que o cenário ainda está longe do que seria ideal. Para que se possa entender que a inclusão digital irá transmutar a sociedade e tornar os *smart contracts* na ferramenta obrigacional entre partes comumente utilizadas, seria essencial que essa modalidade documental fosse plenamente acessível para todas as pessoas (Lorenzetto; Morbini, 2023, p. 9).

Afirma Levy (2017) que, embora não seja totalmente correto dizer que os contratos automatizados não têm qualquer papel a desempenhar, também não é verdade que tais contratos não possam produzir alguns efeitos socialmente desejáveis no que diz respeito à igualdade de acesso à justiça. Conforme estabelecido anteriormente, uma parcela significativa do não cumprimento de obrigações contratuais decorre do alto custo dos processos judiciais.

Se os contratos inteligentes puderem reduzir estes custos de transação, poderão eliminar com sucesso os obstáculos que dificultam os direitos contratuais das partes com menos recursos. No entanto, a execução automatizada de obrigações contratuais terá quase certamente um impacto negativo sobre os indivíduos com poucos recursos. Isto acontece porque estes indivíduos dependem frequentemente de custos de transação assimétricos para lhes fornecer um "amortecedor" dentro do qual possam operar (Levy, 2017).

Vários exemplos recentes demonstram a utilização de dispositivos interruptores de arranque por credores. Os dispositivos são ativados remotamente e desabilitam instantaneamente o veículo de um indivíduo caso ele atrase nos pagamentos, causando danos significativos ao mutuário (Levy, 2017).

Em jurisdições onde a lei é definida por código, quaisquer erros ou falhas no código tornam-se um aspecto permanente e essencial do acordo. Dito de outra forma, caso haja alguma disposição ilícita, a automação será executada independentemente da violação da lei, operando de forma descentralizada. Este cenário tem levado alguns juristas a questionar a "inteligência" da utilização de contratos inteligentes, uma vez que a sua inteligência está confinada ao

© 2024 Global Journals

programador do código e não têm existência independente. O fato de serem imutáveis também levanta questões significativas em determinadas situações (Pereira; Silveira, 2022).

Ao considerar a implementação de contratos inteligentes, é crucial analisar e avaliar o contexto social em que irão operar. Isto inclui examinar até que ponto os contratos inteligentes podem limitar outras formas de cumprimento de obrigações, bem como as implicações sociais e normativas de tais limitações. O objeto do contrato também é um fator significativo a considerar. Por exemplo, uma negociação de ações pode ser mais adequada para a contratação inteligente devido à verificabilidade dos eventos computacionais que envolvem a transação. No entanto, mesmo os contratos de produtos financeiros podem ser complexos e é melhor deixá-los intencionalmente incompletos (Levy, 2017).

Para concretizar plenamente os benefícios potenciais dos contratos inteligentes e, ao mesmo tempo, mitigar possíveis inconvenientes, é essencial incentivar a discussão aberta, o desenvolvimento e até mesmo a regulamentação dos contratos inteligentes nos contextos relacionais em que são implementados (Levy, 2017).

b) Os Smart Contracts no Ordenamento Jurídico Brasileiro

Antigamente, um contrato era apenas um pacto falado. Mais tarde, as pessoas começaram a escrevê-los em pergaminhos. Depois disso, a tinta e as máquinas de escrever foram introduzidas e o conceito de contrato sofreu muitas alterações. Mas agora estamos em uma nova era da tecnologia e isso trouxe a criação de contratos inteligentes usando a tecnologia *Blockchain* (Pereira; Silveira, 2022).

No ordenamento jurídico brasileiro não há uma prática clara de democratização por meio de acordos contratuais. Os acordos contratuais tradicionais não são acessíveis a todos e muitas pessoas recorrem a acordos verbais ou "contratos de gaveta" devido à falta de compreensão das questões contratuais. Infelizmente, estes acordos informais conduzem frequentemente a promessas não cumpridas e a litígios que são difíceis de resolver na via judicial (Coelho, 2022).

Após extensa análise, foi determinado que os contratos inteligentes necessitam de legislação especializada devido às suas características únicas que se desviam significativamente dos contratos tradicionais. Apesar de serem reconhecidos pelo ordenamento jurídico brasileiro como uma forma válida de contratação, determinados contratos inteligentes violam princípios fundamentais, tornando-os nulos e sem efeito (Torres, 2021).

O contrato inteligente difere de um acordo contratual típico, pois é inalterável, o que significa que qualquer parte que pretenda rescindir o contrato e levar sua disputa ao tribunal pode ter seu caso arquivado devido à imutabilidade do contrato inteligente. Devido a isso, parece que os contratos inteligentes não seriam adequados para uso em acordos legais que dependem de fatores variáveis ou estão sujeitos a circunstâncias imprevistas, limitando assim sua aplicação a esse respeito (Pereira; Silveira, 2022).

Retrata Bueno (2020, p.34), uma semelhante linha de pensamento:

> Logo, são classificados como contratos atípicos, por não ter sua forma expressa em lei, uma vez que de acordo com o Art. 425 do Código Civil Brasileiro, é lícito as partes realizar tais formas contratuais desde que observadas as normas gerais de direito, como segue: "Art. 425. É lícito às partes estipular contratos atípicos, observadas as normas gerais fixadas neste Código".

Uma das principais razões para a utilização limitada de contratos inteligentes é a ambiguidade jurídica que os rodeia, que parece estar ligada a uma lacuna legislativa específica. A relutância dos legisladores em tomar as medidas necessárias resultou numa hesitação entre os usuários em se envolverem em contratos baseados em blockchain (Torres, 2021).

A falta de legislação específica parece ser um fator significativo que contribui para a baixa taxa de adoção de contratos inteligentes. Esta insegurança jurídica é resultado da inércia do poder legislativo, que afasta os usuários de utilizar redes blockchain para fins de contratação (Torres, 2021).

c) Os Obstáculos à Adoção de Contratos Inteligentes

Para Coelho (2022), a dificuldade em conseguir contratos que ofereçam maior segurança às partes envolvidas decorre da necessidade de um profissional fornecer as orientações necessárias a ambas as partes. Além disso, muitas vezes é necessário que uma figura de autoridade confiável supervisione os procedimentos e seja responsável por quaisquer incidentes inesperados que possam surgir. Estas necessidades acabam por levar à transformação dos contratos em algo que não é facilmente alcançável por uma parcela significativa da população devido aos custos e complicações associados.

Esse resultado é a utilização persistente de contratos que possuem baixos níveis de segurança e são difíceis de executar:

> Desta forma, a difusão dos contratos inteligentes poderia representar o barateamento dos meios de contração que, por sua onerosidade, culminam em relações contratuais inseguras por falta de confiança e devido aconselhamento. Por sua vez, o barateamento dos custos inerentes ao contrato pode permitir, para além de um maior acesso a contratos seguros, mas também pode representar maiores possibilidades de aquisição de produtos e serviços (Coelho, 2022, p. 44).

Na visão de Torres (2021), há uma deficiência de especialistas nas áreas computacional e jurídica que

© 2024 Global Journals

possuam um conhecimento adequado da tecnologia blockchain. Esta falta de conhecimento resulta na incapacidade de utilizar contratos inteligentes em diversas áreas devido à falta de estabelecimento de uma relação entre os dois campos.

Sobre a problemática da falta de profissionais especializados, trata Torres (2021, p. 65):

> Vale ressaltar que os profissionais do ramo jurídico principalmente e os profissionais da computação formam a base para uma aplicação clara e segura dos contratos inteligentes e, inexistindo, concretizam a limitação de sua aplicabilidade, figurando como um instituto pouco estudado e esquecidos pelos profissionais. Sendo assim, a falta de conhecimento acerca dos contratos inteligentes, muito em vista sobre suas peculiaridades, a qual, a escrita em códigos computacionais e o meio tecnológico empregado, mostra-se como um instituto distante da aplicação pelos sujeitos supracitados.

A lenta adesão aos contratos inteligentes pode ser atribuída a vários fatores, um deles, por óbvio, a limitada integração tecnológica na sociedade atual. Existe uma falta de conhecimento e experiência nas áreas computacional e tecnológica, com uma maioria significativa não utilizando nem mesmo os mecanismos tecnológicos mais básicos. Isto tem contribuído para a falta de entusiasmo e popularidade na implementação de contratos inteligentes, uma vez que o Brasil apresenta maior lentidão na adoção de mecanismos tecnológicos, em comparação a países como a China e os EUA (Torres, 2021).

Os contratos inteligentes são amplamente considerados como uma forma de contrato segura e criptografada, devido à sua natureza inalterável e execução automática. Contudo, isto significa que o princípio da autonomia da vontade, que rege os contratos tradicionais, é violado nas situações em que há necessidade de modificação do contrato. Nenhuma das partes pode alterar o contrato de acordo com a sua vontade após a sua criação, e este é executado mesmo que contrarie a vontade das partes. Isto limita a capacidade de negociar de acordo com a vontade e ficam vinculados aos termos que foram inicialmente estabelecidos. Uma vez atendida uma determinada condição, o resultado será dado independentemente de quaisquer circunstâncias (Torres, 2021).

Para Ito e Santos (2020) os contratos inteligentes podem enfrentar limitações ao lidar com contratos operacionais complexos. A simplicidade necessária na construção da relação de causalidade do código pode dificultar a implementação de contratos inteligentes nestes casos. Por exemplo, em contratos que requerem intervenção humana na supervisão contratual para uma medição adequada, o contrato torna-se altamente sensível ao contexto factual da relação econômica. Este cenário aparece frequentemente em contratos de trabalhos ou serviços técnicos. Embora os contratos inteligentes ainda possam proporcionar um ganho de produtividade tanto para contratos parcialmente automatizados quanto para contratos mais complexos, eles não podem produzir mudanças significativas nos processos de gestão envolvidos nas compras públicas brasileiras.

Estes acordos colocam ênfase apenas nos aspectos técnicos do contrato, desconsiderando os intrincados fatores sociais e contextuais que moldam as formas como os contratos são utilizados. Consequentemente, os contratos inteligentes estão restritos apenas aos termos contratuais (ou seções de contratos mais longos) que podem ser expressos usando a lógica booleana (Nobrega; Cavalcanti, 2020).

Na visão de Torres (2021), deduz-se que a barreira que impede o progresso decorre da ampla desaprovação dirigida à nossa nação, um país emergente, que não está habituado aos avanços e inovações tecnológicas. Esta questão é ainda mais exacerbada quando é trazida para o domínio econômico e comercial, como evidenciado pela atual implementação de contratos inteligentes.

O principal obstáculo que surge no domínio dos contratos inteligentes é a questão da especificidade das cláusulas contratuais, como aborda Torres (2021, p. 65):

> O primeiro empecilho se dá no que tange a especificidade das cláusulas contratuais, a qual, o contrato inteligente é determinístico, uma vez elaborados suas cláusulas este executaram de forma automática, não podendo alterá-los, chegando a sua finalidade específica. Ocorre que, os contratos fazem referência ao mundo externo, permeado de subjetividade e interpretações, assim, o maior desafio dos contratos inteligentes se dá quanto a codificação de execução automática de uma vontade extremamente subjetiva e incerta, sendo inimaginável sua aplicação em situações complexas que necessitam de interpretação específica, analisando os pormenores da vontade dos sujeitos.

O significado por trás do acordo contratual dependeria do desenvolvimento da fase de um contrato inteligente sendo exclusivamente automatizado, para uma fase em que poderia haver permissão, mesmo por meio de programação, para dar sentido às situações do mundo externo. Para conseguir isso, seria essencial utilizar extensas bases de dados e inteligência artificial para garantir que os contratos inteligentes seriam verdadeiramente benéficos numa sociedade em maior escala. Caso contrário, poderão ficar restritos a empresas menores ou a mercados específicos, uma vez que quanto mais complexa for a questão jurídica, maiores serão as oportunidades para a interpretação jurídica (Rodrigues; Teixeira, 2019).

Considera Torres (2021) a natureza complexa da compreensão dos termos e condições de um contrato, não é incomum que o resultado real se desvie do que foi originalmente previsto. Isto pode representar um desafio na implementação de contratos inteligentes,

© 2024 Global Journals

que, quando formulados, podem levar a resultados imprevistos quando confrontados com cenários contratuais complicados. Como resultado, a execução do contrato pode levar a uma conclusão diferente da inicialmente prevista.

d) Custos

Ao criar contratos inteligentes, normalmente utiliza-se uma plataforma de criptomoeda como o Ethereum. As criptomoedas operam de maneira descentralizada, permitindo que os usuários interajam com a moeda virtual por meio de um banco de dados compartilhado globalmente. Os usuários participam de transações e interagem com contratos publicando dados assinados, conhecidos como transações de rede de criptomoeda. A rede é composta por mineradores, que divulgam informações, armazenam dados e atualizam o livro-razão por meio da implementação de transações (Coutinho *et al.,* 2020).

Acredita-se que até que seja alcançada a adaptação completa ao método moderno de obtenção de acordos, persistirá um sistema híbrido de contratação. Este sistema envolve escritórios de advocacia que aperfeiçoam contratos inteligentes e, ao mesmo tempo, mantêm cópias físicas como prova, se necessário, gerando um custo "dobrado" (Pereira; Silveira, 2022).

Uma visão crucial a ter em conta, trazida por De Oliveira (2022) são as consequências que podem surgir da utilização extensiva de contratos inteligentes e da tecnologia blockchain. Especificamente, a possibilidade de melhores transações digitais com redução de despesas, o que pode trazer transformações na própria natureza das empresas e nas suas correspondentes teorias de gestão.

Além disso, os contratos inteligentes possuem o potencial para servir como agentes de crescimento social. Isto se deve à sua capacidade de diminuir despesas incorridas pelas empresas, agilizar a implementação de contratos e garantir a sua eficácia, independentemente da posição social dos indivíduos envolvidos (Lorenzetto; Morbini, 2023).

Atualmente, encontra-se a situação mais irônica em relação à conversa em torno da inexistência de despesas em contratos inteligentes:

> 1) Taxatividade das cláusulas: como o contrato eletrônico executará apenas aquilo que ele foi programado, será indispensável taxar e elencar o maior número de situações que eventualmente poderão acontecer no transcurso da execução contratual. Sabe-se que, inclusive para os contratos tradicionais, isso é logicamente impossível. Existem diversas situações jurídicas e econômicas que poderão influenciar no cumprimento da obrigação que estão aquém da possibilidade de prevê-las e elencá-las em um programa de computador. No mais, o sistema de software representa uma limitação em razão de sua natureza condicional. Após o adimplemento ou inadimplemento de um determinado número de condições postas para selecionar a próxima ação, poderá ocorrer erros e bugs, tornando seu cumprimento inviável. Situações envoltas de uma ação omissiva de uma parte, como por exemplo o sigilo profissional, seria extremamente trabalhoso, quiçá impossível, codificar essas possibilidades (Divino, 2019, p.26).

O custo de tentar antecipar todos os cenários possíveis e a inadequação do poder computacional para executá-los plenamente provavelmente excederão o custo dos contratos convencionais (Divino, 2019).

e) A influência da utilização de inteligência artificial em acordos jurídicos

À medida que os contratos evoluíram ao longo do tempo, surgiu um novo formato, culminando na realidade atual da expressão da vontade por meios digitais. O papel das testemunhas foi suplantado pela inteligência artificial, as transações em papel agora dão lugar às digitais. Assinaturas eletrônicas e acordos autoexecutáveis são agora a norma. Inevitavelmente, o Judiciário será acionado para dirimir as controvérsias oriundas desses contratos inteligentes (Peck, 2016 *apud* Pereira; Silveira, 2022).

Trata Hohenstein (*et al.,* 2023) sobre estudo realizado acerca de teorias sobre o impacto da comunicação mediada por computador na manutenção de relacionamentos e na intimidade. Foi formulada uma hipótese que propunha que a apresentação de sugestões de respostas geradas por Inteligência Artificial poderia potencialmente afetar o sentido de ligação dos participantes com o seu parceiro de conversação.

De acordo com a investigação, a utilização de IA generativa, incluindo um sistema de IA implementado comercialmente, pode ter um impacto significativo na forma como as pessoas se comunicam. Esse impacto pode ser tanto positivo quanto negativo. As descobertas mostram que as pessoas tendem a optar pela IA quando têm oportunidade, levando a um modo de comunicação mais rápido e ao uso de uma linguagem emocionalmente positiva. No entanto, também foi descoberto que os participantes percebiam o seu parceiro como menos cooperativo, menos angustiado e mais dominante quando suspeitavam de respostas algorítmicas. Isto pode ser atribuído a suposições generalizadas sobre as implicações negativas da IA nas interações sociais (Hohenstein, *et al.,* 2023).

As descobertas de Hohenstein (*et al*., 2023) demonstram as implicações sociais imprevistas que podem surgir de um sistema de IA destinado a ajudar indivíduos. Embora a IA tenha a capacidade de agilizar a comunicação e melhorar a percepção interpessoal no discurso diário, o estudo alerta que estas vantagens estão interligadas com a modificação dos componentes emocionais da nossa linguagem, e os potenciais impactos que estas mudanças poderiam ter nos padrões de comunicação permanecem incertos.

© 2024 Global Journals

Por fim, apesar da crescente popularidade dos Contratos Inteligentes, a sua utilização no campo jurídico permanece numa fase inicial, com pesquisas e estudos limitados. Os resultados indicam que o atual nível de desenvolvimento da tecnologia só permite sua aplicação em transações jurídicas simples, que exigem detalhes mínimos e são de fácil execução. É mais provável que os contratos inteligentes sejam adotados por segmentos específicos da sociedade e não pelas massas, restando apenas à evolução da tecnologia e da sociedade humana em conjunto para que possam ser aplicados com seu objetivo principal, sem que saiam as partes com qualquer lesão jurídica (Bueno, 2020).

III. Considerações Finais

É extremamente difícil apurar com exatidão o surgimento dos contratos, embora seja reconhecido que os contratos estão presentes desde o início da civilização humana, quando os indivíduos começaram a interagir e a viver juntos em comunidades.

Os contratos são parte integrante da civilização humana desde o seu início, servindo como um mecanismo crucial para a troca de riquezas, com base na função-social dos contratos. Desempenharam um papel fundamental na facilitação das transações económicas e das relações interpessoais.

O termo "contratos inteligentes" foi inicialmente cunhado por Nick Szabo em 1994, mas permaneceu relativamente adormecido até o advento da tecnologia blockchain e a ascensão da bitcoin em 2008. Dentro dessa estrutura, os contratos inteligentes surgiram como um meio para facilitar transações sem a necessidade de intervenção de terceiros. Esses contratos são formados por meio da tecnologia blockchain e compostos por meio de códigos de programação de computador.

Neste estudo analítico, foi explorado o potencial de utilização da tecnologia em ambientes contratuais, que tem potencial para ser uma inovação disruptiva, aprimorando e unificando os métodos de contratação. Por outro lado, foi examinado o obstáculo da integração desta tecnologia do ponto de vista jurídico, considerando a ausência de regulamentação estabelecida, e examinando como os contratos inteligentes operam dentro do nosso sistema jurídico, sob a orientação dos princípios e leis que são intrínsecos aos contratos convencionais.

Atualmente, a implementação de contratos inteligentes está numa fase inicial a nível mundial, sem que nenhum país os tenha adotado totalmente. São normalmente utilizados para contratos de natureza menos complexa e específica e, como resultado, a sua aplicabilidade é limitada. Esta limitação é ainda agravada pela falta de utilização generalizada, o que dá origem a incertezas e dúvidas quanto à sua viabilidade.

Embora os contratos inteligentes tenham o potencial de revolucionar todo o sistema jurídico, é importante notar que ainda não são amplamente aplicáveis. Apesar de ser uma tecnologia disruptiva, são necessárias discussões legislativas para regular os contratos inteligentes e esclarecer as incertezas que cercam a sua utilização. Só então poderemos apreciar e explorar plenamente as suas capacidades.

Concluindo, é evidente que os contratos inteligentes são um conceito revolucionário que tem o potencial de mudar a forma como os contratos são percebidos globalmente. No entanto, no cenário jurídico do Brasil, implementá-los em larga escala continua a ser um desafio assustador.

Dada a complexidade do assunto e a escassez de informações facilmente acessíveis, prever a adoção generalizada desta tecnologia revela-se uma tarefa complicada. Se tal adoção ocorresse, muito provavelmente ocorreria gradualmente, com a sociedade dando pequenos passos para se adaptar à sua utilização em resposta às necessidades e tendências flutuantes.

Agradecimentos

Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC pelo financiamento da presente pesquisa que faz parte do projeto intitulado “Pacto Verde Europeu sob o aspecto da Sustentabilidade e sua influência na Região da Amarp (estudo sobre o impacto das restrições verdes da Europa na sociedade catarinense”, projeto aprovado no EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 54/2022 - PROGRAMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE APOIO AOS GRUPOS DE PESQUISA DA ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DAS FUNDAÇÕES EDUCACIONAIS - ACAFE aprovado pela FAPESC.

Agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ pelo financiamento da presente pesquisa que faz parte do projeto intitulado Formação de Profissionais Qualificados Para a Região do Alto Vale do Rio do Peixe: Demandas, Necessidades E Possibilidades, projeto aprovado Edital Programa Institucional de Bolsas de Pós-Graduação (PIBPG) 09/2022, e pelo apoio financeiro na forma de Bolsa de Doutorado para a autora Jociane Machiavelli, Edital Chamada Pública 69/2022.

Agradecimentos especiais à FAPESC pelo apoio financeiro na forma de Bolsa de Mestrado para a autora Sabrina Frigotto, Edital de Chamada Pública FAPESC N. 48/2021. Agradecimento também à FUNIARP e UNIARP pelo apoio na pesquisa.

© 2024 Global Journals

Referências Bibliográficas

1. Bueno, Hugo Carvalho. CONTRATOS Inteligentes: USO Do Blockchain Para Formulação de Contratos. *Intertem@ s ISSN 1677-1281, [S.l.],* v. 40, n. 40, 2020. Disponível em: http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/Direito/article/view/8949. Acesso em: 05 out. 2023.
2. Borges, José Gustavo de Souza. *CONTRATOS:* um estudo sobre os princípios da função social e da boa-fé objetiva. UIT. *[S.l.],* 2018. Disponível em: https://mestrado.uit.br/wp-content/uploads/2015/03/OBRIGACOES-E-CONTRATOS.pdf#page=69. Acesso em: 25 jun. 2023.
3. *Cavalcanti,* Mariana Oliveira de Melo; Nobrega, Marcos Rios. "*Smart contracts* ou "contratos inteligentes": o direito na era da *blockchain*." *Revista cientifica disruptiva, [S.l.],* v. 2, n. 1, p. 91-118, 2020. Disponível em: http://revista.cers.com.br/ojs/index.php/revista/article/view/75. Acesso em: 30 nov. 2022.
4. *Coelho,* Vinicius de Oliveira. *Blockchain, smart contracts e arbitragem como método assertivo para resolução de conflitos.* Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) - Faculdade Nacional de Direito, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/20827. Acesso em: 05 out. 2023.
5. Coutinho, Emanuel Ferreira et al. Avaliando o custo de contratos inteligentes em aplicações blockchain por meio de ambientes de simulação. *Anais do II Workshop em Modelagem e Simulação de Sistemas Intensivos em Software.* SBC, p. 56-65, 2020. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/msis/article/view/12495. Acesso em: 05 out. 2023.
6. DANTAS, Vinicius Viana. *Smart contracts*, contratos eletrônicos e os requisitos essenciais de validade contratual. 2022. Disponível em: https://dspace.mackenzie.br/items/95d5edf4-288b-49be-956b-901bfa02442d. Acesso em: 19 out. 2023.
7. De Oliveira, Thiago Barcik Lucas. A economia dos custos de transação e o novo modelo proposto pelos *smart contracts*. *Revista Jurídica Luso-Brasileira,* Lisboa, Ano 8, n. 3, p. 1651-79, 2022. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2022/3/2022_03_1651_1679.pdf. Acesso em: 16 out. 2023.
8. Divino, Sthéfano Bruno Santos. *Smart contracts*: conceitos, limitações, aplicabilidade e desafios. *Revista Jurídica Luso-Brasileira,* Lisboa, Ano 4, n. 6, p. 2771-2808, 2018. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2018/6/2018_06_2771_2808.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.
9. Hohenstein, Jess et al. Artificial intelligence in communication impacts language and social relationships. *Scientific Reports,* v. 13, n. 1, p. 5487, *[S.l.],* 2023. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41598-023-30938-9. Acesso em: 16 out. 2023.
10. ITO, Christian; De Sousa Santos, Fábio. E-Procurement e Contratos inteligentes: desafios da modernização tecnológica da contratação pública no Brasil. *International Journal of Digital Law,* v. 1, n. 2, p. 55-69, *[S.l.],* 2020. Disponível em: https://journal.nuped.com.br/index.php/revista/article/view/511. Acesso em: 16 out. 2023.
11. Levy, Karen EC. Book-smart, not street-smart: blockchain-based *smart contracts* and the social workings of law. *Engaging Science, Technology, and Society,* v. 3, p. 1-15, *[S.l.],* 2017. Disponível em: http://estsjournal.org/article/view/107. Acesso em: 16 out. 2023.
12. Lorenzetto, Andrei Meneses; Morbini, Francieli K. A Noção de *Smart Contracts*, Possíveis Problemas E Sua Utilização Pela Administração Pública. *REVISTA ESMAT,* v. 15, n. 25, p. 93-108, *[S.l.]*, 2023. Disponível em: http://revistaesmat.tjto.jus.br/index.php/revista_esmat/article/view/560/408. Acesso em: 19 out. 2023.
13. Nakamoto, Satoshi. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized business review, [S.l.],* 2008. Disponível em: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf. Acesso em: 28 jun. 2023.
14. PEREIRA, Juliana de Oliveira; Silveira, Maria Eliane Blaskesi. *Smart Contracts* Em Blockchain E Seus Reflexos No Ambito Jurídico Brasileiro. *Anais do Seminário Internacional em Direitos Humanos e Sociedade*, v. 3, 2021. Disponível em: https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/AnaisDirH/article/view/7379. Acesso em: 28 jun. 2023.
15. PAMPLONA FILHO, Rodolfo; GAGLIANO, Pablo Stolze. *Novo Curso de Direito Civil 1-Parte Geral.* Saraiva Educação SA, 2022.
16. Regert, R.; Frigotto, S.; Krieguer, A. L. F.; Anjos, P. H. W. dos.; Guimarães, J. M.; Zen, T. Smart contracts como uma tecnologia decisiva na gestão jurídica em tempos de pandemia. *Revista Visão: Gestão Organizacional,* Caçador (SC), Brasil, v. 10, n. 1, p. 84–91, 2021. DOI: 10.33362/visao.v10i1.2452. Disponível em: https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/2452. Acesso em: 8 abr. 2024.
17. RODRIGUES, Alexandre; TEIXEIRA, Tarcísio. *Blockchain e Criptomoedas:* Aspectos jurídicos, 1ª ed. São Paulo: Editora, JusPODIVM, p.110, 2019.
18. TORRES, Thiago Menossi. Contratos Inteligentes Realizados Por Meio Da Tecnologia Blockchain E Os Empecilhos Para Implementação. *Intertem@ s ISSN 1677-1281, [S.l.],* v. 42, n. 42, 2021. Disponível em: http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/Direito/article/view/9325. Acesso em: 04 set. 2023.

© 2024 Global Journals

19. Zanella, Liane Carly Hermes. *Metodologia da pesquisa*. SEAD/UFSC, 2006. Disponível em: https://www.atfcursosjuridicos.com.br/repositorio/material/3-leitura-extra-02.pdf. Acesso em: 28 jun. 2023.

© 2024 Global Journals