



PROFNIT

Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual
e Transferência de Tecnologia para a Inovação
Universidade Federal de Alagoas



PAULO CÉSAR SOUZA CAVALCANTI

MANUAL DE ADEQUAÇÃO PARA USO DE *SMART CONTRACTS* EM *BLOCKCHAIN* NOS CONTRATOS DE TRABALHO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Instituto de Química e Biotecnologia

Campus A. C. Simões

Tabuleiro dos Martins

57072-970 - Maceió – AL

www.profnit.org

MANUAL DE ADEQUAÇÃO PARA USO DE *SMART CONTRACTS* EM *BLOCKCHAIN* NOS CONTRATOS DE TRABALHO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em
Programa de Pós-Graduação em
Propriedade Intelectual e Transferência
de Tecnologia para Inovação –
PROFNIT – Ponto Focal UFAL

Orientadora: Sílvia Beatriz Beger Uchoa

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Girlaine da Silva Santos – CRB-4 – 1127

C376m Cavalcanti, Paulo César Souza.

Manual de adequação para uso de smart contracts em blockchain nos contratos de trabalho / Paulo César Souza Cavalcanti . – 2023.

87 f. : il. color. ; + Guia (20 f.)

Orientador: Sílvia Beatriz Beger Uchoa.

Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – PROFNIT – Ponto Focal – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 84- 87.

Título do Guia: Guia para adequação dos contratos de trabalho aos smart contracts baseados em blockchain.

1. Blockchains (Base de dados). 2. Smart contracts. 3. Contrato de trabalho. 4. Contrato inteligente. I. Título.

CDU: 004. 652: 34

PAULO CÉSAR SOUZA CAVALCANTI
**MANUAL DE ADEQUAÇÃO PARA USO DE *SMART CONTRACTS* EM
BLOCKCHAIN NOS CONTRATOS DE TRABALHO**

Dissertação apresentada como requisito
parcial para obtenção do título de
Mestre Programa de Pós-Graduação
em Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia para
Inovação - PROFNIT- Ponto Focal UFAL

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr(a)
Sílvia Beatriz Beger Uchoa

Prof. Dr.
Raimundo Correa de Oliveira

Prof. Dr. Flávio Luiz da Costa

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Ana Júlia Gomes Dantas de Araújo Cavalcanti, pela pessoa que você é. Por ser a maior incentivadora dos meus sonhos. Por partilhar os caminhos da vida comigo e por fazer tudo para continuarmos juntos e unidos nessa jornada, me apoiando em todas as adversidades. Sem você, com certeza essa conquista não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Paulo César Cavalcanti da Silva e Sônia Maria Souza Cavalcanti (*in memoriam*) por toda a base educacional e familiar que vocês me proporcionaram, por todo o apoio incondicional em todas as etapas da minha vida. Na saúde e na doença, literalmente. A vocês serei eternamente agradecido.

A minha esposa Ana Júlia, por se fazer tão presente nas minhas conquistas pessoais e à minha filha Sophia, por ser minha fonte de vida, meus eternos agradecimentos.

A minha orientadora, professora Dra. Sílvia Beatriz Beger Uchoa. por sua disponibilidade, compreensão e, principalmente, paciência na orientação do presente trabalho, como também, por ser um grande exemplo de profissionalismo e dedicação para com os projetos da Universidade Federal de Alagoas.

Aos meus irmãos Thiago André Souza Cavalcanti e Anna Robertha Souza Cavalcanti, pelo companheirismo, apoio, torcida e compreensão para a conquista desta graduação.

A querida Tereza Araújo Wanderley, por se fazer tão presente em nossas vidas.

Aos meus cunhados Aldayr Dantas de Araújo Júnior e Arthur Gomes Dantas de Araújo, por serem sempre presentes e companheiros, e por serem um exemplo de dedicação e profissionalismo junto ao magistério Federal, o que me motivou bastante.

Aos meus sogros Aldayr Dantas de Araújo e Aura Helena Gomes Dantas de Araújo, por todo o incentivo e atenção externados, e pelo exemplo de profissionais brilhantes em suas áreas.

CAVALCANTI, Paulo César Souza. **MANUAL DE ADEQUAÇÃO PARA USO DE SMART CONTRACTS EM BLOCKCHAIN NOS CONTRATOS DE TRABALHO**. 2023 - Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – UFAL – Universidade Federal de Alagoas.

RESUMO

A presente monografia tem por objetivo analisar a viabilidade jurídica e técnica da utilização de *Smart Contracts* em *Blockchain* a fim de dar mais segurança, eficiência e descentralização na contratação de trabalhadores. Inicialmente são apresentados conceitos, estrutura e justificativas à adoção da tecnologia *blockchain* e *smart contracts*, como também as barreiras que o uso dessa tecnologia enfrenta. Após é traçado um panorama jurídico referente aos contratos de trabalho, passando pela teoria geral dos contratos, seus conceitos e princípios inerentes, e uma breve explanação acerca dos contratos de trabalho, incluindo conceito, características, elementos essenciais, modalidades e como se dá sua formalização. Em seguida é apresentado um estudo prospectivo, em artigos de bases científicas renomadas, e patentes, acerca do que existe hoje no mundo em relação à *smart contracts* aplicados aos contratos em geral. Dessa forma, são apresentadas conclusões acerca da viabilidade técnica e jurídica da adoção dos *smart contracts* junto aos contratos de trabalho. Tudo com base na pesquisa bibliográfica e informações obtidas tendo como base outros projetos, em andamento na administração pública Federal, que utilizam a tecnologia *blockchain* como base, analisando as dificuldades e limitações que possam surgir, como também, explicitando as facilidades de sua adoção. Por fim, são apresentados os resultados dessa pesquisa, demonstrando a possibilidade de desenvolvimento de um ecossistema integrativo envolvendo os sistemas eSocial, CTPS digital e os contratos de trabalho em *blockchain*.

Palavras-Chave: *blockchain*; *smart contracts*; contrato de trabalho;

CAVALCANTI, Paulo César Souza. **ADEQUACY MANUAL FOR USE OF SMART CONTRACTS ON BLOCKCHAIN IN EMPLOYMENT CONTRACTS.** 2023 - Master in Intellectual Property and Technology Transfer for Innovation – UFAL – Universidade Federal de Alagoas.

ABSTRACT

This monograph aims to analyze the legal and technical feasibility of using Smart Contracts in Blockchain in order to provide more security, efficiency and decentralization in the hiring of workers. Initially, concepts, structure and justifications for the adoption of blockchain technology and smart contracts are presented, as well as the barriers that the use of this technology faces. Afterwards, a legal overview regarding employment contracts is outlined, going through the general theory of contracts, their inherent concepts and principles, and a brief explanation of employment contracts, including concept, characteristics, essential elements, modalities and how they are formalized. . Next, a prospective study is presented, in articles from renowned scientific bases, and patents, about what exists in the world today in relation to smart contracts applied to contracts in general. Therefore, conclusions are presented regarding the technical and legal feasibility of adopting smart contracts alongside employment contracts. All based on bibliographical research and information obtained based on other projects, underway in the Federal public administration, which use blockchain technology as a basis, analyzing the difficulties and limitations that may arise, as well as explaining the ease of its adoption. Finally, the results of this research are presented, demonstrating the possibility of developing an integrative ecosystem involving eSocial systems, digital CTPS and blockchain employment contracts.

Keywords: blockchain; smart contracts; employment contract.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Cadeia de blocos	19
FIGURA 2 - Funcionamento de uma <i>Blockchain</i>	20
FIGURA 3 - Estrutura em Blockchain para transação de ativos e dados	23
FIGURA 4 - Relação entre <i>Smart Contracts</i> , <i>blockchain</i> e criptomoedas	34
FIGURA 5 - Metodologia utilizada para pesquisa de artigos com tema BLOCKCHAIN + SMART CONTRACTS + CONTRACT LAW.....	61
FIGURA 6 - Distribuição dos resultados da pesquisa de patentes sobre o tema BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW por anos de publicação, por contagem de famílias patentes	64
FIGURA 7 - Distribuição de resultados de pesquisa por domínio tecnológico	65
FIGURA 8 - Distribuição geográfica de patentes com tema “BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW”	66
FIGURA 9 - Distribuição dos resultados de pesquisa de patentes com tema “BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW” por principais inventores	67
FIGURA 10 - Mapeamento dos resultados da pesquisa pelos principais assuntos relacionados aos grupos do IPC	69
FIGURA 11 - Distribuição dos resultados da pesquisa de artigos analisados sobre o tema “BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW” por ano de publicação	70
FIGURA 12 - Perspectiva da Curva S em relação a quantidade de artigos acumulados por ano	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Resultados numéricos encontrados nas bases de dados pesquisadas	63
TABELA 2 - Descrição da distribuição de resultados de pesquisa por domínio tecnológico	68

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEF	Caixa Econômica Federal
CPC	Código De Processo Civil
CTPS	Carteira de Trabalho e Previdência Social
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
INSS	Instituto Nacional do seguro social
PJE	Processo Judicial Eletrônico
PROFNIT	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
TRCT	Termo de Rescisão de Contrato de Trabalho
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	16
1.2 METODOLOGIA	16
2 TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	17
2.1 CONCEITO E ABORDAGEM HISTÓRICA	17
2.2 ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DE UMA <i>BLOCKCHAIN</i>	19
2.3 PRINCIPAIS FATORES QUE JUSTIFICAM A ADOÇÃO DE UMA <i>BLOCKCHAIN</i>	21
2.4 BARREIRAS À ADOÇÃO DA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	24
3 <i>SMART CONTRACTS</i> EM <i>BLOCKCHAIN</i>	30
3.1 CONCEITO E ABORDAGEM HISTÓRICA	30
3.2 IMPORTÂNCIA E UTILIDADE DOS <i>SMART CONTRACTS</i> OU “CONTRATOS INTELIGENTES”	32
3.3 BARREIRAS À ADOÇÃO DOS <i>SMART CONTRACTS</i> OU “CONTRATOS INTELIGENTES”	35
4 ASPECTOS GERAIS DO CONTRATO DE TRABALHO	41
4.1 CONTRATOS: ABORDAGEM GERAL	41
4.1.1 Origem e conceito	41
4.1.2 Elementos dos contratos	42
4.2 CONTRATOS DE TRABALHO: CONCEITO, CARACTERÍSTICAS E ELEMENTOS ESSENCIAIS	48

4.3 MODALIDADES DOS CONTRATOS DE TRABALHO	52
4.3.1 Contrato de trabalho por prazo indeterminado	52
4.3.2 Contrato de trabalho por prazo determinado	53
4.3.3 Contrato intermitente de trabalho	54
4.4 FORMALIZAÇÃO DOS CONTRATOS DE TRABALHO	57
4.4.1 Carteira de trabalho e previdência social – CTPS	57
4.4.2 CTPS digital	58
5 ESTUDO DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E DOS SMART CONTRACTS NO DIREITO E NOS CONTRATOS EM GERAL	60
5.1 PESQUISA QUALITATIVA	61
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
5.3 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS ACERCA DA PESQUISA PROSPECTIVA	71
6 VIABILIDADE E ADEQUAÇÃO PARA O USO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN E DOS SMART CONTRACTS NOS CONTRATOS TRABALHISTAS	72
6.1 APLICAÇÕES EM <i>BLOCKCHAIN</i> NO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO ...	75
6.2 CTPS DIGITAL, REAL DIGITAL E ESOCIAL: FACILITADORES PARA A GERÊNCIA DE CONTRATOS DE TRABALHO VIA <i>BLOCKCHAIN</i>	78
6.2.1 eSocial	78
6.2.2 Real digital	79

6.3 VIABILIDADE PARA ADEQUAÇÃO DOS CONTRATOS DE TRABALHO À <i>BLOCKCHAIN</i>	80
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS	84

1 INTRODUÇÃO

Vive-se em uma época em que a tecnologia propicia uma verdadeira revolução digital. Tudo começou com a chegada da internet para o uso público, em meados dos anos 90, trazendo com ela uma transformação na maneira como as pessoas buscam informações, interagem, se comunicam, efetuam compras, controlam suas movimentações financeiras, enfim, a internet foi o pivô de uma transformação social jamais vista. Com o surgimento dos smartphones, esse processo de transformação social ganhou ainda mais ênfase, com o fortalecimento das redes sociais e aplicativos de comunicação *on-line* como o *Facebook*, *Instagram* e *Whatsapp*.

Por consequência, esses avanços tecnológicos também acarretam avanços nas formas de praticar o Direito. Pode-se citar como exemplo os processos eletrônicos, adotados recentemente pelo Judiciário brasileiro através da ferramenta PJE (Processo Judicial Eletrônico), onde até mesmo audiências tornam-se possíveis de serem realizadas inteiramente no formato telepresencial, com o uso de aplicativos via telefones celulares, inclusive, acarretando facilidade para as partes e contribuindo de forma considerável para facilitar o acesso à justiça.

É neste contexto de transformação digital, social, normativa e tecnológica que o presente trabalho se propõe a abordar dois relevantes temas da atualidade: os contratos celebrados por meios eletrônicos e a gestão das relações de emprego inerentes a este tipo de contrato.

Para uma melhor apresentação do conteúdo, o trabalho foi dividido em 5 capítulos, enumerados do 3 ao 7. Inicialmente, o primeiro capítulo, intitulado “Tecnologia *blockchain*”, versa acerca do conceito e abordagem histórica, da estrutura e funcionamento de uma *blockchain*, quais os principais fatores que justificam a adoção do *blockchain* e as barreiras à adoção desta tecnologia. O objetivo desta abordagem é demonstrar que a *blockchain* é, de fato, uma tecnologia disruptiva, pois garante mais celeridade, segurança e eficiência em transações de todos os tipos, graças a sua arquitetura que tem como principal característica a descentralização e a imutabilidade das informações registradas na *blockchain*.

Em seguida, no capítulo 4, são analisados os *Smart Contracts*, ou contratos inteligentes, construídos utilizando-se a tecnologia *blockchain* como base. Foi abordando, além de seus conceitos e breve abordagem histórica, sua importância e utilidade, além das barreiras à sua adoção, com o objetivo de demonstrar que esse tipo

de contrato (autoexecutável) garante muito mais segurança às partes envolvidas, e, além disso, que esse tipo de contrato permite a auditabilidade em todas as fases do contrato, dando celeridade e eficiência nas transações em geral, principalmente as bancárias, visto que estes contratos atuam de forma descentralizada, e com auto execução, à medida que as condições contratuais estabelecidas no software sejam concluídas.

No capítulo 5 há uma abordagem aos contratos em geral, origem, conceito e os elementos básicos formadores de um contrato *lacto sensu*, em seguida será apontado especificamente acerca dos contratos de trabalho, abordando seu conceito, características peculiares, os elementos essenciais à sua constituição e como se dá a formalização de um contrato de trabalho, fazendo um gancho, inclusive com a nova CTPS digital, que formaliza um marco tecnológico importantíssimo para a recepção das tecnologias inovadoras, como é o caso da *blockchain*. Permitindo, assim, fazer uma analogia aos *Smart Contracts*.

O capítulo 6 apresenta um estudo prospectivo, utilizando artigos de bases científicas, como *Web of Science* e *Scopus*, além de bases de patentes existentes no mundo envolvendo *blockchain*, *Smart Contracts* e direito. Uma temática ainda pouco explorada, com uma curva S em fase inicial, porém com bastante potencial de crescimento, contendo o número de artigos acumulados entre 2016 e 2023, referente a temática.

Por fim, no capítulo 7 da presente tese, é realizada uma análise de viabilidade para adequação do uso da arquitetura *blockchain* junto aos contratos de trabalho. São apresentados os projetos em andamento a cargo da administração pública Federal e que utilizam a tecnologia *blockchain*.

Ademais, o presente trabalho de conclusão tem ainda, como complemento, um guia de adequação da tecnologia *blockchain* junto aos contratos de trabalho, no qual foram identificados os elementos essenciais que permite desenvolvimento de um aplicativo que permita que os *smart contracts* se adequem jurídica e tecnicamente à contratação de trabalhadores, com as peculiaridades inerentes ao regime de trabalho que será prestado.

O tema se mostra aderente ao programa do PROFNIT uma vez que, conforme exposto no parágrafo anterior, se trata do estudo para elaboração de um guia destinado a implantação de uma nova tecnologia, que vai demandar propriedade intelectual tanto ligado a programas de computador como a questão de marcas e as

transferências dessas tecnologias, inclusive, denominado “Guia para adequação do uso de *Smart Contracts* em *blockchain* nos contratos de trabalho”.

1.1 OBJETIVOS

A presente dissertação tem como objetivo explicar os conceitos envolvidos na tecnologia dos chamados *Smart Contracts*, abordando uma análise da tecnologia por trás desses contratos, e que tem um grande potencial disruptivo de transformação tecnológica, que é a *blockchain*.

Será analisada a viabilidade técnica e jurídica de um sistema que possibilite a contratação e gestão de empregados por utilizando-se dessa tecnologia, abordando as benefícios e barreiras decorrentes de sua utilização.

1.2 METODOLOGIA

A metodologia empregada no presente estudo é a dedutiva, tendo por base a pesquisa descritiva dos conceitos envolvidos aos *Smart Contracts*, *blockchain* e características dos contratos de trabalho, e, ainda, análise casos de uso de sistemas que utilizam essa tecnologia, em andamento no Brasil

Realizando-se também uma abordagem acerca da teoria geral e os principais elementos dos contratos, com a finalidade de esclarecer as bases jurídicas que rodeiam os contratos tradicionais no direito brasileiro, além das características peculiares inerentes aos contratos de trabalho.

Por fim, são analisados os elementos técnicos e jurídicos necessários para a viabilidade de desenvolvimento de um aplicativo que possibilite a utilização de *Smart Contracts* na automatização dos contatos de trabalho, gerando mais segurança, garantia e eficiência a esses contratos.

2 TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

2.1 CONCEITO E ABORDAGEM HISTÓRICA

O mecanismo tradicional de confiança centralizada é um método aprovado pelas autoridades em todo mundo na atualidade, mas, pode facilmente causar perdas imprevisíveis à medida que se começa a ter insegurança na entidade centralizadora, e/ou erros de gestão. Um modelo de confiança centralizado geralmente apresenta problemas como vazamento de privacidade de dados, alta carga de responsabilidade em torno de uma só entidade, demora no processo devido altas demandas etc. A crise financeira global de 2008, por exemplo, expôs pela primeira vez as deficiências do mecanismo de confiança centralizado no campo monetário. Por esse motivo, os estudiosos buscaram um novo mecanismo alternativo de confiança, e o Bitcoin nasceu nesse contexto. Em *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, Satoshi Nakamoto propôs o *Bitcoin*, um sistema de negociação eletrônica que não depende de crédito, que é um sistema de negociação eletrônica descentralizado baseado no algoritmo de criptografia. Cada nó do sistema armazena o registro da transação e garante que os dados da transação não sejam adulterados usando o algoritmo de criptografia e a prova de trabalho (*proof of work*). O uso do Bitcoin poderia realizar a transferência de valor ponto a ponto entre as duas partes sem a ajuda de instituições terceirizadas. De acordo com as regras estabelecidas, o sistema Bitcoin não pertence a nenhuma instituição e é mantido por todos os participantes.

Pois bem, a aplicação bem-sucedida do Bitcoin no domínio monetário impulsionou a pesquisa em direção a tecnologias descentralizadas. A tecnologia por trás do Bitcoin, *blockchain*, surgiu como uma solução para obter confiança descentralizada em outros domínios. A indústria reconhece amplamente que Satoshi Nakamoto propôs pela primeira vez o conceito de *blockchain* em 2008. Sua ideia central se originou do conceito de cadeia de informações de assinatura apresentado por BayerZhang et al. (1993), de que a cadeia de informações de assinatura é um livro eletrônico que consiste em documentos assinados digitalmente que podem ser facilmente verificados para verificar se foram adulterados.

Assim, sendo semelhante à cadeia de informações de assinatura, o *blockchain* pode ser visto essencialmente como um livro contábil distribuído descentralizado que várias partes mantêm em conjunto. De acordo com o grau de descentralização e abertura contábil, os *blockchains* podem ser classificados em cadeias públicas,

cadeias privadas e cadeias de consórcios. Como um mecanismo de confiança descentralizado, o *blockchain* não é uma nova tecnologia, mas uma combinação de redes P2P, livros contábeis distribuídos, criptografia assimétrica, algoritmo de consenso, assinaturas digitais, contratos inteligentes e outras tecnologias.

De acordo com Sapra e Dhaliwal (2018), em dez anos de sua existência, a tecnologia *blockchain* evoluiu da geração 1.0 para a geração 3.0, e o *blockchain* foi aplicado a mais campos desde o início da criptomoeda:

Blockchain 1.0: O Bitcoin nasceu para alcançar um sistema de negociação de moeda eletrônica descentralizado. A criptomoeda representada pelo Bitcoin também é a principal aplicação do *blockchain* 1.0. Ambas as partes podem criar e gerenciar transações usando o script Bitcoin no sistema Bitcoin. No entanto, o script Bitcoin é uma linguagem de script completa, baseada em pilhas, não Turing e, portanto, suporta apenas o gerenciamento simples de transações e não pode suportar transações complexas. *Blockchain 2.0*: Para permitir que o *blockchain* lide com transações mais complexas, o *blockchain* 2.0, representado pelo Ethereum, introduz contratos inteligentes para aplicar o *blockchain* às finanças programáveis. *Blockchain 3.0*: Para aplicar o *blockchain* em mais áreas e permitir que ele se torne uma solução descentralizada para outras áreas, nasceram o Hyperledger Fabric e o EOS, como representantes da tecnologia *blockchain* 3.0. Nesta geração, os *blockchains* são representados principalmente por aplicativos descentralizados (Dapps), que aplicam *blockchains* a vários setores e fornecem soluções descentralizadas para problemas urgentes, como educação, indústria médica, energia e Internet das Coisas (SAPRA; DHALIWAL, 2018, p. 12).

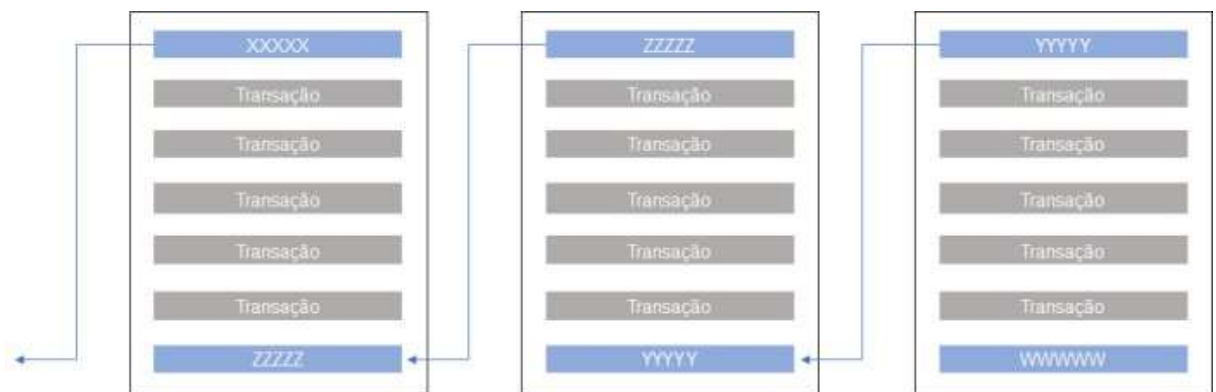
O *Blockchain* é considerado uma tecnologia representativa da Internet de próxima geração. Ele tem sido amplamente abordado por estudiosos nos últimos anos devido às suas características de ausência de adulteração de dados, rastreabilidade de transações, confiança descentralizada e consenso multipartidário. Xu et al. conduziram uma análise de agrupamento na literatura de revisão recuperada da Web of Science para determinar os principais tópicos de pesquisa do *blockchain* atual. Yli-Huomo et al. resumiram e analisaram o status atual da pesquisa da tecnologia *blockchain* de um ponto de vista técnico e, em seguida, apontaram que o trabalho atual de pesquisa de *blockchain* carece de uma avaliação da eficácia do esquema. Remigijus et al. têm antecedentes históricos e uma visão geral abrangente da tecnologia *blockchain* e compararam as plataformas populares de *blockchain* atuais, especialmente protocolos de consenso. Zheng et al. conduziram uma investigação abrangente da tecnologia *blockchain* a partir da perspectiva das aplicações, forneceram uma classificação de *blockchain* e discutiram os desafios atuais da tecnologia *blockchain* e os últimos progressos em abordá-los.

2.2 ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DE UMA *BLOCKCHAIN*

Para entender o funcionamento de um *Blockchain* vamos usar como modelo a *Blockchain* do Bitcoin, tendo como exemplo uma moeda de Bitcoin. A bitcoin, ou qualquer outra criptomoeda, não é salva (armazenada) como um arquivo qualquer, em um pen-drive, por exemplo, ou em algum lugar como um arquivo real. Ele é representado por meio de transações registradas em uma *Blockchain*, como uma espécie de planilha ou livro razão Global, que aproveita os recursos de uma grande rede Bitcoin ponto-a-ponto para verificar e aprovar cada operação dessa moeda digital.

Após as transações serem empilhadas no bloco, uma assinatura criptografada, denominada *hash*, é adicionada ao final do bloco. Esse *hash*, então, é ligado ao bloco anterior da cadeia, formando as ligações retroativas entre as cadeias até chegar ao bloco primário. Cada *hash* inclui o número do bloco atual e o número do próximo bloco da cadeia, além da data e o momento que foi assinado, e a quantidade de transações que estão inclusas no bloco atual.

FIGURA 1 - Cadeia de blocos



Fonte: Alecrim (2017).

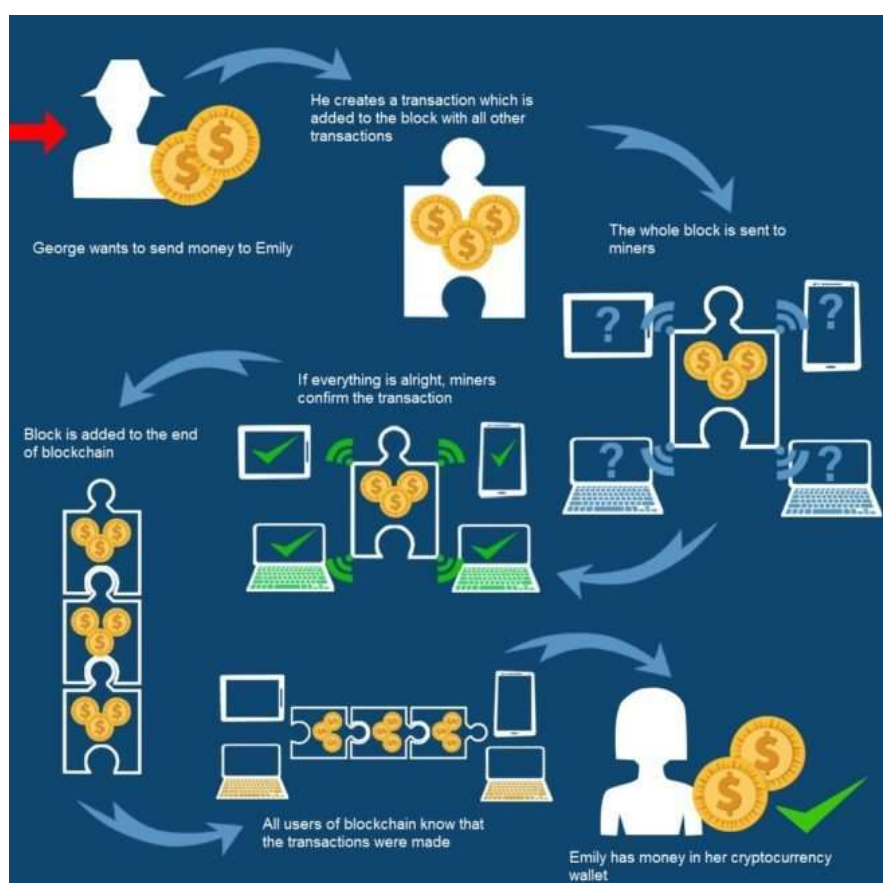
Para que esses blocos sejam gerados de modo seguro, de modo a evitar que as transações sejam validadas em blocos ilegítimos, por exemplo, o principal artifício do sistema é a figura do mineiro (computador ou um conjunto de máquinas atuando como uma só, que utiliza um software específico para a realização dos cálculos), que são os responsáveis pela validação de todas as transações em uma *Blockchain*. Conforme Don e Tapscott (2016, p. 37) ensinam que:

A cada intervalo de tempo todas as transações realizadas na *Blockchain* são verificadas, liberadas e armazenadas em um bloco que está ligado ao bloco anterior, criando assim uma corrente. Cada bloco deve se referir ao anterior para ser válido. Essa estrutura marca permanentemente o momento e armazena as trocas de valor, impedindo que qualquer pessoa altere o livro razão (TAPSCOTT E TAPSCOTT, 2016, p. 37).

Ainda de acordo com os autores, um *Blockchain*, portanto, é composto por uma cadeia de blocos interligados, onde cada bloco contém um conjunto de transações. De modo que cada bloco é conectado ao bloco anterior por meio de uma função hash criptográfica, o que garante a integridade e a imutabilidade dos dados registrados.

A figura a seguir demonstra como ocorre o processo de validação das transações na *Blockchain* da Bitcoin:

FIGURA 2 - Funcionamento de uma Blockchain



Fonte: XBINOP, s.d.

De acordo com os autores (2016, p.37) cada *Blockchain* possui três características básicas: i) é *distribuído*, ou seja, é executado em computadores fornecidos por voluntários ao redor do mundo, não existindo uma base de dados central para ser

hackeada; ii) é *público*, qualquer pessoa pode vê-lo a qualquer momento, pois reside na rede e não dentro de uma única instituição encarregada de operações de autoria e manutenção de registros; iii) é *criptografado*, ele usa criptografia pesada, envolvendo chaves públicas e privadas para manter a segurança virtual.

Revoredo (2019, p.72) descreve que ao invés de serem armazenados em um local central, todos os nós da rede *Blockchain* compartilham uma cópia idêntica de toda a *Blockchain*, atualizando-os continuamente à medida que novos blocos válidos são adicionados à cadeia (rede). Os blocos e as transações estão intrinsicamente ligados.

Daí a razão do nome *Blockchain*, cuja tradução literal é “corrente de blocos”, também chamado por muitos de “máquina de confiança”, tão segura que, para roubar um Bitcoin por exemplo, seria necessário reescrever toda a história da moeda no *Blockchain*, tornando-se uma tarefa praticamente impossível.

Um *Blockchain*, portanto, não é um simples Banco de Dados, Bancos de Dados guardam dados, enquanto *Blockchain* é uma base de registro de transações (REVOREDO, 2019, p.71). Além disso, para garantir a segurança e a validade das transações, os *blockchains* utilizam diferentes mecanismos de consenso, como *Proof of Work (PoW)* ou *Proof of Stake (PoS)* (Dwork e Naor, 1992; King e Nadal, 2012).

2.3 PRINCIPAIS FATORES QUE JUSTIFICAM A ADOÇÃO DE UMA BLOCKCHAIN

Mougayar (2017, p.40-41) genericamente enumera uma lista de vantagens em migrar para a tecnologia *Blockchain*, tais como: economia (direta ou indireta), velocidade, transparência, menor risco, acesso, produtividade, eficiência no processamento das informações, maior qualidade (menos erros) e melhores resultados (lucros e crescimentos).

Uma das maiores vantagens no uso do *Blockchain*, sem dúvida, diz respeito à segurança. Mas em se tratando de toda segurança no uso do *Blockchain*, decorre em razão de sua estrutura, em forma de cadeias de blocos, o tornar praticamente inviolável. Para se obter êxito na adulteração de algo, por exemplo, o invasor teria que ter o controle absoluto de mais da metade de todos os nós da rede para que pudesse realizar mudanças por consenso. Já a alteração de um registro exigiria a reescrita de praticamente toda a base de dados. Tornando-se tarefa praticamente impossível.

Nas palavras de Revoredo (2019, p.170):

Pode-se afirmar que a arquitetura *Blockchain* é naturalmente segura por utilizar criptografia para conferir às pessoas a propriedade de um “endereço” e os “ativos criptográficos” associados a ele, por meio de uma combinação de chaves públicas e privadas, composta de combinações de números e letras aleatórios (REVOREDO, 2019, p. 170).

Essa segurança trazida pelo *Blockchain* tem como consequência o caráter praticamente imutável das informações registradas. Revoredo (2019, p.171) acrescenta que como os computadores, ou nós, em uma rede *Blockchain* pública são distribuídos, o quebra-cabeça matemático e o poder de computação necessários para fazer alterações tornam a modificação praticamente impossível.

Ainda segundo a autora (2019, p. 171), para alterar uma rede pública, seria necessário assumir o controle de mais de 51% dos computadores na mesma rede distribuída e alterar todos os registros das transações em um curto espaço de tempo – 10 minutos, no caso da *Blockchain* do Bitcoin, por exemplo.

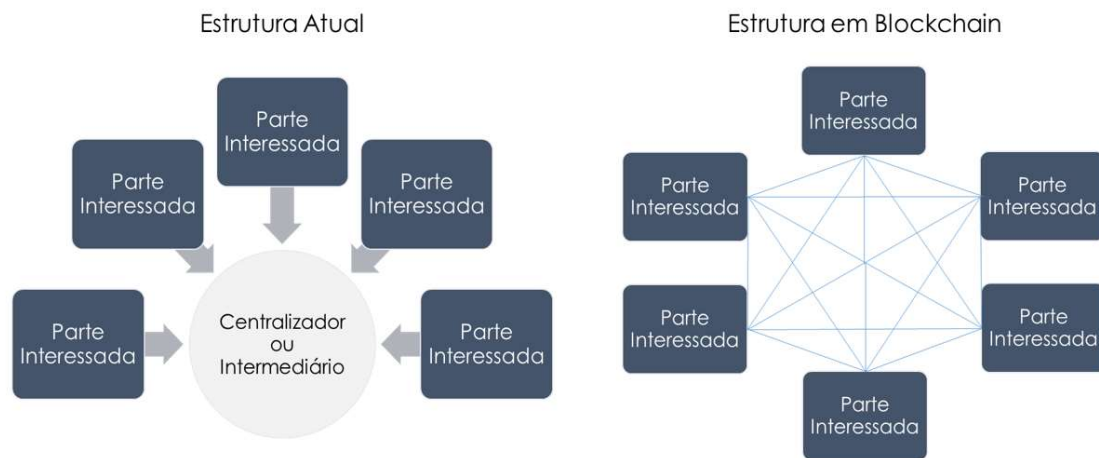
Com isso, cria-se uma atmosfera bastante confiável. Como os dados no *Blockchain* são praticamente inalteráveis e indeletáveis, tem-se a confiabilidade de que as transações registradas ali são legítimas e íntegras, esse o motivo das *Blockchains* serem conhecidas como “máquinas da confiança”.

Para Mougayar (2017, p.34), essa confiança é fruto da transparência e acesso à verdade que o *Blockchain* oferece como camada básica, coisa que a maioria das instituições em que confiamos não as oferece.

Outro aspecto bem empolgante da arquitetura *Blockchain* é que ela foi projetada para ser inteiramente descentralizada. Revoredo (2019, p. 115), afirma, por sua vez, que todo protocolo *Blockchain* busca uma natureza distribuída, evitando uma entidade centralizada no controle da rede. Isso que torna o sistema mais seguro e resume, portanto, uma de suas qualidades mais vantajosas: a descentralização.

Em vez de depender de uma autoridade central para validar transações entre os usuários do sistema, a *Blockchain* utiliza mecanismos de consenso para validar transações e registrar dados de maneira incorruptível (REVOREDO, 2018, p. 116).

FIGURA 3 - Estrutura em Blockchain para transação de ativos e dados



Fonte: Bridge Consulting

Outra grande vantagem na utilização da arquitetura *Blockchain* estaria relacionada aos custos do processo. Como o sistema não depende de uma autoridade central, as taxas normalmente cobradas por essas organizações não são mais um fator. Ainda seguindo os ensinamentos de Tatiana Revoredo (2016, p. 117), as transações nas *Blockchains*, portanto, são mais baratas, já que os únicos custos incorridos pelas partes envolvidas são as taxas nominais usadas para recompensar os criadores e validadores das transações ou os participantes que executam um nó na rede.

Por fim, outra característica marcante do *Blockchain* diz respeito à privacidade. Segundo Tapscott e Tapscott (2016, p. 72):

Satoshi não instalou nenhuma exigência de identificação para a camada de rede em si, e isso significa que ninguém tem de fornecer um nome, endereço de e-mail, ou quaisquer outros dados pessoais a fim de baixar e utilizar o software do Bitcoin (TAPSCOTT; TAPSCOTT, 2016, p. 72).

Nesse sentido, portanto, conclui-se que a *Blockchain* não necessita saber “quem é quem”, e isso se deve ao fato de que cada usuário que tiver um endereço no *Blockchain* possuirá uma chave pública e outra privada a qual nunca deverá ser compartilhada. Fazendo uma analogia aos Bancos, a chave pública seria a conta bancária, assim, com esse endereço o usuário pode enviar e receber criptomoedas na rede), já a chave privada seria a senha do Banco, ou seja, essa chave que garantirá

que só o usuário com a propriedade do endereço consiga realizar operações a partir deste endereço.

Isso não quer dizer que o *Blockchain* não possa utilizar os dados pessoais de uma pessoa em um *smart contract* (contrato inteligente), que será tema do próximo tópico. Na verdade Tatiana Revoredo (2019, p.176), pontua que esses dados podem ser armazenados em um banco de dados fora da cadeia e apenas vinculados ao *Blockchain* por meio de um *hash*, um processo que teria várias vantagens do ponto de vista de proteção de dados.

[...] onde os dados classificados como pessoais, devem, sempre que possível ser mantidos fora da cadeia e meramente vinculados ao livro-razão por meio de um ponteiro de *hash* (BERBERICH, 2016 apud REVOREDO, 2019, p. 176).

Dessa maneira, portanto, seria possível limitar os dados pessoais ao armazenamento “fora da cadeia” evitando assim, que esses dados sejam armazenados na *Blockchain*.

Posto isso, fácil perceber que a tecnologia *blockchain* tem uma ampla gama de aplicações em diversos setores. Na área financeira, por exemplo, ele pode ser utilizado para transações seguras e rastreabilidade de ativos digitais (Swan, 2015). Além disso, o *blockchain* também pode ser aplicado em áreas, como pudemos perceber a ampla variedade de áreas em uma pesquisa direcionada ao tema do presente trabalho, ainda assim encontramos artigos que se referiam à cadeia de suprimentos saúde, governo, energia renovável, casas inteligentes, estacionamentos inteligentes, dentre diversos outros assuntos.

2.4 BARREIRAS À ADOÇÃO DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

Apesar do imenso potencial da tecnologia *blockchain*, também existem algumas barreiras significativas para sua adoção generalizada. Neste subtópico, analisaremos os maiores fatores, de acordo com a literatura existente em bases de pesquisa e livros, que estão poderiam impedir ou dificultar o uso dessa tecnologia:

a) Escalabilidade

No contexto atual, a escalabilidade refere-se à capacidade dos processos de computação da *blockchain* a serem usados em uma ampla gama de recursos e em grandes proporções, e, atingir todos os objetivos em um período de tempo razoável.

Este não é um problema pequeno. De fato, em um artigo online, a Fenech (2018) indicou que 60% dos executivos de negócios disseram que a implementação do *blockchain* foi mais difícil do que inicialmente imaginavam, devido principalmente a problemas de escalabilidade.

Mais especificamente, Gencer (2017) explicou que a escalabilidade se refere à capacidade da tecnologia *blockchain* de atender a um nível desejado de throughput (saída de processamento) enquanto minimiza a latência (o intervalo de tempo ou atraso quando um componente do sistema está esperando que outro componente do sistema execute uma tarefa).

Kokina, Mancha e Pachamanova (2017) relataram que a Visa, Inc. processa 4.000 transações por segundo. Por outro lado, como a tecnologia *blockchain* é computacionalmente intensiva, o Ethereum (um *blockchain* público de código aberto projetado para suportar aplicativos descentralizados, como contratos inteligentes) processa apenas cerca de 20 transações por segundo, enquanto o bitcoin (outro aplicativo *blockchain* público) pode processar apenas cerca de sete transações por segundo (ROSIC, 2017, p. 28).

Em uma publicação descrevendo os cinco principais obstáculos à adoção do *blockchain*, a Deloitte observou que muitas empresas e indústrias estão evitando a tecnologia *blockchain* devido à sua lenta velocidade de processamento de transações, limitando assim sua utilidade no contexto de aplicativos de grande escala (SCHATSKY, ARORA E DONGRE, 2018).

Gilbert (2016) e Cochrane e Sands (2017) afirmam que a capacidade atual do *blockchain* pode ser insuficiente para instituições financeiras que processam milhares de transações por segundo (conforme citado em Kokina et al., 2017).

Em conclusão, é importante observar que a segurança, compatível com uma *blockchain* pública descentralizada, está inversamente relacionada à escalabilidade. Portanto, um progresso considerável em relação à escalabilidade da tecnologia *blockchain* deve ser alcançado antes que indústrias e empresas comerciais adotem a tecnologia *blockchain*.

b) Integração do sistema

Outro grande desafio associado à ampla adoção da tecnologia *blockchain* é o complexo processo de integração do software *blockchain* com sistemas em uso. A maioria das organizações que implementam ou contemplam a implementação da

tecnologia *blockchain* o fazem para uma finalidade comercial específica, e não como uma substituição de seus sistemas atuais.

Portanto, o *blockchain* teria que ser integrado aos sistemas em uso. Além disso, se vários *blockchains* forem usados, esses sistemas podem precisar interagir entre si para compartilhar dados com eficiência. O processo de integração exigirá “uma análise de possíveis gargalos, conflitos com plataformas existentes e segurança de dados” (WIATT, 2019, p. 34).

A integração da tecnologia *blockchain* com os sistemas existentes seria, em tese, demorada e cara para ser realizada e pode até exigir que os sistemas existentes sejam desligados por um período. Assim, o alto custo pode ser um obstáculo considerável, visto que as interfaces para integrar a tecnologia *blockchain* em um ecossistema *blockchain* ou com vários sistemas que funcionam entre si, provavelmente precisará de soluções personalizadas, isto porque interfaces padrão e prontas para uso não existem atualmente. Existe, ainda, a possibilidade de que os sistemas existentes sejam incompatíveis com a tecnologia *blockchain*, exigindo assim que sejam totalmente substituídos e aumentando os custos de implementação do *blockchain*.

c) Falta de padronização

De acordo com Gencer (2017), a premissa fundamental da tecnologia *blockchain* é a descentralização. De acordo com um estudo da Deloitte, o GitHub é a maior plataforma de colaboração de software conhecida no mundo.

A natureza distribuída e descentralizada da *blockchain* “concede liberdade aos codificadores e desenvolvedores de *blockchain*” para adaptar os sistemas às necessidades de usuários específicos. No entanto, essa falta de padronização – e interoperabilidade relacionada – “pode dar dores de cabeça aos departamentos de tecnologia da informação (TI) ao descobrirem que as plataformas não podem se comunicar sem a ajuda da tradução” (SCHATSKY et al., 2018, p. 4).

Para Trujillo, Srinivas e Fromhart (2017), se trata de um repositório de código baseado em nuvem com mais de 24 milhões de usuários, mais de 68 repositórios (ou seja, projetos de software que hospedam código) e 337 idiomas diferentes. Os referentes dispõem ainda que os projetos *blockchain* hospedados no GitHub usam diversas plataformas com múltiplas linguagens de codificação, protocolos, mecanismos de consenso e medidas de privacidade.

Embora a natureza descentralizada do *blockchain* forneça aos codificadores e desenvolvedores mais latitude para atingir seus objetivos, essa falta de padronização também impede que os participantes do *blockchain* possam colaborar e se comunicar de forma eficaz. Em um relatório de 2017 financiado pela *British Standards Institution*, os autores do estudo citaram os seguintes possíveis benefícios (entre outros) associados ao desenvolvimento de padrões de *blockchain*:

- Os padrões podem desempenhar um papel importante na garantia da interoperabilidade entre as implementações de *blockchain* e, ao fazê-lo, podem ajudar a reduzir o risco de um ecossistema fragmentado;
- O uso de padrões para estabelecer um consenso mais forte sobre terminologia e vocabulário consistentes pode melhorar a compreensão da tecnologia e ajudar no progresso do mercado;
- O estabelecimento de padrões para abordar a segurança e a resiliência e as preocupações de privacidade e governança de dados relacionadas ao *blockchain* podem ajudar a criar confiança na tecnologia; e
- Os padrões podem desempenhar um papel no gerenciamento de identidade digital e promover a confiança do usuário final na tecnologia (DESHPANDE, et al., 2017, pp. x, xi).

Formatos díspares e batalhas subsequentes pelo domínio do formato não são exclusivos da tecnologia *blockchain*. Apenas a título de exemplificação, uma situação semelhante surgiu com o desenvolvimento da tecnologia de fita de vídeo nos anos 1970 e início dos anos 1980.

Com muitas tecnologias emergentes, vários formatos de fita de vídeo foram inicialmente introduzidos. Os dois formatos principais foram Betamax e Video Home System (VHS).

Ter dois formatos era problemático para os consumidores que precisariam de dois dispositivos diferentes para reproduzir vídeos criados nos dois formatos. Assim, uma guerra de formatos começou. O VHS acabou conquistando a maior parte do mercado consumidor.

Os principais fatores determinantes entre Betamax e VHS foram o custo dos gravadores e o tempo de gravação. O Betamax tinha melhor qualidade de vídeo e som, mas seu preço mais alto e tempo de gravação limitado não atraíram os consumidores. Tanto o Betamax quanto o VHS foram posteriormente substituídos pelo

Blu-Ray e pelo disco versátil digital (DVD), que tiveram sua própria batalha entre esses formatos, e que depois já foram substituídos pelos modelos atuais de streaming e nuvem de armazenamento.

Voltando à tecnologia *blockchain*, não é necessário que haja um único formato tecnológico com aplicação universal, pois existem muitos *blockchains* que criam suas próprias propostas de valor únicas. No entanto, é provável que ocorra um estreitamento dos formatos tecnológicos para *blockchain* como um meio de aumentar a capacidade dos participantes do *blockchain* de colaborar e se comunicar uns com os outros.

Restringir as opções de formato melhorará a capacidade de diferentes sistemas de trocar informações sem o custo atual, esforço e experiência necessários para criar interfaces personalizadas. Atingir um maior grau de padronização aumentará a adoção do *blockchain*.

d) Custos para criação de uma rede em *Blockchain*

Conforme destacado pela Pesquisa *Global Blockchain* da Deloitte de 2018, os custos e complexidades associados “à construção e implantação de soluções *blockchain* são obstáculos significativos para a adoção da tecnologia” (SCHATSKY et al., 2018, p. 4).

A migração de sistemas em uso para sistemas baseados em *blockchain* provavelmente exigirá custos iniciais significativos para empresas e setores que adotam a tecnologia. Problemas complexos de programação, teste e integração, juntamente com a escassez mão de obra especializada em desenvolvimento de *blockchain*, apresentam obstáculos à adoção.

Novas formas de lidar com a escalabilidade e, ao mesmo tempo, manter a segurança, bem como as preocupações com o armazenamento, aumentam a complexidade. Compreender as nuances dos novos mecanismos de consenso, equilibrar as compensações do *sharding* (particionar o banco de dados para que todos os nós não processem todas as transações) e desenvolver estruturas de governança apropriadas são apenas alguns dos problemas que os possíveis adotantes da tecnologia *blockchain* deverão superar.

Hoje, existem diversos provedores de nuvem *Blockchain* como serviço, como Amazon, IBM e Microsoft, bem como melhores ferramentas, modelos e plataformas

de *blockchain* estão ajudando a aliviar a escassez de habilidades e diminuir o fardo das complexidades do *blockchain*. Mas, importante enfatizar que, seja terceirizado ou gerenciado internamente, abordar as fontes de complexidade do *blockchain* tem um custo.

e) Incerteza regulatória

Como costuma acontecer com tecnologias disruptivas, o avanço tecnológico da *blockchain* ultrapassou o desenvolvimento de uma estrutura regulatória relacionada. Na Pesquisa Global *Blockchain* da Deloitte de 2018, “problemas regulatórios” foram citados por 39% dos entrevistados, sendo listados como o fator mais significativo que impede as empresas de fazer investimentos em tecnologia *blockchain* (PAWCZUK et al., 2018).

A razão para isso é que a tecnologia introduz conceitos e métodos, como assinaturas criptográficas e contratos inteligentes, que os regulamentos existentes não abordam (SCHATSKY et al., 2018, p. 5).

Wiatt (2019) indica que “uma vez que os *ledgers blockchain* existem em nós em vários locais, eles podem estar sujeitos a diferentes jurisdições estaduais ou internacionais, colidindo assim com as definições legais atuais e leis tributárias” (p. 34). Essas questões acentuam a necessidade de novas estruturas regulatórias que abordem as questões legais levantadas por essa tecnologia emergente e sua aplicação em uma ampla variedade de negócios e contextos jurídicos.

O progresso em direção a respostas regulatórias apropriadas foi observado em um artigo da Deloitte Insights publicado no final de 2018. Os autores desta publicação observaram que 17 legislaturas estaduais dos EUA consideraram e/ou aprovaram dezenas de projetos de lei relacionados à tecnologia *blockchain* como um meio de abordar as deficiências dos regulamentos existentes quadros. “Essas contas cobrem áreas como o reconhecimento de assinaturas criptográficas, a definição e uso de contratos inteligentes e o uso de *blockchains* para manter registros de negócios” (SCHATSKY et al., 2018, p. 5).

Os autores também detalharam os esforços regulatórios no nível federal do Congresso dos EUA, do Conselho de Supervisão da Estabilidade Financeira dos EUA e da Comissão Federal de Comércio dos EUA. No entanto, concluíram que ainda há muito trabalho a ser feito antes que os principais obstáculos regulatórios para a adoção do *blockchain* sejam eliminados.

3 SMART CONTRACTS EM BLOCKCHAIN

3.1 CONCEITO E ABORDAGEM HISTÓRICA

Um passo além das transações envolvendo criptomoedas são os chamados contratos inteligentes (*Smart Contracts*), um protocolo distribuído que executa os termos de um contrato de forma autônoma com o objetivo de reduzir o risco de erro e manipulação. A execução de um contrato inteligente em cima de uma forma de código executável, permite que os membros da rede executem o código de acordo com os termos descritos no contrato. (LOCHER et al., 2018).

De acordo com William Mougayar (2017, p. 43) o conceito de contratos inteligentes foi introduzido primeiramente em 1994 por Nick Szabo, renomado professor e criptógrafo tido por muitos como a mente por trás do pseudônimo de Satoshi Nakamoto, mas passou por um longo período de inatividade e desinteresse porque não haviam plataformas para executar tais contratos, até o advento da tecnologia Bitcoin, em 2009. Segundo ele, desde 2015, eles vêm se popularizando, especialmente desde que a Ethereum fez com que a programação. Segundo Szabo (1996), “novas instituições e novas formas de formalizar as relações que compõem essas instituições agora são possíveis graças à revolução digital”.

Como afirma Voglino (2021), Ethereum é uma plataforma baseada na tecnologia *Blockchain* que permite a criação e execução de contratos inteligentes e aplicativos descentralizados.

De acordo com Revoredo (2019, p. 210), os contratos inteligentes visam emular a lógica das cláusulas contratuais:

São programas de computador que facilitam a negociação, verificam e impõem o cumprimento de um contrato, ou que podem até mesmo evitar a necessidade de um acordo contratual subjacente entre as partes (REVOREDO, 2019, p. 210).

Mougayar (2017, p.43), acrescenta que os contratos inteligentes prometem programar nosso mundo nos *Blockchains*, e potencialmente substituir algumas das funções atualmente executadas por intermediários lentos ou caros.

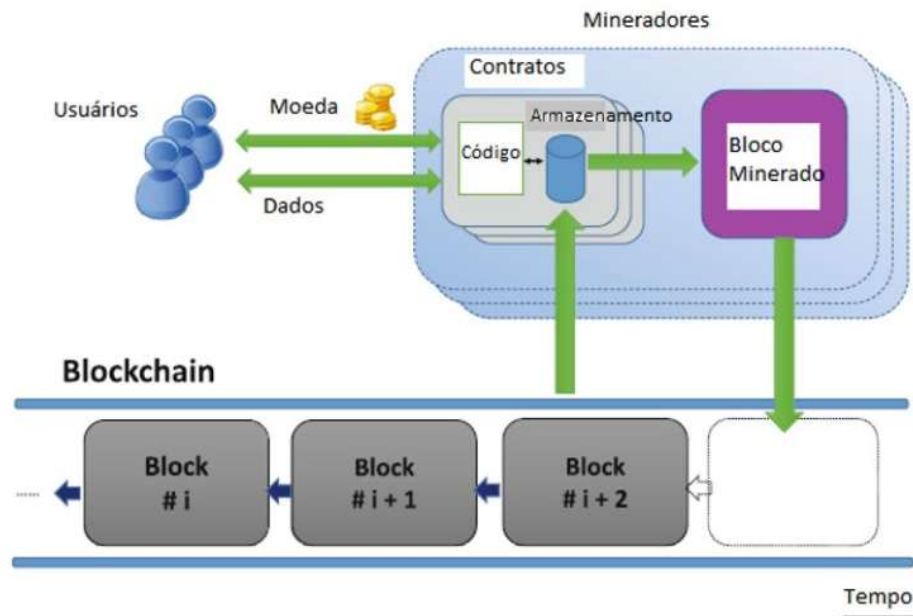
O contrato inteligente seria, portanto, uma espécie de contrato autoexecutável embutido em um código de computador gerenciado por uma *Blockchain*. Se quando as regras pré-definidas forem atendidas, o contrato será aplicado automaticamente.

Werbach e Cornell, ambos professores de estudos jurídicos e de ética nos negócios da Wharton, Universidade da Pensilvânia, ao serem questionados acerca dos benefícios que esses contratos poderiam trazer à sociedade, eles argumentaram que:

Basicamente existem dois benefícios que seriam os pilares dos contratos inteligentes. O primeiro deles diz respeito aos ganhos de eficiência. Sempre que você puder automatizar um processo e retirar dele o elemento humano, existe a possibilidade de ganhos de transformação em eficiência e confiabilidade. Basta pensar no que a computação fez em outras áreas da nossa vida. Em segundo lugar, as pessoas estão empolgadas com a possibilidade de substituir as instituições humanas, principalmente as do governo, banindo-as das funções importantes que hoje exercem. Atualmente, os contratos dependem de um sistema legal administrado pelo governo. Isso requer confiança em uma autoridade coercitiva e falível. Portanto, pela mesma razão que os entusiastas da bitcoin se mostram empolgados com a perspectiva de uma moeda sem a intermediação do governo, do mesmo modo os entusiastas dos contratos inteligentes estão empolgados com a perspectiva de contratos que não passem pelo sistema legal gerido pelo governo (Werbach e Cornell, 2017).

Em sua obra “*Contracts Ex Machina*” (WERBACH; CORNELL 2017), os autores definem *Smart Contracts* como contratos cuja completa execução é feita por sistema computacional, sem a oportunidade de intervenção humana. Esses contratos seriam, portanto, autoexecutáveis e não haveria espaço, a priori, para questioná-los na justiça, o que os diferencia das outras formas de contrato eletrônico. (compras pela Internet, por exemplo). No próximo tópico do presente capítulo aprofundaremos o estudo sobre os impactos dos *Smart Contracts* na área jurídica.

Os autores referidos no parágrafo acima trazem um exemplo, hipotético, de um contrato de seguro que pagasse o prêmio acaso a temperatura excedesse um determinado nível por cinco dias consecutivos. Nesse caso, um site referenciado seria imediatamente acessado e o contrato executado pela transferência imediata de bitcoins. Eles demonstram a relação entre *Smart Contracts*, *blockchain* e criptomoedas conforme a figura:

FIGURA 4 - Relação entre *Smart Contracts*, *blockchain* e criptomoedas

Fonte: Webarch; Cornell (2017)

Webarch e Cornell (2017) descrevem a figura acima da seguinte forma:

Esquema de um sistema descentralizado de criptomoedas com contratos inteligentes. Um contrato inteligente é armazenado na *Blockchain* pública. Um programa de contrato inteligente é executado por uma rede de mineradores que alcançam consenso sobre o resultado da execução e atualizam o estado do contrato na *Blockchain*. Os usuários podem enviar dinheiro ou dados para um contrato; ou receber dinheiro ou dados de um contrato (WEBARCH E CORNELL, 2017).

3.2 IMPORTÂNCIA E UTILIDADE DOS *SMART CONTRACTS* OU “CONTRATOS INTELIGENTES”

a) Eficiência

Uma das vantagens mais comumente enfatizadas dos contratos inteligentes é a eficiência (DI ANGELO et al., 2019, p. 392) resultante da automação, redução do risco operacional além da padronização e transparência. Os ganhos de eficiência dos contratos inteligentes incluem redução de custos, economia de tempo e melhorias operacionais gerais. Contratos inteligentes baseados em *blockchain* permitem, entre outros usos, reivindicações de seguro automatizadas, cadeias de suprimentos transparentes e eficientes, dentre diversos outros casos. Estas são apenas algumas

aplicações pensadas para proporcionar um novo patamar de eficiência aos mercados (MADIR, 2018, p. 1). A eficiência dos contratos inteligentes também é atribuída à sua formação simplificada, interpretação inequívoca e desempenho eficiente que elimina a necessidade de aplicação legal. A eficiência de contratos inteligentes descentralizados em redes *blockchain* está sendo contrastada com as ineficiências percebidas das estruturas hierárquicas centralizadas existentes, que é criticado, muitas vezes, por ser propenso à corrupção e por ser excessivamente centralizado, com camadas excessivas de tomada de decisão delegada, integração de poder vertical e horizontal e consolidação de mercado (WRIGHT; DE FILIPPI, 2015, p. 18).

b) Redução de custos

A redução de custos é outra vantagem dos contratos inteligentes sendo muito enfatizada pelos entusiastas de contratos inteligentes. Os otimistas perseguem sua visão de atividade comercial por meio do uso exclusivo de contratos inteligentes "evitando os altos custos de elaboração de contratos, intervenção judicial, comportamento oportunista e as ambiguidades inerentes à linguagem escrita" (SKLAROFF, 2017, p. 263).

A desintermediação e a descentralização trazidas pela tecnologia *blockchain* podem reduzir os custos por meio da remoção de camadas intermediárias das relações contratuais e permitir a contratação ponto a ponto. Os contratos inteligentes também podem permitir uma governança corporativa ou um gerenciamento da cadeia de suprimentos de um supermercado, por exemplo, bem mais eficiente e, em consequência, mais barata. Além disso, em vez de depender de execução judicial demorada e cara, o desempenho automático de contratos inteligentes potencialmente elimina a necessidade de execução institucional e apresenta uma alternativa mais barata e eficaz.

Fazendo uma correlação com o universo jurídico, a execução de um contrato inteligente seria uma execução *ex-ante* de um contrato, eliminando qualquer opção de quebra ou descumprimento. Isso significa que a execução judicial, que ocorre *ex-post* em contratos tradicionais como resultado de uma quebra de contrato (ou não cumprimento), está sendo substituído por um novo paradigma de garantia *ex-ante* de desempenho por contratos inteligentes autoexecutáveis automatizados. Esse

argumento foi refutado por Mik (2019), que observa que contratos inteligentes executados automaticamente não eliminam o potencial de disputas e a necessidade de chegar a julgamento judicial, uma vez que o *blockchain* não garante que o código represente corretamente os termos do contrato entre as partes. Assim, pode-se argumentar que um contrato inteligente é apenas uma representação de termos contratuais, que podem não ser adequados ou corretos e, como tal, ainda pode haver uma disputa entre as partes quanto ao correto cumprimento dos termos contratuais ou sua violação.

No entanto, garantir a execução do contrato por código, também pode criar oportunidades para relações contratuais entre partes que teriam dificuldade em confiar umas nas outras na contratação tradicional. Transferir a confiança para a tecnologia facilitaria as transações não apenas entre partes que não se conhecem, mas também entre partes que se conhecem, mas que relutariam em negociar uma com a outra na ausência de meios tecnológicos para garantir o desempenho. Mais uma vez, alega-se que o uso de código de computador não ambíguo é pensado também para reduzir custos ao eliminar a necessidade de recorrer aos tribunais para resolver quaisquer disputas resultantes das ambiguidades linguísticas dos contratos tradicionais, na suposição de que “escrito em linguagem de programação, contrato inteligente remove a ambiguidade inerente à linguagem natural” (FINCK, 2019, p. 27).

Ao contrário dos contratos tradicionais, o código de computador pode eliminar a incerteza porque cada próxima etapa é definida com precisão. Grimmelmann (2019) questiona o argumento de que os contratos inteligentes não são ambíguos e afirma que “os contratos inteligentes não eliminam a ambiguidade – eles a escondem”, pois, “a ausência de total de ambiguidade é impossível, mesmo em teoria, isso porque a camada técnica, em última análise, repousa sobre a social”.

c) Autonomia

Os benefícios dos contratos inteligentes também são atribuídos à autonomia das partes, isso porque os contratos inteligentes às vezes são considerados uma personificação da autodeterminação individual. Para os mais liberais, os contratos inteligentes representam adesão estrita ao princípio da liberdade de contrato e são projetados para proteger e reforçar a autonomia de um indivíduo por meio de suas regras independentes e liberdade de interferência externa (RASKIN, 2017, p. 335).

A autonomia, nesse sentido, se traduz em liberdade da intervenção do estado (KAAL; CALCATERRA, 2018), porque o estado não pode interromper um programa automatizado de contrato inteligente, influenciar um script de contrato inteligente em execução no sistema descentralizado ou desligar um agente de software autônomo (DEFILIPPI; HASSAN, 2016). De acordo com o escopo do princípio da autonomia, quaisquer que sejam as regras com as quais os participantes concordem em gerenciar seus assuntos, nenhuma autoridade externa poderia, teoricamente, anulá-las, entretanto, este tema carece de regulamentação específica, e, como podemos perceber, existem muitas lacunas a serem preenchidas sobre essa temática.

Um dos principais objetivos da tecnologia *blockchain* é a autonomia pessoal de "instituições ineficientes e corruptíveis" e "uma insistência na primazia e desejabilidade da ordem social privada e frustração com a lei e os advogados" (SKLAROFF, 2017, p. 268). A autonomia individual e a liberdade de contratar são princípios derivados de conceitos de direito natural, que os contratos inteligentes devem representar.

3.3 BARREIRAS À ADOÇÃO DOS *SMART CONTRACTS* OU “CONTRATOS INTELIGENTES”

a) **Parâmetros inflexíveis**

O argumento sobre a eficiência da contratação inteligente derivada da rigidez dos códigos e algoritmos pode ser contrariado com a afirmação oposta: que na verdade é a flexibilidade das relações contratuais tradicionais “impulsionadas pela riqueza da expressão semântica e pelo poder do julgamento humano” (SKLAROFF, 2017, p. 286, e, contrapartida, confiar as negociações contratuais aos parâmetros inflexíveis do código de fato empobrece as relações contratuais e reduz a eficiência contratual.

O código pode ser percebido como muito delimitado e finito para refletir a multiplicidade de acordos contratuais e nuances de trocas comerciais e seus contextos relevantes. Os contratos tradicionais compreendem não apenas disposições substanciais que descrevem os termos específicos da transação em questão, mas também princípios implícitos na lei, que muitas vezes são obrigatórios (discrecionabilidade).

Além disso, existem também muitos termos legais ambíguos, por exemplo, “esforços razoáveis”, “melhores esforços” ou “boa-fé”, além de circunstâncias em que a parte contratual pode escusar-se da execução do contrato sem incorrer em responsabilidade, incluindo impossibilidade, força maior ou caso fortuito e, ainda, pede alegar dificuldades, ilegalidade e ordem pública (dependendo do sistema legal). Tjong Tjin Tai (2018) observa que os contratos inteligentes não são adequados para lidar com tais desculpas *ex-post*, principalmente devido à incompatibilidade da regulação *ex-ante* das relações contratuais por contratos inteligentes com a adjudicação *ex-post* de desculpas ao desempenho.

As melhores práticas ainda devem ser desenvolvidas para lidar com um conjunto completo de circunstâncias que permitem que as partes se isentem da execução do contrato. A programação de um contrato inteligente completo, incluindo termos que representam princípios implícitos da lei contratual e expressões legais ambíguas, pode ser cara e altamente ineficiente. Um código excessivamente complicado também estaria sujeito a erros, e os custos de manutenção técnica, teste e correção de bugs poderiam superar quaisquer ganhos de eficiência (VERSTRAETE, 2019, p. 789).

b) Desafios técnicos

Os contratos inteligentes levantam inúmeras questões e geram visões contrastantes. A tecnologia ainda está em estágios iniciais de maturidade, e o uso potencial de contratos inteligentes está apenas começando a ser explorado. Os desafios técnicos não podem ser negligenciados porque são determinantes substanciais da aplicação bem-sucedida dos contratos inteligentes. Vários desafios técnicos ocorrem em todos os estágios do ciclo de vida de um contrato inteligente, desde a criação até a implantação, execução e conclusão (ZHENG et al., 2020).

Alguns desses desafios são juridicamente relevantes. Na fase de criação, os contratos inteligentes levantam questões de legibilidade do código. Assim, se for legalmente exigido que um contrato esteja disponível em uma versão legalizada, esses problemas devem ser superados antes que um contrato inteligente ganhe o status de contrato legal.

No estágio de implantação, os contratos inteligentes apresentam um desafio para a correção do contrato e deve haver um mecanismo para verificar se o código representa adequadamente os termos contratuais. Esse problema é crítico porque,

em princípio, um registro de contrato inteligente torna-se imutável depois de implantado em uma rede *blockchain*.

No estágio de execução, os contratos inteligentes são questionados sobre a confiabilidade dos oráculos, a dependência da ordem de transação e a eficiência da mineração.

Por fim, o estágio de conclusão dos contratos inteligentes levanta questões de privacidade e segurança. Zheng destaca que "a maioria das plataformas atuais de contrato inteligente e *blockchain* carece de mecanismos de preservação da privacidade, especialmente para privacidade transacional" (ZHENG et al., 2020, p. 9).

Mesmo em redes *blockchain* públicas pseudoanônimas, os métodos e softwares de análise de gráficos transacionais permitem a obtenção de um certo nível de informação da rede. A imutabilidade também pode ser comprometida pela dinâmica do fluxo quando os contratos inteligentes interagem entre si. Portanto, o controle do comportamento dos contratos inteligentes também é de importância crítica.

c) Desafios legais

Interessante se faz, a priori, desmistificar a natureza contratual que estariam inseridos os *Smart Contracts*. Para isso é necessário que se responda a seguinte questão: O que diferencia um contrato inteligente dos contratos tradicionais?

De acordo com Texeira e Rodrigues (2021), talvez o ponto mais relevante acerca das diferenças entre um contrato tradicional e um contrato dito inteligente esteja na constatação que embora em ambos os modelos os contratantes devam definir condições e cláusulas para o negócio que pretendem regular, no âmbito dos contratos inteligentes, como o contrato se tornará um código que aplicará os efeitos do cumprimento ou não destas cláusulas, não haverá espaço para a subjetividade, dado que a aplicação dos efeitos deste cumprimento ou descumprimento não passará pela conferência de uma terceira parte, mas sim, será automaticamente implementado.

Daí começam a surgir diversas indagações referente à esses contratos inteligentes, como por exemplo, supondo que haja problemas ou vícios na formação do contrato, ele será executado e os Tribunais nada poderão fazer, pelo menos até esse tipo de contrato ser incluído e disciplinado no ordenamento jurídico em vigor.

Segundo Webarch e Cornell (2017) também questionam o aspecto da capacidade do agente nos *Smart Contracts*, já que não há nenhum controle sobre isso. Outro

problema (ainda maior) é a questão de quem opera os *Smart Contracts* não são pessoas, mas chaves criptográficas. Dessa forma, os autores acreditam que como quem executa o contrato é a máquina, as pessoas perderiam a capacidade legal de executar o contrato.

A natureza contratual dos *Smart Contracts* também é analisada por Sklaroff (2017). Para o autor, esses contratos estariam mais para um app do que para um contrato porque extinguiriam a barreira entre a celebração do acordo e execução do contrato. Isso se dá porque, enquanto os contratos tradicionais são cumpridos naturalmente ou são questionados na Justiça, os *Smart Contracts* são compostos de códigos computacionais e executados em plataformas *blockchain*. Uma vez celebrado, não haveria como voltar atrás.

Assim, ainda segundo Sklaroff (2017), os *Smart Contracts* exigem que o relacionamento estabelecido entre duas firmas seja completamente formado (contrato completo) e precisamente definido, eliminando toda e qualquer forma de flexibilidade, crucial na teoria contratual hodierna. Sendo assim, o autor defende que os custos de transação estabelecidos nos *Smart Contracts* podem chegar a ser maiores do que os referentes aos contratos normais, e como consequência quanto à renúncia da flexibilidade em detrimento de uma confiança maior, tem-se os elevados custos de transação.

Outro ponto observado pelo autor é que, como os *Smart Contracts* por definição, não poderiam ser levados ao Judiciário, seria necessário encontrar algum mecanismo que compense a sua violação.

Mas, enfim, qual seria de fato a validade legal dos contratos inteligentes baseados em *blockchain* e quais as implicações dos contratos inteligentes em construções legais e estruturas legais existentes?

Os debates jurídicos são frequentemente motivados por alegações de que “os contratos inteligentes não precisam existir em um sistema legal, nem podem operar sem qualquer estrutura legal abrangente”. Nada estimula mais o debate da comunidade jurídica do que a alegação de que os contratos inteligentes “não precisam de um sistema jurídico” porque “eles representam uma alternativa tecnológica a todo o sistema jurídico” (SAVELYEV, 2016, p. 21) e pedir aos advogados que tratem o código de computador como um “sistema jurídico estrangeiro, de acordo com Reyes (2017, p. 389).

Para Raskin (2017, p. 335), entre as visões mais radicais para contratos inteligentes está a de que a tecnologia sujeitará a prestação de justiça às forças do mercado e quebrará o monopólio do estado sobre o sistema judicial.

E, no entanto, os otimistas dos contratos inteligentes são rapidamente combatidos por aqueles que apontam para as limitações e deficiências dos contratos inteligentes e chamam a versão otimista do papel dos contratos inteligentes de “ilusória” (VERSTRAETE, 2019, p. 774).

Rosenvald (2019) discorre sobre algumas vertentes adotadas a respeito da natureza jurídica desses contratos, as quais merecem reprodução integral ante a didática com que expostas:

Relativamente às tradicionais categorias de propriedade intelectual, em sentido geral, tanto os ‘smart contracts’ como os ‘*blockchain*’ se adequam à esfera protetiva dos direitos autorais, na medida em que consistem em pedaços de um ‘software’, programas de um computador. Ademais, desde que estas tecnologias sejam inovadoras e sujeitas a aplicações industriais, também se torna viável a proteção das invenções e ‘softwares’ pela via da patente. Nada obstante, alguém é proprietário de um ‘*blockchain*’? A realidade é que a uma incerteza sobre quem tem a titularidade de ‘*blockchain*’ para o propósito de se atribuir aos ‘smart contracts’ a natureza de propriedade intelectual. Alternativamente, alguns poderiam considerar os ‘smart contracts’ como uma forma preventiva de autotutela, adotada pelas partes para garantir o cumprimento mútuo. 8 UHDE, Dayana de Carvalho. *Blockchain, Tokens e Criptomoedas: Análise Jurídica*. 1. ed. São Paulo: Almedina, 2021, p. 50-51. 42 Revista Eletrônica do TRT-PR. Curitiba: TRT-9ª Região, V. 12 n.118. Mar. 23 Artigo de suas prestações, sem a necessidade do eventual ‘enforcement’ pela clássica via judicial. Realmente, isto é o que usualmente ocorre quando os contratantes alcançam o acordo e conseqüentemente o traduzem para um ‘smart contract’, deixando a sua execução para um computador. Nada obstante, se esses contratos forem paulatinamente se incorporando à prática cotidiana, torna-se importante que as partes prefixem a lei e jurisdição aplicáveis em caso de uma execução judicial. Na medida em que ‘smart contracts’ apenas se prestam aos fins para os quais foram programados, a realização de um contrato escrito em separado será uma segurança no sentido do detalhamento do que acontecerá quando se verificarem fatos imprevistos, que estejam além do controle das partes. Finalmente, sugere-se como uma terceira via que os ‘smart contracts’ sejam compreendidos como acordos vinculativos, o que pareceria para muitos um ‘nonsense’, pois ‘smart contracts’ não criariam obrigações no real sentido jurídico. Contudo, essa afirmação é questionável, pois ‘smart contracts’ são acordos entre partes, com a particularidade de que se expressam em código digital, o que os torna suscetíveis de eficacização não apenas na legislação brasileira, mas em qualquer outro sistema jurídico que defina um contrato como um acordo de vontades que estabeleça, regula ou possa extinguir uma relação patrimonial entre as partes, tendo como requisitos o consenso, a causa, o objeto e a forma (quando prevista em lei). Estes requisitos são sindicáveis não apenas nos contratos tradicionalmente orais ou escritos no papel, mas também aplicáveis aos acordos digitais na forma de um ‘smart contract’. Assim, eles se coadunam ao direito contratual, sujeitos às normas aplicáveis aos requisitos de validade e eventuais sanções de anulabilidade e nulidade. A nosso viso, ‘smart contracts’ claramente criam obrigações exigíveis, independentemente de seu código digital, ou das partes delegarem ao

computador a performance em seu nome. Ilustrativamente, se houver um “bug” em um ‘smart contract’ pelo qual uma parte se obrigara a transferir propriedade em troca de uma soma em dinheiro, o contratante continuará responsável pela transferência da coisa mesmo diante da falha do ‘software’ (tal como ocorre quando colocamos a moeda/ficha na máquina em troca de uma mercadoria, sem que, contudo, haja a entrega por uma falha no equipamento) (ROSENVALD, 2019).

Com todo o exposto, aufere-se que esse é definitivamente um ponto polêmico e que enseja diversos estudos. A bem da verdade é que estaríamos caminhando rumo a uma nova fase do direito, levando-nos a uma nova maneira de encarar os contratos e o direito contratual, em busca de uma maior eficiência.

4 ASPECTOS GERAIS DO CONTRATO DE TRABALHO

4.1 CONTRATOS: ABORDAGEM GERAL

4.1.1 Origem e conceito

Inicialmente, importante desmistificar a origem etimológica da palavra contrato sob diversas vertentes. Conforme Luiz Roldão de Freitas Gomes (2002, p.2), a palavra contrato vem do latim vulgar *con tractare*, em tradução livre, tratar (algo) com (alguém), Cristiano Chaves de Farias e Nelson Rosendal (2015, p. 25), referem-se ao verbo *contrahere* como origem do vocábulo *contractus*, no sentido de pacto ou convenção. Assim, uma melhor definição de contrato seria o ato de contrair direitos e obrigações, entre duas ou mais pessoas, para um fim qualquer. É o trato em que duas ou mais pessoas assumem certos compromissos ou obrigações, ou asseguram entre si algum direito (LARROUSE, 2004, p. 1598).

Conceitualmente, Monteiro (2007, p. 4) diz que contrato “*est pactio duorum pluriumve in idem placitum consensus*”, que em vernáculo significa “é o mútuo consenso de duas ou mais pessoas sobre o mesmo objeto”; Beviláqua (1916, p. 245) diz que contrato é “o acordo de vontade de duas ou mais pessoas com a finalidade de adquirir, resguardar, modificar ou extinguir direito” e para Diniz (2013, p. 30) “contrato é o acordo de duas ou mais vontades, na conformidade da ordem jurídica, destinado a estabelecer uma regulamentação de interesses entre as partes, com o escopo de adquirir, modificar ou extinguir relações jurídicas de natureza patrimonial”.

Assim, a partir dos conceitos acima, podemos entender inicialmente que contrato é uma espécie de negócio jurídico – um ato humano onde a vontade das partes é dirigida a um determinado fim. Como exemplo de negócios jurídicos cita-se a instituição de um testamento, a compra e venda de uma casa e a constituição de uma sociedade empresária. Estes negócios – respectivamente, unilateral, bilateral e plurilateral – indicam, em tese, o livre desejo de uma ou mais partes em dispor de seu patrimônio em favor de outra(s). O negócio jurídico seria, então, a expressão máxima do poder que o homem tem de dispor sobre si mesmo, de obrigar-se em relação à outra pessoa e de ter o outro obrigado a si.

Curiosamente, não há uma definição de contrato no Código Civil atual (Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002) nem no anterior (Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de

1916). Atribui-se essa omissão ao princípio latino de que definições em direito civil são perigosas e que esta seria uma tarefa que melhor caberia à doutrina:

Para Caio Mário da Silva Pereira, contrato é um negócio jurídico bilateral que necessita do consentimento. Exige conformidade com a ordem legal e, sendo ato negocial, tem por escopo aqueles objetivos específicos. Para o autor o “contrato é um acordo de vontades, na conformidade da lei, e com a finalidade de adquirir, resguardar, transferir, conservar, modificar ou extinguir direitos” ou, ainda, “acordo de vontades com a finalidade de produzir efeitos jurídicos”.

Por sua vez, Diniz (2013) afirma que “contrato é o acordo de duas ou mais vontades, na conformidade da ordem jurídica, destinado a estabelecer uma regulamentação de interesses entre as partes, com o escopo de adquirir, modificar ou extinguir relações jurídicas de natureza patrimonial”. Coelho (2016) define o contrato como um negócio jurídico bilateral ou plurilateral gerador de obrigações para uma ou todas as partes, correspondendo a direitos titulados por elas ou por terceiros.

Logo, não há contrato sem a intenção característica dos negócios jurídicos porque a conduta humana intencional encerrada no contrato é a declaração de uma vontade. Pablo Stolze Gagliano e Rodolfo Pamplona Filho entendem que o contrato “é um negócio jurídico por meio do qual as partes declarantes, limitadas pelos princípios da função social e da boa-fé objetiva, autodisciplinam os efeitos patrimoniais que pretendem atingir, segundo a autonomia das suas próprias vontades”. Explicam que sem “querer humano” não haverá negócio jurídico, tampouco contrato, pois o fator diferenciador dos contratos dos demais negócios jurídicos é justamente a convergência de vontades contrapostas, cujo resultado é o consentimento.

E, finalmente, Carlos Roberto Gonçalves observa que o contrato é uma espécie de “negócio jurídico que depende, para a sua formação, da participação de pelo menos duas partes. É, portanto, negócio jurídico bilateral ou plurilateral”. Enfatiza que “distinguem-se, na teoria dos negócios jurídicos, os unilaterais, que se aperfeiçoam pela manifestação de vontade de apenas uma das partes, e os bilaterais, que resultam de uma composição de interesses”.

4.1.2 Elementos dos contratos

Conforme o exposto no item anterior, o contrato é uma espécie de negócio jurídico. Assim, para que exista e tenha validade o negócio jurídico necessita de

pressupostos ou elementos mínimos, os quais a doutrina conceitua como “suporte fático do negócio jurídico” e os identifica como: a) Partes (ou agentes); b) Vontade; c) Objeto; d) Forma. Não havendo algum desses elementos, o negócio jurídico é inválido, nos termos do art. 104 do Código Civil vigente: Art. 104.

Portanto, a validade do negócio jurídico requer: I - agente capaz; II - objeto lícito, possível, determinado ou determinável; III - forma prescrita ou não defesa em lei. Importante ressaltar que apesar do referido artigo do CPC não mencionar a vontade do agente, depreende-se, em outras partes do referido diploma, que ela esteja inserida na capacidade do agente ou na licitude do objeto.

Assim, passaremos a uma análise sucinta de cada elemento:

a) Agente Capaz:

É indispensável, para sua validade, que o autor da declaração de vontade possua capacidade jurídica para proferi-la. Assim, a capacidade da pessoa natural é definida nos artigos 3º e 4º do Código Civil, a saber:

Art. 3. São absolutamente incapazes de exercer pessoalmente os atos da vida civil os menores de 16 (dezesseis) anos. Art. 4º São incapazes, relativamente a certos atos ou à maneira de os exercer: I - os maiores de dezesseis e menores de dezoito anos; II - os ébrios habituais e os viciados em tóxico; III - aqueles que, por causa transitória ou permanente, não puderem exprimir sua vontade; IV - os pródigos. Parágrafo único. A capacidade dos indígenas será regulada por legislação especial.

Em relação aos absolutamente incapazes, estes devem ser representados por seus pais ou tutores, enquanto os relativamente incapazes devem ser assistidos pelas pessoas que a lei determinar. Todavia, pode o relativamente incapaz celebrar determinados negócios jurídicos, a exemplo de testamentos, mandatos ad negotia e ser testemunha. O negócio praticado pelo absolutamente incapaz sem a devida representação é nulo e o realizado por relativamente incapaz sem a correspondente assistência é anulável, conforme os seguintes artigos do Código Civil atual:

Art. 166. É nulo o negócio jurídico quando: I - celebrado por pessoa absolutamente incapaz; Art. 171. Além dos casos expressamente declarados na lei, é anulável o negócio jurídico: I - por incapacidade relativa do agente;

Por fim, quanto às pessoas jurídicas, essas devem ser representadas ativa e passivamente, na esfera judicial ou não, por seus administradores ou prepostos, constituídos conforme as formalidades previstas em lei. O Código Civil dispõe que o

ato constitutivo determinará quem tem o poder de manifestar a vontade da pessoa jurídica em um negócio jurídico:

Art. 46. O registro declarará: [...] III - o modo por que se administra e representa, ativa e passivamente, judicial e extrajudicialmente; [...] Art. 47. Obrigam a pessoa jurídica os atos dos administradores, exercidos nos limites de seus poderes definidos no ato constitutivo.

b) Vontade ou consentimento livre

A manifestação da vontade é de bastante importância dentro do negócio jurídico, sendo seu elemento a base e orientação de todo negócio jurídico. Pode-se afirmar, inclusive, que é a vontade que diferencia o negócio, enquanto fato humano ou ato jurídico, dos fatos naturais ou *stricto sensu*.

O consentimento pode ser expresso, quando manifesta claramente a vontade do agente (por escrito, de forma pública ou particular, ou verbal), ou tácito, quando resulta de um comportamento implícito do negociante, que importe em concordância ou anuência.

Sobre a vontade, destacam-se os seguintes artigos do diploma civil:

Art. 111. O silêncio importa anuência, quando as circunstâncias ou os usos o autorizarem, e não for necessária a declaração de vontade expressa.

Art. 112. Nas declarações de vontade se atenderá mais à intenção nelas consubstanciada do que ao sentido literal da linguagem.

Art. 113. Os negócios jurídicos devem ser interpretados conforme a boa-fé e os usos do lugar de sua celebração.

Art. 114. Os negócios jurídicos benéficos e a renúncia interpretam-se estritamente. (CÓDIGO DE PROCESSO CIVIL, 2015)

O primeiro dispositivo acima mencionado, art. 111, trata acerca da aceitação tácita. Em regra, quem cala não consente, pois para que seja válida a aceitação tácita os requisitos descritos devem estar devidamente preenchidos conforme lei, caso contrário o negócio não será validado.

No artigo 112 do CC/2002, o dispositivo afirma que o aplicador do direito deve sempre buscar o que as partes queriam de fato, quando celebraram o negócio, até desprezando, em certos casos, o teor do instrumento negocial. Esse artigo relativiza a força obrigatória das convenções, acordos coletivos, dentre outros dispositivos infralegais. Traz ainda, em seu conteúdo, a teoria subjetiva de interpretação dos

contratos e negócios jurídicos, em que há a busca da real intenção das partes no negócio celebrado.

O artigo 113 consagra que os negócios jurídicos, e consequentemente os contratos, devem ser interpretados de acordo com a boa-fé objetiva e os usos do lugar de sua celebração. Esse dispositivo traz, ao mesmo tempo, os princípios da eticidade e da socialidade.

O primeiro está no reconhecimento da interpretação mais favorável àquele que tenha uma conduta ética de colaboração e de lealdade (boa-fé objetiva). O segundo, pela interpretação do negócio de acordo com o meio social, reconhecendo a função social dos negócios e contratos.

Valoriza-se, portanto, na ementa transcrita, a teoria objetiva da interpretação dos contratos e negócios jurídicos. Vale salientar que existem duas acepções de boa-fé nos negócios jurídicos: uma subjetiva e outra objetiva.

A boa-fé subjetiva não representa um princípio jurídico, mas um estado psicológico no qual uma das partes acredita ser titular de um direito que em verdade só existe na aparência. De tal forma, não há como entender que o dispositivo em comento traz a boa-fé subjetiva, relacionada com a intenção das partes.

Nesse posicionamento, dando preferência às palavras de Farias e Rosenvald (2015, p.i396): A vontade a que se reporta o Código Civil é a vontade objetiva do contrato, a intenção comum que se materializou na declaração, jamais aquela intenção que se refere à vontade interna. Apenas se mostram vinculantes aqueles deveres que, manifestados pelas partes, suscitam em ambas uma compreensão comum quanto ao conteúdo da declaração.

Por fim, o artigo 114 do instituo capitulado, reflete que os negócios jurídicos benéficos se interpretam estritamente. Ou seja, em contratos gratuitos como são a doação e o comodato, à vontade das partes nunca pode se dar um efeito ampliativo, sempre restritivo.

Observa-se, portanto, nesse tópico, em suma, que: se o consentimento for inexistente, o negócio jurídico existirá apenas na aparência, mas não para o mundo jurídico, sendo passível de declaração de inexistência ou de nulidade absoluta. Não sendo livre a vontade do agente, haverá vício de consentimento – tema a ser abordado a posteriori – e o negócio será tido como anulável, em regra.

c) Objeto lícito, possível, determinado ou determinável:

Somente será considerado válido o negócio jurídico que tenha como conteúdo um “objeto lícito”, nos limites impostos pela lei, ou seja, o negócio jurídico para ser considerado válido pelo nosso ordenamento jurídico deve necessariamente ser contrário aos bons costumes, à ordem pública e à boa-fé. O objeto também deve atender estritamente à sua função social e não contrariar a função econômica de um instituto.

Se ilícito o objeto, o negócio jurídico será nulo, nos termos do art. 166, II do CC/2002. O objeto também deve ser possível no plano fático. Assim, caso o negócio implicar em prestações impossíveis, também será declarado nulo. Conforme doutrina majoritária, tal impossibilidade pode ser física, quando o objeto não pode ser apropriado por alguém ou quando a prestação não puder ser cumprida por alguma razão, ou jurídica, quando a lei vedar o seu conteúdo.

Eventualmente, pode estar caracterizado no negócio jurídico o abuso de direito, isso quando houver afronta aos conceitos presentes no art. 187 do Código Civilista, cominado ao art. 166, II do mesmo dispositivo, caracterizando e justificando a declaração de nulidade do negócio jurídico:

Art. 166. É nulo o negócio jurídico quando: [...] II - for ilícito, impossível ou indeterminável o seu objeto; [...] Art. 187. Também comete ato ilícito o titular de um direito que, ao exercê-lo, excede manifestamente os limites impostos pelo seu fim econômico ou social, pela boa-fé ou pelos bons costumes.

Impende ressaltar o disposto no art. 106 do Código Civil/2002: “A impossibilidade inicial do objeto não invalida o negócio jurídico se for relativa, ou se cessar antes de realizada a condição a que ele estiver subordinado”. Nele pode-se observar que somente a impossibilidade absoluta, por si só, não tem o poder de anular o negócio, pois, se o negócio ainda puder ser cumprido ou executado, não há que se falar em invalidade. O presente dispositivo reflete o princípio da conservação negocial ou contratual, segundo o qual, se deve sempre buscar a manutenção da vontade dos envolvidos e a preservação da autonomia privada.

d) Forma prescrita ou não defesa em lei:

Para o doutrinador Caio Mário da Silva Pereira (2017, p. 396), “A forma do negócio jurídico é o meio técnico, que o direito institui, para a exteriorização da

vontade. É a projeção ambiental da elaboração volitiva, a expressão exterior do querer do agente”. O Código Civil de 2002, contudo, consagra o princípio da liberdade das formas, conforme depreende-se do Art. 107 do aludido dispositivo legal:

Art. 107. A validade da declaração de vontade não dependerá de forma especial, senão quando a lei expressamente a exigir.

Usualmente, a maioria dos negócios jurídicos é informal, no sentido de que não há exigência quanto à forma expressa na lei. Assim, caso necessário, podem as partes convencionar a adoção de escritura pública, conforme dispõe o art. 109 do Código Civil Brasileiro.

Além da forma, alguns negócios jurídicos exigem ainda a intervenção estatal, também conhecida por solenidade, a exemplo da celebração marital. Em casos especiais, visando conferir maior certeza e segurança nas relações jurídicas, a lei prevê ainda a necessidade de formalidades no que se refere à manifestação da vontade, caso em que o negócio não admitirá forma livre, sendo conceituado como “negócio formal”.

Isto posto, é de fundamental importância diferenciar o conceito de formalidade e solenidade, conforme alguns doutrinadores fazem alusão. Solenidade, significa a necessidade de ato público (escritura pública por exemplo), enquanto formalidade, constitui a exigência de qualquer forma apontada pela lei, como, por exemplo, a forma escrita ou verbal, conforme seja. Assim, pode-se dizer que a forma é gênero, e a solenidade, espécie. Em termos práticos, a diferenciação é pouco relevante. Isso porque, havendo desrespeito à forma ou sendo preterida alguma solenidade prevista para o negócio, esse será considerado nulo, conforme dispõem os seguintes incisos do art. 166 do Código Civil Brasileiro:

Art. 166. É nulo o negócio jurídico quando: [...] IV - não revestir a forma prescrita em lei; V - for preterida alguma solenidade que a lei considere essencial para a sua validade; [...]

Em relação aos negócios jurídicos, Farias e Rosendal (2015, p. 252) classificam como solenes: (a) aqueles para os quais a lei exige o instrumento público, como os contratos constitutivos ou translativos de direitos reais sobre imóveis de valor superior a 30 salários-mínimos (art. 108, CC); e (b) aqueles para os quais a lei demande o instrumento escrito como de sua essência, embora particular, como na doação (art. 541, CC) e na fiança (art. 819, CC).

4.2 CONTRATO DE TRABALHO: CONCEITO, CARACTERÍSTICAS E ELEMENTOS ESSENCIAIS

Conforme analisado no tópico anterior, em resumo, podemos definir que contrato é o acordo de vontade, seja ele tácito ou expresso, por meio do qual as partes contratantes ajustam direitos e obrigações recíprocas.

Pois bem, diante desse conceito o contrato de trabalho, por sua vez, é o contrato qualificado pela presença dos requisitos caracterizadores da relação de emprego. Portanto, nas palavras de (RESENDE, 2016, p. 286):

O contrato de trabalho pode ser definido como o acordo de vontades, tácito ou expresso, pelo qual uma pessoa física (empregado) coloca seus serviços à disposição de uma pessoa física, jurídica ou ente despersonalizado (empregador), sendo estes serviços pessoais, não eventuais, onerosos e subordinados (RESENDE, 2016, p. 286):

Ou seja, o contrato de trabalho, genericamente denominado contrato individual de trabalho, é formalizado, portanto, por uma relação bilateral, envolvendo a figura do empregado, ou trabalhador, e, do outro lado, a do empregador, que pode se apresentar na forma de pessoa física, como contratos de empregados domésticos por exemplo, ou jurídica, como no caso de lojas comerciais e empresas em geral.

A CLT (Consolidação das Leis trabalhistas), em seu art. 442, define o contrato de trabalho como sendo “o acordo tácito ou expresso correspondente à relação de emprego.”

Cisneiros (2016, p. 35) afirma que “O Contrato de Trabalho é um negócio jurídico de índole “não solene”, ou seja, a Lei não exige formalidade essencial para o seu surgimento (nascimento).” Sob essa ótica, podemos auferir que o contrato de trabalho tem como foco a “primazia à realidade”, donde a simplicidade deve prevalecer.

Tendo em vista a hipossuficiência financeira do empregado, considerada como parte frágil na relação com o empregador, em contraponto a alguns dos requisitos do Contrato de Trabalho, considera Cisneiros (2016, p. 35/36) que o Contrato de Trabalho “além de consensual, informal e de trato sucessivo, é um pacto comutativo e sinalagmático.” Sob este viés, portanto, o contrato de trabalho é uma demonstração clara de vontade de ambas as partes, que, tendo este princípio basilar quebrado,

pode-se afigurar uma situação de dolo, coação, fraude ou simulação, podendo este ser anulado.

Além dessas características apontadas por Cisneiros, quais sejam, consensualidade, informalidade, de trato sucessivo, de pacto comutativo e sinalagmático, a doutrina clássica acrescenta que o contrato de trabalho possui ainda como características ser: de direito privado, *intuitu personae*, de atividade, oneroso, dotado de alteridade.

Passamos à análise das quatro características apontadas por Cisneiros, e das demais apontadas pela doutrina. No que diz respeito à informalidade, esta significa dizer que o contrato de trabalho surge da aceitação inclusive tácita entre as partes, podendo inclusive existir a partir de um Contrato verbal. A doutrina majoritária nomeia tal característica como consensualidade, que tem o mesmo significado da trazida por Cisneiros. Resende complementa esse conceito de consensualidade dos contratos de trabalho sinalizando que o mero consentimento, independentemente de qualquer solenidade ou forma especial, portanto, o contrato de trabalho pode ser verbal ou escrito, se expresso, ou apenas tácito),

Uma observação frente a esta característica é a que ela marca a maioria dos contratos de trabalho, mas não todos. Há contratos de trabalho que exigem necessariamente a forma escrita, como os de atletas profissionais de futebol, por exemplo, que por força de lei devem ser necessariamente escritos.

Outra característica marcante dos contratos de trabalho, apontada pelo autor, é que esse é considerado de trato sucessivo, um “pacto de duração”, Cisneiros (2016, p. 36), ou seja, o contrato vai se ajustando conforme o tempo. Como exemplo temos a remuneração, que com as convenções coletivas da categoria ou até mesmo com as alterações periódicas e constantes no valor do Salário-Mínimo Nacional, são exemplos de situações que influenciam diretamente no contrato de trabalho, acarretando o acréscimo na remuneração do empregado para aquela recebida quando da contratação, por exemplo. Outro aspecto apontado sobre essa característica, dessa vez por Resende (2016) seria que, por ser de trato sucessivo, vem a ideia de prescrição parcial, pois as parcelas previstas em lei vencem mês a mês, de forma que se considera renovada mensalmente a obrigação.

A outra característica presente nos contratos de trabalho, apresentada por Cisneiros, aponta que o contrato de trabalho é considerado um pacto comutativo, em decorrência deste gerar direitos e obrigações a ambas as partes, desde que estas

estejam devidamente e previamente acordadas, não permitindo, geralmente, aleatoriedade. Ambas as partes, portanto, devem ter ciência prévia de seus direitos e obrigações. Nessa característica, podemos puxar um gancho para mais duas características essenciais aos contratos de trabalho. A primeira é a que diz que os contratos de trabalho são dotados de alteridade, isto é, o empregado trabalha por conta alheia, ou seja, por conta do empregador. Isso significa dizer simplesmente trabalha para receber seu salário, não fazendo jus aos resultados do empreendimento, sejam eles positivos (lucros) ou negativos (prejuízo). Daí que decorre a assunção dos riscos da atividade exclusivamente pelo empregador (art. 2ª, *caput*, da CLT). E a segunda, é que o contrato de trabalho é dotado de onerosidade, pois pressupõe a realização de sacrifícios e concessão de vantagens econômicas recíprocas. Um trabalho voluntário não caracteriza, por exemplo, um contrato de trabalho pois não possui onerosidade.

Por fim, outra característica inerente aos contratos de trabalho apontada por Cisneiros é que este é considerado como sendo sinalagmático, ou seja, o empregado tem a obrigação em prestar o serviço para qual foi contratado, gerando assim o direito em receber a remuneração acordada pelo cumprimento do trabalho pactuado, ou seja, o trabalho laborado gera a obrigação ao empregador de remunerar-lo, tornando o contrato recíproco, direitos e deveres a ambas as partes.

Fora essas características apontadas por Cisneiros, a doutrina ainda atribui mais duas, quais sejam, os contratos de trabalho são *intuito personae*, tendo em vista que é necessária a pessoalidade em relação ao empregado, ou seja, o contrato se forma em razão da pessoa do empregado. Conforme especifica Resende, esta característica também pode ser chamada de *infungibilidade*, pois o empregado não pode, em regra, ser substituído por outro. E, por fim, são contratos de atividade, pois, nos contratos de trabalho não interessa o resultado do trabalho prestado, e sim, a obtenção de energia de trabalho do empregado pelo tomador de serviços. Resende destaca que na relação autônoma, por outro lado, o trabalhador coloca a disposição do tomador dos serviços o resultado de seu trabalho, como por exemplo no contrato de empreitada, em que se contrata um resultado específico.

Com relação aos elementos essenciais do contrato de trabalho, vimos no tópico anterior que o Código Civil, em seu art. 104, define os elementos essenciais aos contratos em geral, quais sejam, agente capaz; objeto lícito, possível, determinado ou determinável; e forma prescrita ou não defesa em lei.

Conforme preceitua Rezende, em relação ao contrato de trabalho, especificamente, sua existência depende da presença dos requisitos caracterizadores da relação de emprego, conforme arts. 3º e 2º da CLT, quais sejam, pessoalidade, não eventualidade, onerosidade e subordinação. Já no plano da validade o contrato de trabalho exige a presença dos elementos essenciais, tal como no Direito Civil.

Quanto às especificidades dos elementos essenciais inerentes aos contratos de trabalho no plano de sua validade, interessante se faz realizar uma análise referente a cada um desses elementos na seara trabalhista.

Inicialmente, com relação à capacidade das partes, vale destacar que ao empregador, “ante a falta de norma específica, a capacidade trabalhista coincide com a capacidade Civil.” (RESENDE, 2016, p. 290).

Assim o empregador deverá ter no mínimo 18 para contratar um empregado. Contudo, aplicam-se as hipóteses de emancipação civil previstas no art. 5 do Código Civil. Já em relação ao empregado, por sua vez, a vida trabalhista é adquirida aos 18 anos, porém a Constituição Federal, em seu artigo 7º, XXXIII, proíbe trabalho noturno, perigoso ou insalubre a menores de 18 anos e qualquer trabalho a menores de 16 anos, salvo na condição de aprendiz, que é proibido igualmente pela CLT em seu artigo 403.

Com relação ao contrato lícito não há muito o que acrescentar, pois, a doutrina e jurisprudência é pacífica em considerar ilícito o trabalho contrário à moral e aos bons costumes. Resende cita como exemplo a contratação de uma prostituta como empregada doméstica. O autor destaca que é importante diferenciar trabalho ilícito de trabalho proibido. Enquanto o trabalho ilícito é aquele que compõe um tipo penal, como por exemplo a contratação de um matador profissional, o trabalho proibido é o trabalho irregular, no sentido de que é vedado pela lei, mas não constitui crime, por exemplo o trabalho de menor de 14 anos. Ressalte-se que o trabalho ilícito retira do obreiro, em regra, qualquer proteção trabalhista, enquanto o trabalho proibido costuma merecer integral proteção trabalhista, desde que o trabalho não caracterize, também, tipo penal.

Em relação à forma prescrita em lei, como já visto, o contrato trabalhista é consensual, ou seja, não depende, em regra, de forma especial, conforme aduz os artigos 442 e 443 da CLT:

Art. 442. Contrato individual de trabalho é o acordo tácito ou expresso, correspondente à relação de emprego.

443. O contrato individual de trabalho poderá ser acordado tácita ou expressamente, verbalmente ou por escrito, por prazo determinado ou indeterminado, ou para prestação de trabalho intermitente.”

4.3 MODALIDADES DOS CONTRATOS DE TRABALHO

4.3.1 Contrato de trabalho por prazo indeterminado

Conforme explica Correia (2018, p. 551):

O contrato de trabalho será, em regra, firmado por prazo indeterminado. Dessa forma, com base no princípio da relação de emprego, não há data certa para o fim do vínculo empregatício. Excepcionalmente, nas hipóteses expressamente previstas em lei, é possível o contrato firmado por prazo determinado (CORREIA, 2018, p. 551).

Ou seja, a regra é o contrato por prazo indeterminado, sendo as exceções expressamente previstas em lei e com uma justificativa adequada para a imposição de termo final ao contrato, como em serviços cuja natureza ou transitoriedade justifique a predeterminação do prazo, atividades empresariais de caráter transitório e contratos de experiência, previstos no art. 443, da CLT (BRASIL, 1943).

Outra exceção inserida no mesmo artigo é a referente ao próprio trabalho intermitente, descrito pela lei como um contrato no qual a subordinação não é contínua, com alternância de períodos de prestação de serviços e inatividade, pacto que, mesmo sem a existência de termo final, não atende aos parâmetros do contrato de trabalho típico.

Vejamos o que diz o Art. 443 da Consolidação das Leis Trabalhistas:

Art. 443. O contrato individual de trabalho poderá ser acordado tácita ou expressamente, verbalmente ou por escrito, por prazo determinado ou indeterminado, ou para prestação de trabalho intermitente. (Redação dada pela Lei nº 13.467, de 2017)

§ 1º - Considera-se como de prazo determinado o contrato de trabalho cuja vigência dependa de termo prefixado ou da execução de serviços especificados ou ainda da realização de certo acontecimento suscetível de previsão aproximada. (Parágrafo único renumerado pelo Decreto-lei nº 229, de 28.2.1967)

§ 2º - O contrato por prazo determinado só será válido em se tratando: (Incluído pelo Decreto-lei nº 229, de 28.2.1967)

a) de serviço cuja natureza ou transitoriedade justifique a predeterminação do prazo; (Incluída pelo Decreto-lei nº 229, de 28.2.1967)

b) de atividades empresariais de caráter transitório; (Incluída pelo Decreto-lei nº 229, de 28.2.1967)

c) de contrato de experiência. (Incluída pelo Decreto-lei nº 229, de 28.2.1967)

§ 3º Considera-se como intermitente o contrato de trabalho no qual a prestação de serviços, com subordinação, não é contínua, ocorrendo com alternância de períodos de prestação de serviços e de inatividade, determinados em horas, dias ou meses, independentemente do tipo de atividade do empregado e do empregador, exceto para os aeronautas, regidos por legislação própria. (Incluído pela Lei nº 13.467, de 2017).

Caso os requisitos legais de validade não sejam atendidos, os contratos firmados por prazo determinado transformam-se, de forma automática, na regra geral dos contratos por prazo indeterminado, passando a obedecer a outras regras, dentre as principais, maiores imposições financeiras para a rescisão contratual.

4.3.2 Contrato de trabalho por prazo determinado

Conforme aduz Resende, contrato de trabalho por prazo determinado é “aquele cujo término (ou termo) já é conhecido pelas partes quando da contratação.” Assim, admissão no trabalho pode estar relacionada a uma data específica ou com base em tarefas ou acontecimentos, mas sempre com previsão para o término do contrato. Nessa linha de entendimento, o parágrafo 1º do art. 443 da CLT dispõe que:

§ 1º - Considera-se como de prazo determinado o contrato de trabalho cuja vigência dependa de termo prefixado ou da execução de serviços especificados ou ainda da realização de certo acontecimento suscetível de previsão aproximada. (Parágrafo único renumerado pelo Decreto-lei nº 229, de 28.2.1967)

Correia (2018, p. 551) cita algumas das vantagens ao empregador nos contratos com prazo determinado:

- a) impossibilidade, em regra, de o empregado adquirir estabilidade;
- b) não necessidade, em regra, da concessão de aviso prévio;
- c) não pagamento, em regra, da indenização de 40% sobre os depósitos de FGTS (CORREIA, 2018, p. 551).

Pode-se afirmar então que a prefixação de prazo pode ocorrer de 3 formas, segundo a CLT:

- Termo certo: ou seja, com dia marcado para seu término. É o caso do contrato de experiência.
- Termo incerto, peça execução de serviços especificados: não se sabe o dia do término da atividade, mas há previsão aproximada para tal, como ocorre na contratação de trabalhadores para a realização de uma obra. O importante

nesse caso é a especificação do serviço ou obra, podendo o termo permanecer incerto.

- Termo incerto, pela realização de determinado acontecimento suscetível de previsão aproximada: É o caso do contrato de safra, evento cujo término tem apenas previsão aproximada, e cujo objeto não é especificado.

Homero Batista Mateus da Silva observa que:

Serviços especificados e acontecimento de previsão aproximada guardam bastante semelhança, sendo comum que um julgado ou um manual de direito do trabalho dê o mesmo exemplo alterando sua classificação de uma espécie para outra. Todavia há uma pequena distinção que talvez ajude a catalogação mais precisa: a predeterminação de prazo na modalidade dos serviços especificados liga-se diretamente às ordens do empregador, enquanto a predeterminação no outro cenário prende-se aos eventos externos em geral, fugindo ao alcance das partes, como a normalização de estoques, a eliminação de detritos e o ajuste de novas tecnologias.

Por fim, impende destacar que o contrato a termo (por prazo determinado) somente poderá ser fixado nas hipóteses legalmente previstas, quais sejam, serviços cuja natureza ou transitoriedade justifique a predeterminação de prazo ou atividades empresariais de caráter transitório, como por exemplo o contrato de experiência e os contratos cuja determinação de prazo é imperativa (atleta profissional de futebol).

Para Maurício Godinho Delgado, em essas são basicamente as mesmas hipóteses de utilização do trabalho temporário: a) atendimento a substituição de empregado permanente em gozo de férias ou licença previdenciária; b) atendimento à acréscimo extraordinário e provisório de serviços empresariais, como no caso do aumento das vendas na época do Natal.

4.3.3 Contrato intermitente de trabalho:

A lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017, que foi a última reforma trabalhista, acrescentou o § 3º ao art. 443 da CLT para prever essa nova hipótese de contrato de trabalho: a prestação de trabalho intermitente.

De acordo com o referido artigo, o trabalho intermitente compreende o contrato de trabalho cuja prestação dos serviços ocorre com subordinação, embora essa não seja contínua, havendo alternância de períodos de prestação de serviços e de atividade. A prestação do serviço pode ser determinada em horas, dias ou meses, independentemente da atividade desenvolvida pelo empregado ou pelo empregador.

Conforme Henrique Correia explica, essa alteração causa profundos impactos na estrutura do direito do trabalho, pois cria nova modalidade contratual com disciplina jurídica própria, até então sem precedentes na área trabalhista:

§ 3º Considera-se como intermitente o contrato de trabalho no qual a prestação de serviços, com subordinação, não é contínua, ocorrendo com alternância de períodos de prestação de serviços e de inatividade, determinados em horas, dias ou meses, independentemente do tipo de atividade do empregado e do empregador, exceto para os aeronautas, regidos por legislação própria. (Incluído pela Lei nº 13.467, de 2017)

Correia (2019, pág. 565), completa o raciocínio dizendo:

Entendemos que o contrato de trabalho intermitente corresponde a uma nova figura contratual que não pode ser classificada simplesmente no binômio prazo determinado ou indeterminado, pois guarda características inerentes a cada uma dessas duas figuras. Os períodos de inatividade corresponderiam a hipóteses de suspensão do contrato de trabalho, pois o trabalhador, além de não prestar os serviços, não será remunerado nem terá o tempo de serviço computado (CORREIA, 2019, p. 565).

O trabalho intermitente, portanto, caracteriza-se fundamentalmente pela alternância entre períodos de prestação de serviços e períodos de inatividade, influenciando diretamente na jornada de trabalho a ser cumprida pelos empregados, afetando diretamente o salário destes, podendo ter influência, por consequência, na garantia de renda mínima, ficando o trabalhador na dependência de haver demanda da empresa pelos serviços. E, em que pese a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 7º, VI, proibir a irredutibilidade salarial, nossa carta magna não contempla a garantia de renda mínima.

O referido pacto foi uma das inovações disruptivas da reforma trabalhista, instituindo modalidade de contratação de empregados sem diversas das proteções, vantagens e garantias estruturadas pelo Direito do Trabalho, tais como tempo à disposição, repouso semanais remunerados e em feriados, intervalos intra e inter jornadas, tornando o trabalho humano mais precário e desvalorizado” (DELGADO, 2019, p. 672).

Compartilhando do mesmo entendimento, Vólia Bonfim Cassar, afirma que a jornada de variável traz imprevisibilidade à prestação dos serviços e repassa os riscos do empreendimento ao empregado.

Henrique Correa destaca que a instituição do trabalho intermitente foi realizada sob o argumento de que traria um aumento expressivo no emprego formal, com maior número de trabalhadores registrados e diminuição da economia informal. E complementa:

Apesar da possibilidade de aumento do número de contratações, o trabalho intermitente mantém uma das maiores fragilidades da economia informal, a imprevisibilidade quanto à remuneração recebida ao final do mês, que pode ser agravada em momentos de crise econômica.”

O artigo 452-A da CLT regulamenta o trabalho intermitente, apresentando suas especificidades e seus efeitos na relação de emprego:

Art. 452-A. O contrato de trabalho intermitente deve ser celebrado por escrito e deve conter especificamente o valor da hora de trabalho, que não pode ser inferior ao valor horário do salário-mínimo ou àquele devido aos demais empregados do estabelecimento que exerçam a mesma função em contrato intermitente ou não.

§ 1º O empregador convocará, por qualquer meio de comunicação eficaz, para a prestação de serviços, informando qual será a jornada, com, pelo menos, três dias corridos de antecedência.

§ 2º Recebida a convocação, o empregado terá o prazo de um dia útil para responder ao chamado, presumindo-se, no silêncio, a recusa.

§ 3º A recusa da oferta não descaracteriza a subordinação para fins do contrato de trabalho intermitente.

§ 4º Aceita a oferta para o comparecimento ao trabalho, a parte que descumprir, sem justo motivo, pagará à outra parte, no prazo de trinta dias, multa de 50% (cinquenta por cento) da remuneração que seria devida, permitida a compensação em igual prazo.

§ 5º O período de inatividade não será considerado tempo à disposição do empregador, podendo o trabalhador prestar serviços a outros contratantes.

§ 6º Ao final de cada período de prestação de serviço, o empregado receberá o pagamento imediato das seguintes parcelas:

I - Remuneração

II - Férias proporcionais com acréscimo de um terço;

III - décimo terceiro salário proporcional;

IV - Repouso semanal remunerado; e

V - Adicionais legais.

§ 7º O recibo de pagamento deverá conter a discriminação dos valores pagos relativos a cada uma das parcelas referidas no § 6º deste artigo.

§ 8º O empregador efetuará o recolhimento da contribuição previdenciária e o depósito do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço, na forma da lei, com base nos valores pagos no período mensal e fornecerá ao empregado comprovante do cumprimento dessas obrigações.

§ 9º A cada doze meses, o empregado adquire direito a usufruir, nos doze meses subsequentes, um mês de férias, período no qual não poderá ser convocado para prestar serviços pelo mesmo empregador.

Por fim, vale ressaltar que tendo em vista que o empregado não está à disposição do empregador, a legislação permite que ele preste serviço a outros empregadores, assim, é possível a celebração de inúmeros contratos de trabalho intermitente, pois neste tipo de contrato o empregado só fica à disposição de seu empregador no período da prestação de seus serviços, podendo assim trabalhar para diversos empregadores.

4.4 FORMALIZAÇÃO DOS CONTRATOS DE TRABALHO

Tendo em vista a relevância deste tema para o estudo da viabilidade acerca do tema deste trabalho, importante a desmitificação de como a legislação trabalhista trata esse tema, além de fazer um enfoque acerca das mudanças que ocorreram e que mudaram de maneira marcante a forma de registro dos contratos trabalhistas, e que vão ao encontro das tecnologias abordadas nessa monografia.

Conforme já exposto neste trabalho em tópicos anteriores, Resende (2017, p. 273) observa que:

Não obstante a formalização do contrato de trabalho produza efeitos jurídicos ainda que firmado tacitamente, nos termos do art. 442 da CLT, deve ser formalizado, como obrigação administrativa imputada ao empregador, a fim de propiciar o controle administrativo do vínculo, isto é, documentar o vínculo empregatício e, a partir daí, oferecer mais segurança ao empregado, bem como o controle da arrecadação das contribuições previdenciárias (RESENDE, 2017, p. 273).

Essa formalização se dá basicamente de 02 maneiras:

- a) Através da anotação do contrato de trabalho na Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS do empregado (art. 29, *caput*, CLT);
- b) Por meio do assentamento do empregado no Registro de empregados, o qual deve ser mantido pelo empregador (art. 41, *caput*, CLT);

A CTPS devidamente anotada é a prova escrita do contrato de trabalho que o empregado possui. E, o Registro de Empregados é o meio de prova que dispõe o empregador de que seu empregado fora contratado regularmente, conforme preceitua a CLT.

4.4.1 Carteira de trabalho e previdência social – CTPS

Como visto a CTPS é o documento de identificação profissional do trabalhador, que traz a prova da existência do contrato de trabalho, bem como do tempo de serviço para fins previdenciários.

Sua emissão fica a cargo do Ministério do trabalho, através das Superintendências Regionais e gerências regionais. A CTPS tem como objetivo registrar todas as informações relacionadas às experiências profissionais do cidadão, como funções, valores de remuneração, jornada de trabalho, datas de admissão e demissão e demais pontos do contrato de trabalho, permitindo acesso aos direitos trabalhistas

previstos em lei, como seguro-desemprego, benefícios previdenciários e saques do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e regulamentando seu trabalho exercido.

Ao longo dos anos, a CTPS sofreu várias modificações, e somente a partir de 10 de outubro de 1969, pelo Decreto-lei nº. 926, tornou-se finalmente a CTPS como conhecemos hoje. A partir daí, a CTPS passou a conter as informações sobre qualificação civil, vida profissional e anotações relativas à filiação ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

A falta da anotação do contrato de trabalho na CTPS configura infração administrativa pelo empregador, cabendo autuação pela fiscalização do trabalho, bem como configura crime de falsificação de documento público, conforme artigo 297 do código penal:

Art. 297 - Falsificar, no todo ou em parte, documento público, ou alterar documento público verdadeiro:

Pena - reclusão, de dois a seis anos, e multa. [...]

§ 3º Nas mesmas penas incorre quem insere ou faz inserir: [...]

II - na Carteira de Trabalho e Previdência Social do empregado ou em documento que deva produzir efeito perante a previdência social, declaração falsa ou diversa da que deveria ter sido escrita; [...]

§ 4º Nas mesmas penas incorre quem omite, nos documentos mencionados no § 3º, o nome do segurado e seus dados pessoais, a remuneração, a vigência do contrato de trabalho ou de prestação de serviços.

Conforme comenta Ricardo Resende, infelizmente esse crime não “pegou”, pois raras são as condenações em virtude dessa conduta.

4.4.2 CTPS digital

A Medida Provisória nº 881/2019, a qual já foi convertida na Lei nº 13.874 em 20 de setembro de 2019, que se tornou conhecida por Lei da Liberdade Econômica, alterou alguns artigos da CLT para facilitar a emissão do documento e as anotações exigidas, no intuito de atender as necessidades do mercado de trabalho atual, muito ágil e com grande rotatividade de trabalhadores.

Dentre essas alterações, destaca-se, em relação à carteira de trabalho digital, a nova redação dos seguintes artigos da CLT:

Art. 14. A CTPS será emitida pelo Ministério da Economia preferencialmente em meio eletrônico. (Redação dada pela Lei nº 13.874, de 2019)

Parágrafo único. Excepcionalmente, a CTPS poderá ser emitida em meio físico, desde que:

I - nas unidades descentralizadas do Ministério da Economia que forem habilitadas para a emissão;

II - mediante convênio, por órgãos federais, estaduais e municipais da administração direta ou indireta;

III - mediante convênio com serviços notariais e de registro, sem custos para a administração, garantidas as condições de segurança das informações.

Art. 15. Os procedimentos para emissão da CTPS ao interessado serão estabelecidos pelo Ministério da Economia em regulamento próprio, privilegiada a emissão em formato eletrônico.

Art. 16. A CTPS terá como identificação única do empregado o número de inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF). [...]

Art. 29. O empregador terá o prazo de 5 (cinco) dias úteis para anotar na CTPS, em relação aos trabalhadores que admitir, a data de admissão, a remuneração e as condições especiais, se houver, facultada a adoção de sistema manual, mecânico ou eletrônico, conforme instruções a serem expedidas pelo Ministério da Economia. [...]

§ 6º A comunicação pelo trabalhador do número de inscrição no CPF ao empregador equivale à apresentação da CTPS em meio digital, dispensado o empregador da emissão de recibo.

§ 7º Os registros eletrônicos gerados pelo empregador nos sistemas informatizados da CTPS em meio digital equivalem às anotações a que se refere esta Lei.

§ 8º O trabalhador deverá ter acesso às informações da sua CTPS no prazo de até 48 (quarenta e oito) horas a partir de sua anotação.

De acordo com os dispositivos elencados acima, podemos auferir que após a promulgação da Lei nº 13.874/2019 a carteira de trabalho será emitida, preferencialmente, por meio eletrônico (regra), sendo a sua emissão em meio físico, uma exceção. Também se depreende claramente que intenção do legislador foi no sentido de agilizar a emissão e a utilização do documento em sua nova forma (digital). Pode-se citar, como exemplos, a substituição da numeração própria da carteira de trabalho em meio físico pelo número do CPF do trabalhador (art. 16) e a equivalência dos registros eletrônicos às anotações anteriormente feitas em livros de ocorrências próprios (art. 29, § 7º), o que dá a versão digital o mesmo patamar da CTPS, produzindo idênticos direitos e garantias.

Certamente a carteira de trabalho digital será essencial para utilização de *Smart Contracts* na esfera laboral, facilitando muito a adoção desse tipo de contrato, tendo em vista que são inteiramente digitais, mas abordaremos com mais detalhe essa análise adiante.

5 ESTUDO DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* E DOS *SMART CONTRACTS* NO DIREITO E NOS CONTRATOS EM GERAL

Conforme dito, *Blockchain* e os *Smart Contracts* têm se destacado como tecnologias disruptivas que têm o potencial de revolucionar várias áreas, desde finanças até cadeias de suprimentos. Para acompanhar o ritmo acelerado do avanço tecnológico, é essencial conduzir estudos prospectivos que analisem os artigos científicos e as patentes existentes relacionadas a esses temas.

Assim, considerando a temática da presente dissertação, foi realizada uma prospecção tecnológica para identificar quais são as formas de uso e principais aplicações para *Blockchain* e *Smart Contracts*, levando-se em consideração as patentes encontradas na atualidade e a Revisão Integrativa da Literatura (RIL), do que tem sido produzido cientificamente a respeito desta tecnologia nas bases internacionais.

Com efeito, necessário destacar que o presente estudo prospectivo permite identificar as tendências emergentes na área do *Blockchain* e os *Smart Contracts*. A revisão sistemática de artigos científicos recentes permite acompanhar as pesquisas mais recentes, as descobertas e as inovações tecnológicas relacionadas a esses temas. Isso proporciona uma compreensão abrangente das principais áreas de pesquisa e dos avanços tecnológicos atuais acerca do tema a ser estudado, além de que, esse tipo de estudo permite antecipar as direções futuras e identificar oportunidades para novas pesquisas e desenvolvimentos.

Além disso, um estudo prospectivo em artigos científicos e patentes ajuda a identificar lacunas de pesquisa que ainda precisam ser exploradas. Ao revisar a literatura existente, é possível identificar problemas não resolvidos, desafios não abordados e áreas carentes de inovação. Essas lacunas podem servir como base para pesquisas futuras, permitindo que pesquisadores e desenvolvedores se concentrem em áreas onde as contribuições são mais necessárias. Conforme afirmado por Iansiti e Lakhani (2017), "o *blockchain* ainda está em sua infância, e muitas questões permanecem sem resposta".

O campo do *blockchain* e dos contratos inteligentes, tema central de nossas pesquisas, está em constante e rápida evolução. Como dispõe Tapscott e Tapscott (2016), "a tecnologia *blockchain* está progredindo rapidamente e suas aplicações estão se expandindo em diversas indústrias". Portanto, é de fundamental importância

a realização um estudo prospectivo em artigos e patentes existentes para acompanhar o ritmo acelerado dessas tecnologias.

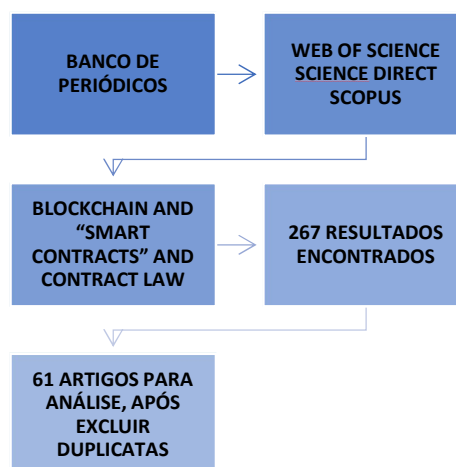
5.1 PESQUISA QUALITATIVA

Para a realização dessa prospecção, tomou-se como base a investigação de patentes e artigos científicos com o propósito de elaborar um panorama tecnológico da tecnologia *Blockchain* atuando junto com os chamados *Smart Contracts* no uso do direito contratual. Foram utilizadas bases de dados gratuitas e fechadas. No que diz respeito às patentes, foi realizada a busca na base de dados do sistema ORBIT, plataforma fechada e de acesso a várias modalidades de produtos/processos de proteção intelectual.

Já no tocante às bases de dados para as buscas científicas as escolhidas foram: WEB OF SCIENCE, SCOPUS e SCIENCE DIRECT, plataformas fechadas de base artigos e livros. O acesso foi realizado pelo Portal Periódicos Capes, sendo as buscas individualizadas por base.

Para definição das estratégias de busca, foram estabelecidos palavras-chave e descritores, por meio da combinação dos termos. Diversas bases científicas e patentárias foram consultadas. Dentre as combinações realizadas, a que se mostrou mais adequada foi utilizando os termos (BLOCKCHAIN AND “SMART CONTRACTS” AND CONTRACT LAW), apenas na língua Inglesa.

FIGURA 5 - Metodologia utilizada para pesquisa de artigos com tema BLOCKCHAIN + SMART CONTRACTS + CONTRACT LAW.



Fonte: Autor (2023).

As buscas científicas foram realizadas no período entre 01 de junho de 2021 à 13 de julho de 2023. Inicialmente, a consulta dos termos foi realizada em “todos os campos”. Após os primeiros resultados, foram aplicados filtros da busca avançada, com a opção de exibir apenas artigos, devendo os termos constar em pelo menos um dos campos “Abstract” ou “Title” (resumo ou título). Diante desses resultados, os dados foram tratados levando-se em consideração o ano de sua publicação e a pertinência da temática abordada com a tecnologia *Blockchain* atuando junto com os chamados *Smart Contracts* no uso do direito contratual.

As buscas patentárias foram realizadas no período entre 01 a 15 de julho de 2023. As consultas foram realizadas utilizando a busca avançada, com a opção de busca nos campos “Abstract”, “Title”, “Claims”, (resumo, título e reivindicações). Com base nos dados, foram calculados a quantidade de publicações nos diversos escritórios de patente, assim como o ano de sua publicação e a frequência da aparição dos documentos de acordo com a classificação internacional de patentes (ICP).

5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à definição dos termos para a realização das buscas foram escolhidas as palavras apresentadas na Tabela 1. O termo *BLOCKCHAIN AND “SMART CONTRACTS” AND CONTRACT LAW*, com os termos “smart contracts” entre aspas, com a finalidade de delimitar pesquisas que retornassem artigos que se referissem ou tivessem referencias sobre os *smart contracts*, aqui no brasil conhecidos por contratos inteligentes em *blockchain*, evitando que a pesquisa trouxesse artigos acerca das palavras *smart* e *contracts* em seus sentidos individuais, e, finalmente, o termo *contracts law*, que, sem aspas, pois, apesar de o intuito inicial de pesquisar artigos que se referissem às leis contratuais, quando a pesquisa foi realizada com o term entre aspas, os resultados retornados se restringiram bastante, e, fazendo a busca com o termo sem ser entre aspas, o resultado da pesquisa foi o que mais apresentou retorno de artigos que preenchesse ao máximo a busca sobre o tema do presente trabalho.

Quanto às buscas de patentes, a lógica utilizada foi a mesma. Ressalte-se que na busca por patentes em língua portuguesa, não foram encontradas nenhuma patente brasileira acerca dos termos utilizados até o momento da presente pesquisa.

TABELA 1- Resultados numéricos encontrados nas bases de dados pesquisadas.

Base de busca	Resultados encontrados
ORBIT	98
WEB OF SCIENCE	263
SCOPUS	56
SCIENCE DIRECT	55

Fonte: Autor (2023).

Nota: Os Termos de busca utilizados para essa tabela foram: (BLOCKCHAIN AND “SMART CONTRACTS” AND CONTRACT+ LAW+)

O termo de busca supramencionado foi o que mais conseguiu filtrar as patentes objeto do presente Artigo, quais sejam, as relacionadas direta ou indiretamente aos *Blockchain* atuando junto com os chamados *Smart Contracts* no uso do direito contratual.

A bem da verdade, nosso tema verifica a viabilidade da adoção de uma arquitetura *Blockchain* atuando junto com os chamados *Smart Contracts* atuando na descentralização e automatização dos contratos de trabalho, então, seria mais “verdadeira” a busca se esta fosse realizada substituindo-se o termo *contracts law*, pelo termo *labor law*, referindo-se às leis trabalhistas, ou ainda *labor contracts*, referindo-se diretamente aos contratos de trabalho, porém as duas pesquisas não retornaram patentes. E a prova da não existência ainda de patentes registradas em referência ao direito do trabalho é que, na pesquisa com os termos definidos para este trabalho, dos 263 artigos retornados, nenhum dizia respeito ao direito do trabalho, nem tampouco aos contratos de trabalho, o que aconteceu igualmente com a pesquisa patentária realizada.

Importante destacar que foram realizadas diversas outras tentativas de busca de patentes para o objeto deste artigo, todavia, todas retornavam com resultados sem relação com o tema estudado, ou retornava muitos resultados com temas bem superficiais à temática deste trabalho. Por exemplo, ao se realizar a busca utilizando o termo “*Contract Law*”, com o uso de aspas, a base de pesquisa web os Science retornou apenas 31 resultados, frente aos 261 resultados encontrados apenas retirando as aspas em relação a esse termo, por outro lado, retirando as aspas do termo “*Smart Contracts*” foram retornados 317 resultados, porém a pesquisa não era eficiente quanto deixando entre aspas, pois a base retornou diversos artigos que não tinham relação com o escopo do trabalho, visto que retornava artigos que não tinham

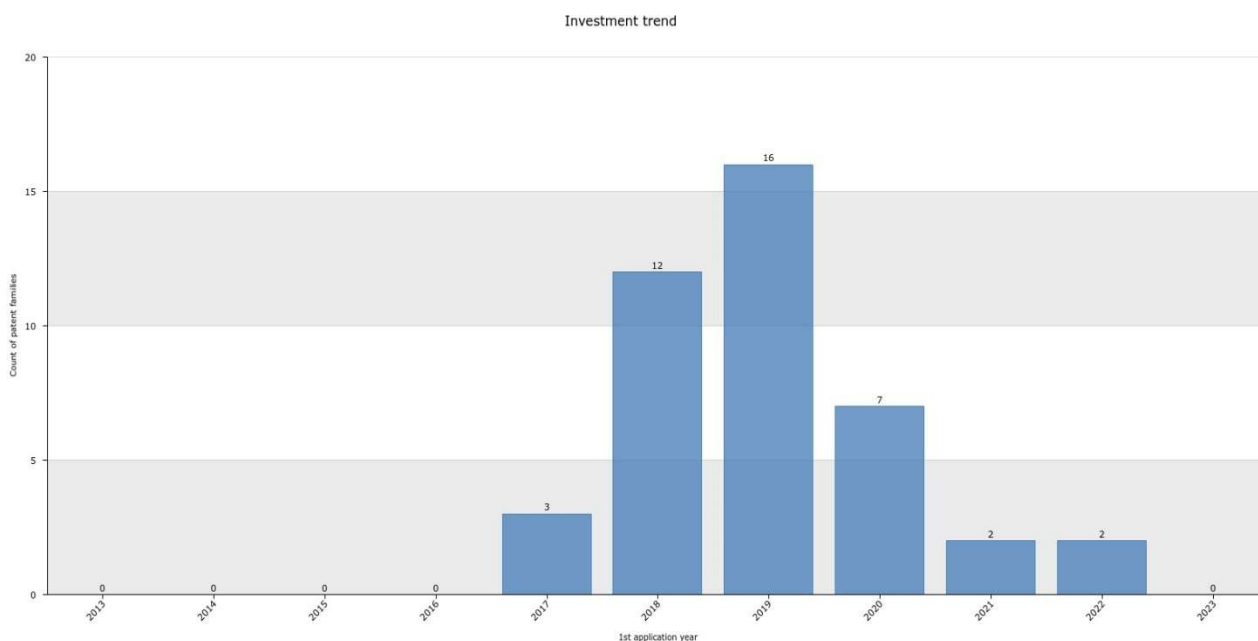
relação direta com os *Smart Contracts*, que é peça chave para o desenvolvimento desta tese, mas sim, diversos tipos de contratos, como por exemplo, contratos de casamento, contrato esportivos, dentre outros, muito embora retornasse também muita coisa sobre *Smart Contracts*, o critério final de busca do presente estudo se mostrou mais eficaz e fechado com a temática desenvolvida.

Já em relação às patentes, a pesquisa só retornou um número desejável de patentes com os termos (BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW), sem o uso de aspas em termo algum. Ainda assim, do total de patentes retornadas, nenhuma teve legislação. Ainda assim, essa foi a pesquisa que mais se aproximou do escopo do trabalho, pois retornou patentes em que os *smart contracts* em *blockchain* tinham necessariamente relação com a patente.

Posto isso, vamos à análise dos dados. Inicialmente, interessante se faz a análise dos documentos por ano de publicação. A próxima figura apresenta a distribuição dos resultados desta pesquisa.

Nota-se que o tema, tendo em vista que é relativamente novo, ainda não possui muitos registros na prospecção patentária, pois as publicações a respeito do assunto só começaram a ser publicadas a partir de 2017.

FIGURA 6 - Distribuição dos resultados da pesquisa de patentes sobre o tema BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW por anos de publicação, por contagem de famílias patentes.

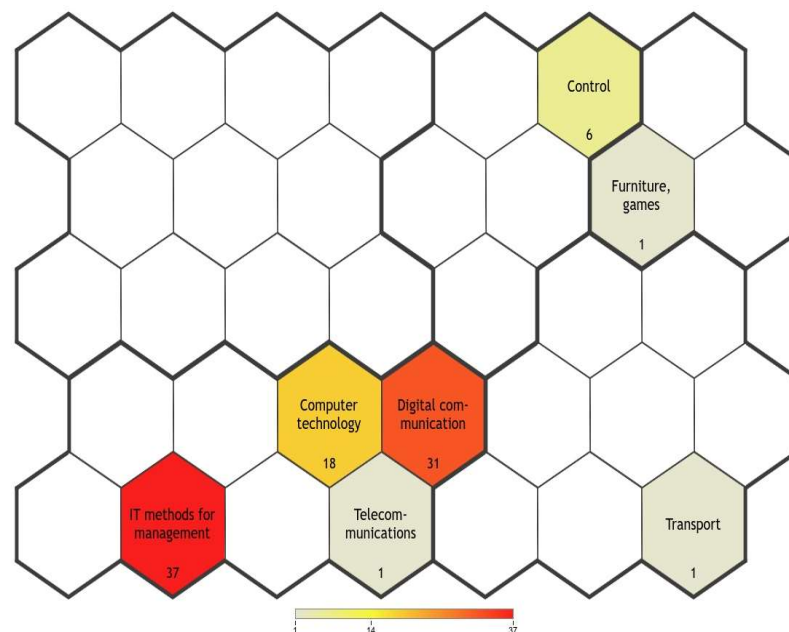


Assim, a figura acima mostra que a tecnologia vem apresentando uma ascensão no número de documentos depositados, lembrando que os dados referentes a 2023 não estão finalizados, tendo em vista que a presente pesquisa foi realizada em julho do referido ano.

Contudo, a patente mais recente depositada foi a de número US20220309489 publicada em 20 de setembro de 2022, nos Estados Unidos. A presente invenção refere-se a uma plataforma de ativos digitais de financiamento comercial que geralmente fornece melhor visibilidade, segurança e execução do fluxo de trabalho para um conjunto de transações de financiamento comercial, permitindo recursos para digitalização de ativos financeiros comerciais, um modelo de objeto de dados financeiros comerciais, interfaces para sistemas usados pelas partes para transações financeiras comerciais, serviços de relatórios de eventos e serviços *Smart Contracts* que operam usando um *blockchain*.

A Figura a seguir traz a concentração de documentos por áreas tecnológicas. Onde se encontra em destaque avermelhado, a figura reflete o setor com o maior número de documentos depositados sobre o tema, entretanto, quanto mais clara for a cor da figura, menor a concentração de tecnologia nessa área.

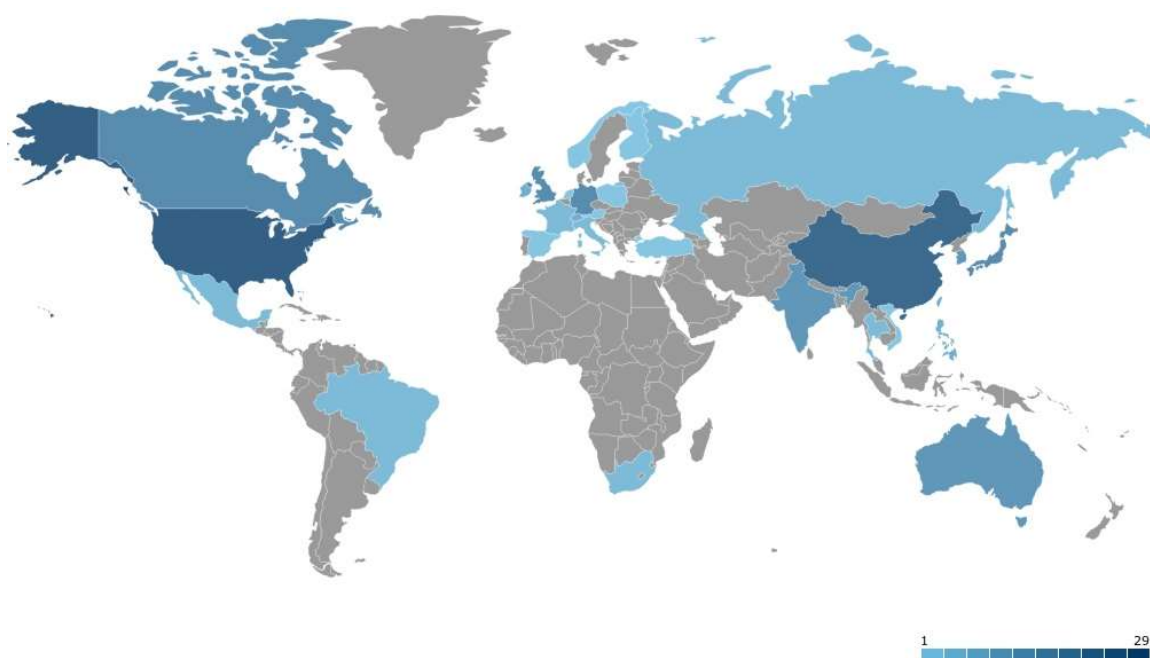
FIGURA 7 - Distribuição de resultados de pesquisa por domínio tecnológico.



Fonte: ORBIT (2023).

Em relação à distribuição de patentes com tema “*BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW*” por país prioritário, os Estados Unidos é o país que obtêm a prevalência de documentos por família de patentes depositadas, com um total de 29, seguido pela China, que possui um total de 26 patentes publicadas. O Brasil, entretanto, ainda não possui participação na publicação de patentes referentes ao tema. A distribuição das patentes é apresentada no mapa da Figura apresentada abaixo, onde pode ser observado geograficamente os resultados dos documentos no mundo.

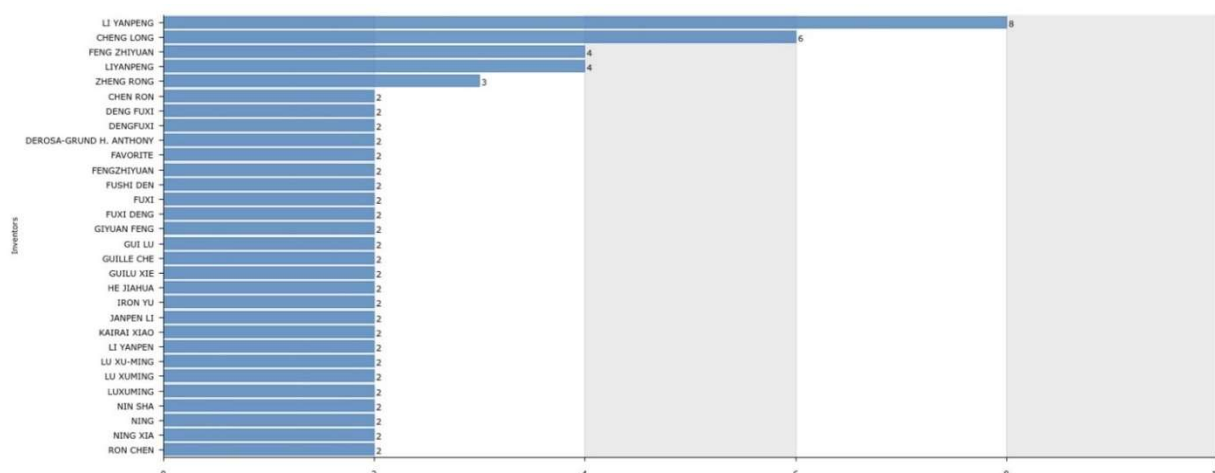
FIGURA 8 - Distribuição geográfica de patentes com tema “*BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW*”.



Fonte: ORBIT (2023).

Os principais inventores estão apresentados na Figura que segue, onde se destaca o autor Li Yanpeng, com 8 patentes envolvendo o termo *BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW*, seguido do autor Cheng Long com 6 depósitos de patentes, números ainda bastante incipientes, como se pode observar.

FIGURA 9 - Distribuição dos resultados de pesquisa de patentes com tema “BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW” por principais inventores.



Fonte: ORBIT (2023).

Com relação às principais Classificações Internacionais-IPC, a classificação que prevalece é a H04L-009. Segundo a WIPO, a classificação internacional H04L abrange a transmissão de sinais fornecidos em formato digital e inclui transmissão de dados, comunicação telegráfica ou métodos ou arranjos para monitoramento.

Já a subclasse G06Q fala a respeito de “sistemas ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para fins administrativos, comerciais, financeiros, gerenciais, de supervisão ou de previsão”, também diretamente relacionado ao tema objeto deste estudo, e, finalmente, G06Q-020 que compreende arquiteturas, esquemas ou protocolos de pagamento.

Dessa forma, na Tabela a seguir são listados os principais resultados relacionados às buscas por classificação – IPC. Em ordem decrescente, a classificação que apresentou mais resultados foi a H04L-009 com 30 resultados encontrados, seguida da G06Q-020, com 26 resultados.

Frise-se que os resultados também evidenciaram, em quantidades não tão expressivas, patentes das famílias H04L-009, em um total de 03 depósitos, e a classificação A63F-013, também com 03 depósitos. A família A63, conforme dispõe a WIPO, trata sobre “esportes, jogos e diversão”, já a H04L diz respeito à “transmissão de informações digitais”.

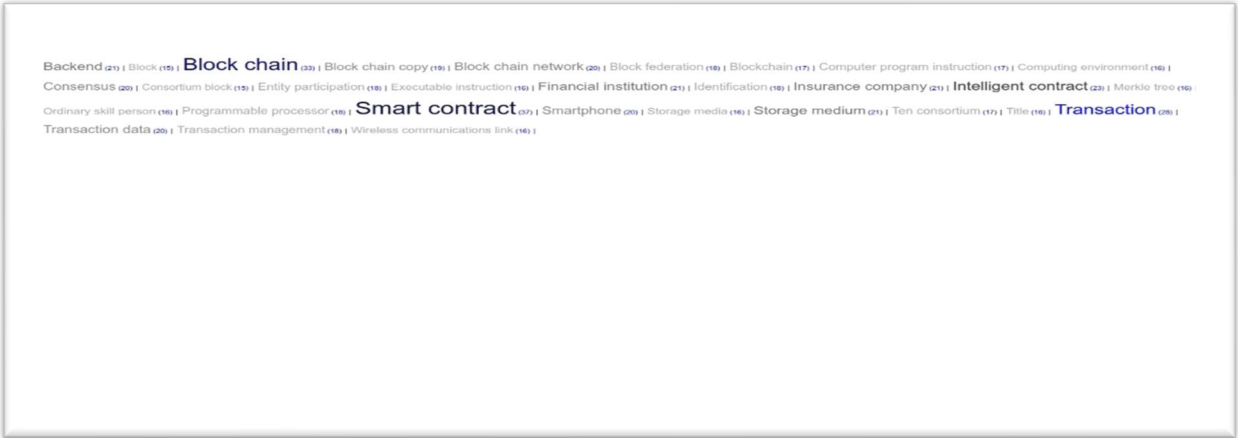
TABELA 2 - Descrição da distribuição de resultados de pesquisa por domínio tecnológico.

Grupo IPC	Nº de Patentes
H04L-009	30
G06Q-020	26
G06F-021	24
G06F-016	22
G04L-029	21
G06Q-040	18
G06Q-030	17
G06Q-050	13
G06Q-010	11
G06F-009	3
G09C-001	3

Fonte: Autor, 2023.

A figura abaixo representa um mapeamento de todas as famílias de patentes e os principais tópicos correlacionados ao tema de pesquisa, dando uma abordagem geral sobre os principais assuntos que permeiam a busca patentária acerca da temática pesquisada. Note-se que os assuntos com mais relevância dizem respeito diretamente à temática relacionada em nosso estudo.

FIGURA 10 - Mapeamento dos resultados da pesquisa pelos principais assuntos relacionados aos grupos do IPC.



Fonte: ORBIT (2023).

Uma análise minuciosa dos artigos científicos foi realizada com base nos resultados gerados nas seguintes bases de periódicos: Web of Science, Science Direct e Scopus. Foram encontrados 374 resultados nas referidas bases, sendo que, dentre esses resultados, 148 deles eram duplicados. Dos 209 restantes, 165 não correspondiam à temática abordada. Restando ao final 61 artigos para análise.

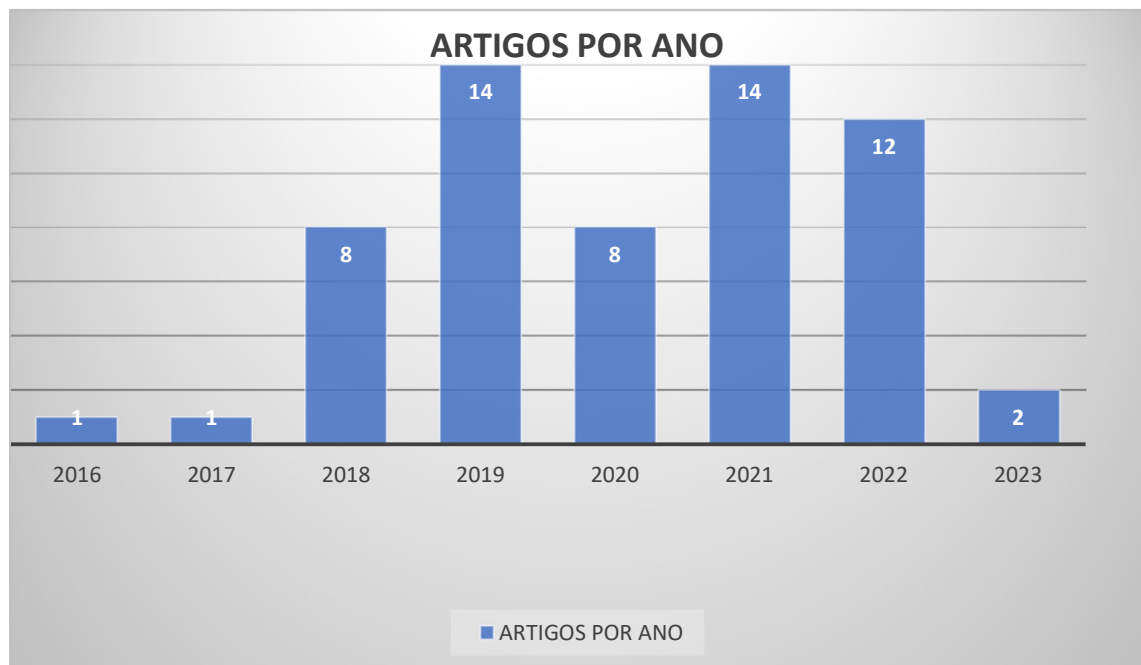
Foram analisados os 61 artigos encontrados, no intuito de refinar ainda mais a busca e excluir os que não tivessem relação direta com o tema pesquisado e objeto principal desta monografia. Desta maneira, 31 deles foram mais fiéis a temática ora pesquisada, apresentando artigos que tratavam do estudo dos *Smart Contracts* em *blockchain* de forma a analisar diversos aspectos em torno do direito, ora em torno da legalidade e interpretação dos *Smart Contracts* no ordenamento jurídico atual, ora para sugerir novas legislações que se adaptem às novas tecnologias, como também artigos criticando os *Smart Contracts* em detrimento dos contratos civis.

Diante dessa análise, observa-se que do ponto de vista acadêmico, a temática do *Smart Contracts* em *blockchain* está sendo explorada dentre as mais diversas áreas, visto que, além dos campos já esperados referentes à este tema, tais como “Criptoativos”, “NFT” e “Games”, os resultados apontam aplicações em áreas como saúde (Ivanteev, A; Ilin, I; Iliashenko, V: *Possibilities of blockchain technology application for the health care system*, 2020), agricultura (Marin, IA Blockchain technology and food traceability, 2021), casas inteligentes (He, YJ; Jiang, RK; Ni, XZ; Xu, SB; Chen, T; Feng, J: *Blockchain-Based Access and Timeliness Control for Administrative Punishment Market Supervision*, 2023), e-commerce (Zhao, ZH; Hao, ZH; Wang, GC; Mao, DH; Zhang, B; Zuo, M; Yen, EOM; Tu, GJ: *Sentiment Analysis of Review Data Using Blockchain and LSTM to Improve Regulation for a Sustainable Market*, 2022) estacionamento inteligente (Zhang, C; Zhu, LH; Xu, C; Zhang, C; Sharif, K; Wu, HS; Westermann, H: BSFP: *Blockchain-Enabled Smart Parking With Fairness, Reliability and Privacy Protection*), cadeia de suprimentos (Lee, J; Khan, VM: *Blockchain and energy commodity markets: legal issues and impact on Sustainability*) e até no combate à corrupção (Luciano, E; Magnagnagno, O; Souza, R; Wiedenhof, G: *Blockchain Potential Contribution to Reducing Corruption Vulnerabilities in the Brazilian Context*)

Ressalta-se que a temática é atual e ainda incipiente. Dentre os 61 artigos analisados, percebe-se que a o tema só começou a ser abordado em artigos

científicos a partir de 2016, sendo 2019 e 2021, os anos de maiores números de publicações sobre o assunto até então, com o total de 14 resultados encontrados:

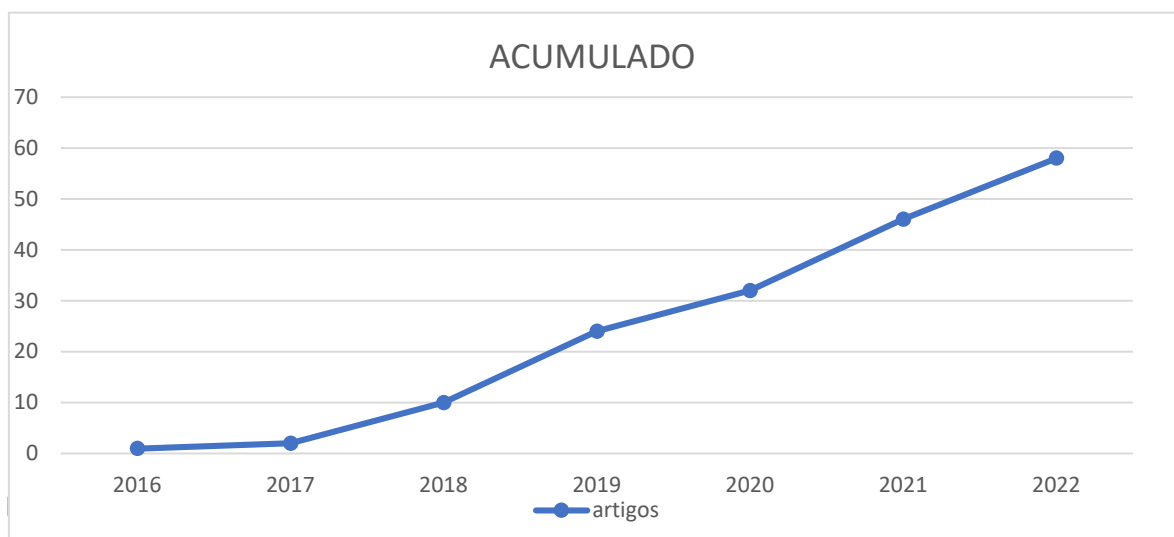
Figura 11 - Distribuição dos resultados da pesquisa de artigos analisados sobre o tema “BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS AND LAW” por ano de publicação.



Fonte: Autor (2023).

O assunto ainda é pouco explorado dentro do universo acadêmico científico, com uma curva S em fase inicial, porém com bastante potencial de crescimento, conforme gráfico apresentado abaixo com número de artigos acumulados entre 2016 e 2023.

FIGURA 12 - Perspectiva da Curva S em relação a quantidade de artigos acumulados por ano.



5.3 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS ACERCA DA PESQUISA PROSPECTIVA

Diante do que foi apresentado, verifica-se que a tecnologia *blockchain*, com relação a utilização dos *Smart Contracts* e suas perspectivas legais, ainda é incipiente no Brasil, visto que, dentre as bases patentárias e científicas selecionadas para a pesquisa, apenas foram encontrados 3 artigos desenvolvidos no país, e nenhum depósito de patentes.

No cenário mundial, restou evidenciado que essa temática ainda se encontra no início de sua curva de crescimento, com um aumento no número de depósitos de patente, bem como na produção de artigos científicos. Todavia, não é possível ainda prever seu principal campo de aplicação uma vez que ela vem sendo testada nas mais diversas áreas de atuação.

É importante mencionar que o nível de investimento em tecnologia *blockchain* é refletido quase que diretamente na aplicação e desenvolvimento dos *Smart Contracts*, portanto, nas patentes e artigos identificados, é possível fazer a correlação entre os países mais desenvolvidos com os líderes em número de depósitos, bem como principais autores/ detentores de publicações.

O mercado *blockchain* está em forte tendência de expansão, os estudos recentes apontam que a tecnologia tem grande potencial de aplicação em diversas áreas de mercado. Um fator extremamente relevante para contribuir com o crescimento dessa tecnologia no país é a conscientização de nossas universidades e empresas para a importância de se compreender essa nova onda tecnológica trazida pelo *Blockchain*, que está rompendo paradigmas econômicos e sociais, maravilhando o mundo com suas possibilidades e alarmando com seus efeitos econômicos.

Frise-se, por fim, que o presente estudo prospectivo em artigos científicos e patentes existentes sobre *Smart Contracts* em *blockchain* e perspectivas legais, é de fundamental importância para o acompanhamento do avanço tecnológico que nossa sociedade presencia, identificando tendências, inovações, lacunas de pesquisa e oportunidades de negócios em geral. Essa análise em si, permite estar atualizado com os desenvolvimentos mais recentes nessas áreas de rápido crescimento, contribuindo para o progresso científico, tecnológico e empresarial.

6 VIABILIDADE E ADEQUAÇÃO PARA O USO DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* E DOS *SMART CONTRACTS* NOS CONTRATOS TRABALHISTAS

Realizado todo o estudo referente ao embasamento teórico necessário à análise de adequação e implementação da tecnologia *Blockchain* a partir dos *smart contracts*, auxiliando à automação, descentralização, segurança e garantia, premissas inerentes à essas tecnologias, junto aos contratos de trabalho, passemos agora às análises objeto da presente monografia. Neste tópico, diante de todo o estudo teórico apresentado, traremos o resultado conclusivo acerca da viabilidade do uso das tecnologias acima relatadas junto aos contratos de trabalho. Ressalte-se que a viabilidade o não foi determinada pelos estudos expostos, levando em consideração todas as informações colhidas e analisando todos os benefícios e malefícios que essa adoção pode gerar para a sociedade.

O Brasil e o mundo passam hoje por um processo acelerado de digitalização de processos e serviços. É uma nova realidade que está cada vez mais presente em nossas vidas. Essa digitalização traz inúmeros benefícios à sociedade, como: redução de custos, como gastos com impressão, cópia, armazenamento, oficialização em cartório e envio; contribui com o meio ambiente, na medida que a redução no uso de papel é muito alta; acrescenta praticidade no dia a dia, visto que os documentos ficam mais seguros e acessíveis, e, por outro lado, tem a assinatura digital de documentos que já é uma realidade, facilitando imensamente a produção, acesso, edição e compartilhamento de documentos regularmente assinados; têm validade jurídica, aliando agilidade, economia e uso produtivo dos documentos digitais; economiza espaço físico, pois reduz as grandes salas de armazenamento de arquivos por estruturas de arquivamento em nuvem que ocupam menos espaço e tem mais capacidade de armazenamento; Realiza mudanças nos modelos de trabalho, tendo em vista que nos dias de hoje, o trabalho remoto é uma realidade no Brasil e no mundo e traz diversas vantagens tanto para empregadores quanto para empregados, sem falar que pesquisas mostram que o rendimento de trabalho em home office subiu 53% desde o início da pandemia e já ultrapassou o resultado do trabalho presencial;

Ademais, atualmente todos os documentos pessoais pátrios estão sendo gradativamente substituídos pelos digitais. Os que ainda não foram estão por ser. Carteira Nacional de Habilitação, CRLV (documento de registro e licenciamento de veículo), título e eleitor, certificado de alistamento Militar, Certificado de reservista, Certificado de Dispensa de Incorporação, a Carteira de Trabalho e Previdência Social

– CTPS, já mencionada anteriormente, são alguns dos exemplos de que essa digitalização é mais do que uma tendência, já é uma realidade. O mais recente documento lançado foi a carteira nacional de identidade com registro único, que usará o número do Cadastro Nacional de Pessoa Física (CPF) como identificação única dos cidadãos.

Importante ressaltar que em relação à validade jurídica dos documentos digitais, a MP 2.200-2/2001 (a lei se manteve em vigor mesmo após a aprovação da Emenda Constitucional nº 32, que determinou prazo de validade de 60 dias prorrogáveis para que as Medidas Provisórias se tornassem leis. Isso porque foi publicada um mês antes da data em que a EC entrou em vigor, em setembro de 2001), regulamentou as transições digitais, no intuito de atribuir à assinatura digital, em resumo:

- Chancela eletrônica;
- Garantia de validade jurídica das assinaturas e documentos assinados;
- Conferir o mesmo valor jurídico de uma assinatura com firma reconhecida.

Para isso, foi instituída a ICP-Brasil, que é o comitê gestor das autoridades certificadoras no Brasil.

Assim, para ter validade jurídica, o documento deve ser gerado e assinado pela autoridade certificadora que esteja de acordo com as regras estabelecidas pela ICP-BRASIL, evitando fraudes e deixando o processo mais seguro.

Pois bem, diante de toda essa transformação tecnológica e cultural que estamos passando, outras tecnologias surgem para dar ainda impacto e confirmação a essas mudanças. É o caso da tecnologia *Blockchain* e os *smart contracts*, cujas características, objetivos e benefícios já foram explanados detalhadamente nos capítulos 3 e 4.

Como visto, essa tecnologia, completamente disruptiva, chegou para mudar todo o processo digital da forma que conhecemos, para trazer mais segurança e confiabilidade nas transações em geral. O Brasil, embora esteja bastante atrasado em relação aos avanços que essa tecnologia vem tendo em outros países como Estados Unidos e China, por exemplo, conforme pudemos demonstrar através das pesquisas patentárias expostas no capítulo 6. Entretanto, embora ainda bastante incipiente, o governo Federal tem alguns projetos casos de uso para a utilização de *Blockchain*.

Conforme exposto pelo CoE *Blockchain* do Serpro (Órgão de tecnologia do governo federal):

Soluções para governo baseadas em *blockchain* prometem garantir proteção aos dados, simplificação de processos, redução das fraudes e dos desperdícios e, ao mesmo tempo, aumentar a confiança e a responsabilidade. Estas promessas se baseiam sobretudo no uso de criptografia, no compartilhamento dos registros que são gravados de forma distribuída e nos algoritmos de consenso, que garantem a segurança, rastreabilidade e auditabilidade destes registros. Tudo isso faz desta tecnologia uma forte candidata para implementar a tão desejada transformação digital dos serviços públicos.

Entre os possíveis casos de uso para governo e interesse público, podemos destacar:

Identidade digital;

Sistemas notariais;

Certificações;

Rastreamento em cadeias de suprimento;

Auditoria;

Compliance e transparência pública;

Economia de compartilhamento (CoE *Blockchain* do Serpro - Órgão de tecnologia do governo federal, 2023).

Conforme expõe o comitê do Serpro, em 2017 foi publicado pelo Banco Central do Brasil (BACEN) o estudo *Distributed ledger technical research in Central Bank of Brazil*. Em que são apresentadas provas de conceito para um sistema alternativo de transferências de reservas, de gestão de identidade e emissão de moeda eletrônica. Fábio Araújo, Coordenador geral do projeto Real Digital do BACEN, argumenta em entrevista dada ao sítio LIVECOINS que “o arranjo de pagamento Pix, lançado em 2020, e o Real Digital, cujos testes estão previstos para 2023, podem ser encarados como respostas do BACEN ao Bitcoin e outras criptomoedas, mesmo que estes não concorram diretamente com criptoativos”.

O BNDES também publicou um artigo em 2018 intitulado “BNDESToken: Uma Proposta para Rastrear o Caminho de Recursos do BNDES” em que apresenta estudos de caso relacionados ao *Blockchain*.

Conforme relata a Serpro em seu artigo “Como o governo federal usa o *blockchain*?”, ANAC, Dataprev, Datasus, Petrobras, também já promoveram alguma iniciativa relacionada à *blockchain*. Inclusive, o próprio governo federal instituiu a Estratégia de Governo Digital (EGD) por meio do decreto nº 10.332/2020 (13) que estabeleceu as iniciativas:

- Iniciativa 8.3. Disponibilizar, pelo menos, nove conjuntos de dados por meio de soluções de *blockchain* na administração pública federal.
- Iniciativa 8.4. Implementar recursos para criação de uma rede *blockchain* do Governo federal interoperável, com uso de identificação confiável e de algoritmos seguros.

O SERPRO, que é o principal provedor de soluções para o Estado Brasileiro, expôs no mesmo artigo acima referido, revelou que já desenvolveu dois projetos em *Blockchain*: um, para o desenvolvimento de uma plataforma de *Blockchain* como Serviço (BaaS); outro para criação de uma prova de conceito baseada no Tesouro Direto, tendo sido seus resultados noticiados no sítio da TI Inside, em 2022, em que o coordenador-geral de Sistemas e Tecnologia da Informação da STN, Lincoln Moreira Jorge Junior, explica:

O uso do *blockchain* no Tesouro Direto, vai muito além do aumento da segurança. A tecnologia vem para facilitar o cadastro e o acesso do investidor ao produto. O Tesouro Direto concorre com a poupança, mas o acesso aos títulos públicos é, hoje, o um dos desafios que limitam o aumento da base de investidores (SERPRO, 2023).

E acrescenta, explicando como se dará o acesso ao Tesouro Direto com o uso de *Blockchain*:

O Tesouro Direto transforma o cidadão em investidor, e como investidor é preciso ter além de uma conta em banco, um intermediário, como corretoras ou bancos públicos para realização do investimento. Hoje, um investidor que não tenha conta bancária não acessa o Tesouro Direto. A partir do momento que a nova tecnologia estiver funcionando, seria permitida a autenticação utilizando-se as bases do governo para conferência de reputação do investidor. Com R\$ 30 e um celular qualquer cidadão poderá investir em títulos públicos. O mercado financeiro é conservador, como deve ser. A plataforma está pronta. A tecnologia é constantemente testada e atestada em conformidade com as melhores práticas do governo, do estado e internacionais para que não se coloque em risco o nosso investidor (SERPRO, 2023)

Por fim ressalta que ainda é preciso ajustar os aspectos legais para lançamento do protótipo. No tópico a seguir será feito um apanhado geral de todos os sistemas, em diversas fases, que estão sendo viabilizados pela administração pública Federal.;

6.1 APLICAÇÕES EM *BLOCKCHAIN* NO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO

Em mais uma etapa de um ciclo de levantamentos sobre “tecnologias disruptivas com potencial para aperfeiçoar o funcionamento da administração pública

federal”, o TCU elaborou um guia apresentando a experiência de projetos em *blockchain* existentes na administração pública federal, que poderá auxiliar gestores públicos nessa difícil missão de transformação digital. O estudo analisou 11 sistemas existentes (em fase de aplicação ou desenvolvimento), apresenta um *framework* projetado para ajudar as organizações do País a empreenderem novos projetos das tecnologias descentralizadas e distribuídas, a partir da experiência de outras organizações no Brasil, expondo também os principais fatores críticos relacionados à implementação de um projeto, e um inventário de riscos, incluindo sugestões de controles para mitigá-los. São esses os sistemas:

- I. BCONNECT (RECEITA FEDERAL DO BRASIL e SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS): Sistema em desenvolvimento destinado a Resolver o problema da falta de confiança na troca de dados entre países do Mercosul, por meio da criação de uma camada de colaboração.
- II. BCPF E BCNPJ (RECEITA FEDERAL DO BRASIL e EMPRESA DE TECNOLOGIA E INFORMAÇÕES DA PREVIDÊNCIA): Sistema em fase de produção destinado a gerir o modelo Federal de compartilhamento de dados.
- III. SALT (BANCO CENTRAL DO BRASIL): Sistema em fase prova de conceito destinado a efetivar o consenso do sistema de liquidação se a necessidade de um agente central.
- IV. PIER (BANCO CENTRAL DO BRASIL): Sistema em fase prova de conceito destinado a gerir a imutabilidade e auditabilidade das informações trocadas.
- V. SISTEMA DE CONTRATOS DISTRIBUÍDOS (BANCO DO BRASIL, BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, CAIXA ECONÔMICA FEDERAL E SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS): Sistema em fase de pré-produção em que Empresas públicas poderão passar a compartilhar informações diretamente, de maneira mais célere e padronizada.
- VI. SISTEMA FINANCEIRO DIGITAL (BANCO DO BRASIL): Sistema em desenvolvimento referente a um sistema de pagamentos online mediante smartphones.
- VII. SISTEMA BRASILEIRO DE PODERES (BANCO DO BRASIL E PETROBRAS): Sistema em fase de pré-produção que permitirá que todo o processo passa a ser digital, sem intermediários e online, com visibilidade e auditabilidade.

- VIII. BNDESTOKEN (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL): Sistema em fase de prova de conceito, no qual o processo passa a utilizar um token digital, sem a utilização de papel moeda até a aprovação da prestação de contas.
- IX. TRUBUDGET (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL): Sistema em fase piloto, que permite o envolvimento numa rede única dos doadores de recursos, intermediários e beneficiários das doações.
- X. DIÁRIO DE BORDO (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL): Sistema em fase de produção destinado a eliminar o uso de papel, promovendo auditabilidade e economicidade.
- XI. RNDS (MINISTÉRIO DA SAÚDE): Sistema em fase de preparação de ambiente piloto, que permite a interoperabilidade digitalização Visão integrada do paciente

Como podemos perceber, embora o Brasil ainda esteja bem atrasado quanto ao uso de *Blockchain* se comparado ao resto do mundo, esta tecnologia também está tomando bastante forma e tendo cada vez mais no cenário Federal. Dos 11 sistemas apresentados 2 já estão em fase de produção, 2 em fase de pré-produção, 2 em prova de conceito, 2 em desenvolvimento, 2 pilotos e 1 em fase pré-piloto. Ou seja, a tecnologia está com forte tendência de evolução, ganhando muita importância no cenário Federal.

Em entrevista à Forbes Alan Kardec, diretor de operações (COO) da empresa *Blockchain One*, especialista em tokenização de ativos e aplicativos descentralizados, explica que:

O Brasil tem sido protagonista na utilização da tecnologia *blockchain*, explorando seu potencial inovador no mercado imobiliário, de logística, da saúde, do agronegócio e das artes, por exemplo. *Blockchain* não é uma tecnologia nova, contudo, da forma como está sendo inserida no mercado, é vista como emergente, mas tem sido pauta de grandes transformações, em especial, a Web 3.0 e suas potencialidades. Não estamos falando de criptomoedas, estamos falando de infraestruturas que mudarão a forma como entendemos os serviços financeiros e as relações com a sociedade (KARDEC, 2023).

Existem diversos exemplos de usos de caso, em fase de implementação inclusive, que já utilizam a tecnologia *Blockchain* no Brasil. Mas não iremos nos aprofundar neste tema para não fugir do tema principal deste trabalho.

6.2 CTPS DIGITAL, REAL DIGITAL E E-SOCIAL: FACILITADORES PARA A GERÊNCIA DE CONTRATOS DE TRABALHO VIA *BLOCKCHAIN*

Conforme explanado no tópico 6 do presente trabalho, a transformação digital também atingiu a CTPS (carteira do trabalho e previdência social), trazendo mais agilidade no acesso às informações trabalhistas consolidadas em um único ambiente, possibilitando ao trabalhador fiscalizar seus vínculos trabalhistas; Integração das bases de dados do Ministério da Economia; facilidade a vida dos trabalhadores que terão o documento à mão sempre que precisarem fazer uma consulta. Além do que todas as experiências profissionais formais estarão no aplicativo. Vale enfatizar que todas as anotações, inclusive, passarão a ser realizadas eletronicamente, trazendo conforto para o empregador e mais segurança ao empregado.

6.2.1 eSocial

Por outro lado, o eSocial (Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas), instituído pelo Decreto nº 8.373, de 11 de dezembro de 2014 e em vigor desde 2018, é um sistema controlado pelo Comitê Gestor, composto pela Secretaria da Receita Federal do Brasil, Caixa Econômica Federal, Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) e Ministério do Trabalho, que coleta informações trabalhistas, previdenciárias e tributárias, armazenando-as em um Ambiente Nacional Virtual. Tem por objetivo possibilitar que os órgãos participantes do projeto, na medida da pertinência temática de cada um, possam utilizar essas informações, além de apurar tributos e a contribuição para o FGTS.

Em resumo, o eSocial é um sistema de geração digital da folha de pagamento e demais informações fiscais, previdenciárias, trabalhistas e de apuração de tributos e do FGTS (Fundo de garantia por tempo de serviço), com a padronização das rubricas da folha de pagamento, de layout e de registro de empregados. Isso significa que o eSocial estabelece a forma como são prestadas essas informações (trabalhistas, previdenciárias, tributárias e fiscais) relativas à contratação e utilização de mão de obra onerosa, com ou sem vínculo empregatício, e de produção rural.

Apesar de estar em vigor desde 2018, conforme já mencionado, sendo a partir de então obrigatório para todas as pessoas jurídicas, até mesmo os Microempreendedores Individuais (MEI), bem como pessoas físicas que possuam empregados domésticos. A substituição GFIP, FGTS e o SST para essas empresas,

entretanto, passou a valer somente em 2019, conforme previsão na lei nº 13.874/19. Em 2020, entrou em vigor o “eSocial simplificado Web”, permitindo às empresas que se comuniquem o Governo sobre tudo o que se passa com os funcionários da organização, no que se refere a questões administrativas de RH e nas áreas de Medicina e Saúde Ocupacional.

O eSocial permite que seja comunicado ao governo federal a situação de vínculos empregatícios, contribuições previdenciárias, folhas de pagamento, acidente de trabalho, avisos prévios, escriturações fiscais, além de informações sobre o FGTS.

Entretanto, isso só é possível porque o sistema acabou por unificar 15 obrigações dos empregadores, que eram prestadas em distintos locais anteriormente. Vejamos quais são essas obrigações:

GFIP — Guia de Recolhimento do FGTS e de Informações à Previdência Social;

CAGED — Cadastro Geral de Empregados e Desempregados para controlar as admissões e demissões de empregados sob o regime da CLT;

RAIS — Relação Anual de Informações Sociais;

LRE — Livro de Registro de Empregados;

CAT — Comunicação de Acidente de Trabalho;

CD — Comunicação de Dispensa;

CTPS — Carteira de Trabalho e Previdência Social;

PPP — Perfil Profissiográfico Previdenciário;

DIRF — Declaração do Imposto de Renda Retido na Fonte;

DCTF — Declaração de Débitos e Créditos Tributários Federais;

QHT — Quadro de Horário de Trabalho;

MANAD — Manual Normativo de Arquivos Digitais;

Folha de pagamento;

GRF — Guia de Recolhimento do FGTS;

GPS — Guia da Previdência Social. (Governo Federal, 2019)

6.2.2 Real digital

O real digital será a versão digital oficial da moeda brasileira, o real, e será apenas uma forma diferente de representá-la. O real digital poderá ser convertido para qualquer outra forma de pagamento disponível, como depósito bancário convencional, transferências, dentre outros, e também utilizado para pagamentos do dia a dia, ou seja, o usuário poderá fazer tudo o que faz atualmente, a diferença é que as moedas não existem fisicamente, o que implicará na diminuição de custos da emissão da moeda em seu formato físico, além de facilitar a implementação de inovações tecnológicas. Outra diferença do real digital em relação ao físico é que, como sua construção está sendo via *blockchain*, as transações não dependerão necessariamente das entidades financeiras para serem validadas. Na verdade, talvez

nem seja necessário ter conta em banco, tendo em vista que a transação poderá ser feita diretamente da carteira de um usuário à do outro, sem intermediação.

O Banco Central pretende lançar oficialmente o real digital até o final de 2024, porém um projeto piloto já está em teste desde março do corrente ano (2023).

O real digital não será uma criptomoeda convencional. criptomoedas passam por mineração, são privados e não são reguladas por Bancos Centrais. A nova moeda poderá ser classificada como uma Central Bank Digital Currency (CBDC), que significa, em tradução livre, moeda digital do Banco Central. Ou seja, ela é uma moeda pública e transacional alternativa, e será operacionalizada em um ambiente seguro, onde empreendedores poderão implantar inovações enquanto os consumidores poderão ter acesso às vantagens tecnológicas trazidas por essas ferramentas, livres de riscos operacionais, jurídicos e de mercado.

6.3 VIABILIDADE PARA ADEQUAÇÃO DOS CONTRATOS DE TRABALHO À *BLOCKCHAIN*

Pois bem, como visto a administração pública Federal tem diversos projetos em andamento que utilizam a arquitetura *blockchain* em seu escopo. Os investimentos Federais são bastante consideráveis, tudo isso graças a todos os benefícios trazidos por essa tecnologia.

Considerando que todo o “ecossistema” que ronda o contrato de trabalho já está bem avançado, com a CTPS na forma digital, o real que será oficializado na sua forma digital a partir de 2025, tendo como base uma *blockchain* pública e, finalmente, o eSocial, que coleta todas as informações trabalhistas no curso do contrato de trabalho e às transfere diretamente à CTPS digital, bastando apenas que o empregador integre a CTPS do empregado ao e-social do mesmo, entende-se que a integração do contrato de trabalho aos *smart contracts* seria perfeitamente cabível e viável.

Como visto anteriormente, os *Smart Contracts* são aplicativos que garantiriam uma relação contratual segura em todas as etapas do contrato individual de trabalho, desde a oferta do emprego até o pagamento pelos serviços prestados, podendo executá-las de forma automática e sem a necessidade de intervenção humana, o que torna as relações profissionais e comerciais cada vez mais céleres e confiáveis, visto

que, são escritos em uma linguagem de programação inalterável, tendo todas as transações registradas em uma *blockchain*, após serem verificadas e validadas pelos nós que a compõem. Esses nós descentralizados obedecem a um pacto de gestão que é materializado por regras imutáveis e gravadas na própria rede *blockchain*. As partes registrariam suas vontades em um bloco de dados (*hash*) integrado ao *blockchain*, criando um vínculo obrigacional imutável até que o contrato seja resolvido. A execução contratual pode, ainda, ser automática, evitando posteriores ações judiciais de cobrança caso uma das partes não cumpra a sua obrigação.

Tendo em vista a futura implantação do real digital, prevista para o final de 2024, e que tal moeda será desenvolvida muito provavelmente utilizando a tecnologia *blockchain*, com o auxílio de *smart contracts* será possível que se realize um contrato de trabalho autoexecutável, em que, a partir das características e regras de validação para aquele contrato, a ser informadas num software *front-end*, será plenamente possível a materialização dos contratos, e, o real digital possibilitará inclusive que a remuneração seja transferida automaticamente a partir das datas e valores descritas no contrato de trabalho.

Todas as transações serão gravadas na *blockchain*, ficando provado todo o histórico do contrato, incluindo pagamentos de horas extras, gozo de férias, compensações de horários, uso de Faltas ou outro benefício, dentre outras questões inerentes ao contrato de trabalho.

A *blockchain*, portanto, englobaria além do acompanhamento do contrato de trabalho, os sistemas eSocial e CTPS digital, reduzindo a incidência de fraudes ao judiciário, tendo em vista que a arquitetura da solução dificulta a inclusão de dados incorretos, pois todos os participantes possuem cópias que teriam que ser fraudadas ao mesmo tempo, inclusive TRCTS (Termo de Rescisão de Contrato de Trabalho), que necessitariam da assinatura do empregado a partir de sua *ledger*, o que tornaria o contrato mais seguro tanto para o Empregado quanto para o empregador, visto que todo histórico pode ser auditável a qualquer tempo, por qualquer pessoa, trazendo maior segurança jurídica às partes.

Em termos de desintermediação e desburocratização, as principais instituições a serem desintermediadas seriam o Ministério do Trabalho e Emprego, Caixa Econômica Federal e INSS, pois as contribuições sociais e pagamento de FGTS também já poderiam ser previstas nas regras de validação dos *smart contracts*, além de todas as outras verbas devidas no encerramento do contrato.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos supracitados levantamentos bibliográficos foi possível compreender acerca da térmica em questão e suas vertentes abordadas. Os objetivos inicialmente almejados foram devidamente atingidos, tendo sido expostos no decorrer do trabalho.

Por meio deste, foi possível demonstrar que o *Blockchain*  , de fato, uma tecnologia disruptiva, pois garante mais celeridade, segurança e eficiência em transações de todos os tipos, graças a sua arquitetura que tem como principal característica a descentralização e imutabilidade das informações registradas na *blockchain*. Quanto aos *Smart Contracts* em *Blockchain*, esse tipo de contrato (autoexecutável) garante muito mais segurança às partes envolvidas, e permite a auditabilidade em todas as fases do contrato, rapidez de transações em geral, visto que são realizadas de forma descentralizada, e com autoexecu   o,   medida que as condições contratuais estabelecidas no software sejam concluídas.

Demonstrou-se também que os *Smart Contracts* proporcionam maior segurança jurídica do que os contratos tradicionais. Estes, em geral, são redigidos em uma linguagem jurídica passível de múltiplas interpretações, dependendo de terceiros para serem interpretados e validados, além de estarem sujeitos a um sistema judicial lento e oneroso. Os *Smart Contracts*, porém, são totalmente digitais e escritos em uma linguagem de programação inalterável. As partes registram suas vontades em um bloco de dados (hash) que integrar  um *blockchain*, criando um vínculo obrigacional imutável até que o contrato seja resolvido.

A partir dessas premissas, chega-se   fácil conclusão de que o Direito e a Tecnologia estão envolvidos em uma relação simbiótica e sem fim, cabendo a ambos regular os negócios jurídicos e permitir que estes ajudem na construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

A atmosfera é bem favorável ao uso dos *Smart Contracts* nos contratos de trabalho. Conforme visto, hoje o eSocial, que é um sistema em uso desde 2018, o qual é responsável pela coleta de informações trabalhistas, previdenciárias e tributárias, armazenando-as em um Ambiente Nacional Virtual, é totalmente integrado   CTPS digital, tornado o ambiente que ronda contrato trabalhista praticamente 100% digital, favorecendo muito a implantação do uso de *Smart Contracts* para automatizar esses contratos, trazendo inúmeros benefícios já analisados ao logo do trabalho, dentre eles

os principais: segurança, auditabilidade e maior eficiência entre a relação empregado-empregador.

Fora isso, ocorre o surgimento do real digital, previsto para lançamento no final de 2024 conforme informações colidas no sítio do Banco Central do Brasil. Assim, como a tecnologia que será utilizada muito provavelmente será via *blockchain*, isso facilitará muito a total integração aos *Smart Contracts*, visto que o real digital possibilitará que a remuneração e todas as verbas rescisórias seja transferida automaticamente a partir das datas e valores descritas no contrato de trabalho, deixando esses contratos inteiramente autoexecutáveis, inclusive com integração às bases da Receita Federal, INSS e CEF, tornando possíveis, inclusive, que toda a quitação relacionada às verbas rescisórias sejam integralmente quitadas de forma automatizada.

Importante ressaltar que, conforme demonstrado neste trabalho, existem algumas barreiras a serem vencidas pelos *Smart Contracts* a fim de que seu uso seja plenamente possível e viável. Desafio técnicos, em virtude das peculiaridades de cada contrato, desafios legais, relativas à falta de espaço para subjetividades, sendo tais contratos executados a partir do preenchimento da informação passada, sem considerar vícios ou problemas, e, hoje, os tribunais nada poderão fazer até que uma regulação legislativa seja elaborada.

Entretanto, apesar de ainda existirem tais desafios, os benefícios são bastante consideráveis, e, conforme o exposto, os *Smart Contracts* serão ferramentas indispensáveis para os negócios jurídicos em um futuro próximo, com a possibilidade de aplicação nos vários ramos do Direito, além das esferas civil e trabalhista aqui abordadas, garantindo uma relação contratual segura em todas as etapas, desde a oferta do emprego até o pagamento pelos serviços prestados, podendo executá-las de forma automática e sem a necessidade de intervenção humana, o que torna as relações profissionais cada vez mais eficientes e seguras.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, emerson. **O que é Blockchain: significado e funcionamento**. 2019. Disponível em: <<https://www.infowester.com/blockchain.php>>. Acesso em 30 de maio de 2021.

ANGELO, M.D.; et al. **Smart contracts in view of the civil code Proceedings of the 34th ACM/SIGAPP symposium on applied computing**. 2019. Disponível em <https://publik.tuwien.ac.at/files/publik_278278.pdf>. Acesso em 21 de ago. de 2021.

AXONAL. **Treinamento Questel Orbit**. UNICAMP. Disponível em: <http://www.axonal.com.br/capacitacao_info.php?id=114>. Acesso em: 27 ago. 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Distributed ledger technical research in Central Bank of Brazil**. 2017. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/htms/public/microcredito/Distributed_ledger_technical_research_in_Central_Bank_of_Brazil.pdf>. Acesso em: 05 de junho de 2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Real Digital**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/real_digital>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

BRASIL. **Tribunal de Contas da União. Levantamento da tecnologia blockchain / Tribunal de Contas da União; Relator Ministro Aroldo Cedraz**. – Brasília: TCU, Secretaria das Sessões (Seses), 2020.

CIEPLAK, J.; LEEFATT, S. **Smart contracts: A smart way to automate performance** *Georgetown Law Technology Review*, 1, pp. 417-427, 2017.

CISNEIROS, Gustavo. **Direito do Trabalho Sintetizado**. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2016.

COELHO, Fábio Ulhoa. **Curso de Direito Civil: Contratos**, volume 3. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2016.

DELGADO, Mauricio Godinho. **Princípios constitucionais do trabalho e princípios de direito individual e coletivo do trabalho**. São Paulo: LTr, 2017.

DINIZ, Maria Helena. **Compêndio de Introdução à Ciência do Direito**. 23. ed. São Paulo: SaraivaJus, 2014, p. 31.

FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. **Curso de Direito Civil: contratos - teoria geral e contratos em espécie**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. Manual de Direito Civil. 10. ed. rev. e atual. – São Paulo: Saraiva, 2014.

GOMES, Luiz Roldão de Freitas. **Contrato**. 2. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

GONÇALVES, Carlos Roberto. Direito Civil Brasileiro: Contratos e atos unilaterais, Vol.3. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 24. 46 **Revista Eletrônica do TRT-PR**. Curitiba: TRT-9ª Região, V. 12 n.118 . Mar. 23 Artigo programação, inclusive.

GOVERNO FEDERAL. Conheça o eSocial. Disponível em: <https://www.gov.br/esocial/pt-br/centrais-de-conteudo>. Acesso em: 03 de agosto de 2023.

INVESTNEWS. **Real digital: o que é e como vai funcionar**. Disponível em: <https://Investnews.com.br/guias/real-digital/>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

Kokina, Julia ; Mancha, Ruben ; Pachamanova, Dessislava A. **Blockchain : emergent industry adoption and implications for accounting**. Journal of emerging technologies in Accounting. - Sarasota, Fla : American Accounting Association, ISSN 1554-1908, ZDB-ID 2416623-6. - Vol. 14.2017, 2, p. 91-100. 2017.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 8a. ed. Campinas: SP, Papirus, 2010.

LIVECOINS. **Coordenador do Banco Central do Brasil diz que Bitcoin é uma inovação financeira**. 2022. Disponível em: <https://livecoins-com-br.cdn.ampproject.org/c/s/livecoins.com.br/diretor-do-banco-central-do-brasil-diz-que-bitcoin-e-uma-inovacao-financieira/amp/>. Acesso em: 05 de junho de 2023.

MADIR, J. **Smart contracts: (How) do they fit under existing legal frameworks?** 2018.

MONTEIRO, Washington de Barros. **Curso de direito civil: direito das obrigações**. 35. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

MOUGAYAR, William. **Blockchain para negócios – Promessa, Prática e Aplicação da Nova Tecnologia da Internet**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Alta Books. 2017

NIT – UEMA. **Siglas de organizações e países**. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. Acessoria jurídica do Núcleo de inovação Tecnológica da UEMA. 2021. Disponível em <http://www.inovacao.uema.br/imagens-noticias/files/Siglas_Organizacoes%20e%20pais.pdf>. Acesso em 21 de agosto. 2021

ORBIT INTELLIGENCE. Disponível em <<https://intelligence.orbit.com/>>. Acesso em 14 de Agosto de 2021.

PAULAVIUS, R.; et al. **Uma década de blockchain: revisão do status atual, desafios e direções futuras**. *Informatica*; 2019; 30, pp. 729-748. Disponível em <<https://dx-doi.ez9.periodicos.capes.gov.br/10.15388/Informatica.2019.227>>. Acesso em 21 de agosto.2021.

PEREIRA, Caio Mário da Silva. Instituições de direito civil. Rio de Janeiro: Forense, 2014, p. 314. 45 **Revista Eletrônica do TRT-PR**. Curitiba: TRT-9ª Região, V. 12 n.118. Mar. 23.

PERIÓDICOS CAPES - Disponível em <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 14 de agosto de 2021.

REVOREDO, Tatiana. **Blockchain: Tudo que você precisa saber: Potencial e Realidade: Fundamentos, Estrutura, Casos de Uso e seu Papel na Evolução da Internet**. 1. Ed. Revisão. Maggie Castorino. The Global Strategy, 2019.

ROSENVALD, Nelson. **A natureza jurídica dos smart contracts**. 2019. Disponível em: <https://www.nelsonrosenvald.info/single-post/2019/09/11/a-natureza-jur%C3%ADdica-dos-smart-contracts>. Acesso em: em 15 ago. 2022.

ROSIC, A. **Blockchain Applications That Are Transforming Society**. **Blockgeeks**. Disponível em: <https://blockgeeks.com/guides/blockchain-applications/>. Publicado: 2017. Acesso em:janeiro.2023.

SCHATSKY, D., Arora, A. and Dongre, A. **Blockchain and the vectors of progress**. Deloitte Insights. 2018.

SCIENCEDIRECT - Disponível em <<https://www.sciencedirect.com>>. Acesso em 16 de agosto de 2021.

SCOPUS - Disponível em <<https://www.elsevier.com/solutions/scopus>>. Acesso em 17 de agosto de 2021.

SENADO FEDERAL. **Real digital conheça a moeda virtual brasileira**. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/09/real-digital-conheca-a-moeda-virtual-brasileira>>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

SERPRO. **Como o governo federal usa o blockchain?** 2023. Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/menu/noticias/noticias-2023/blockchain-no-governo-federal>>. Acesso em: 05 de junho de 2023.

SKLAROFF, J.M. **Smart contracts and the cost of inflexibility**, Vol. 166, University of Pennsylvania Law Review, p. 263, 2017.

TI INSIDE. **Serpro lança plataforma de blockchain para uso pelo governo e corporações**. 2022. Disponível em: <<https://tiinside.com.br/28/11/2017/serpro->

[prepara-plataforma-de-blockchain-para-uso-pelo-governo-e-corporacoes/](#)>. Acesso em: 05 de junho de 2023.

TJONG TJIN TAI, E. **Force majeure and excuses in smart contracts** *European Review of Private Law*, pp. 787-904, 2018.

TRUJILLO, Jesus Leal. FROMHART, Steve. SRINIVAS, Val. **Evolution of blockchain technology**. 2017

VALERA, Salomé Cuesta; VALDÉS, Paula Fernández; VINÑAS, Salvador Muñoz. NFT y arte digital: nuevas posibilidades para el consumo, la difusión y preservación de obras de arte contemporáneo. **Revista científica electrónica Artnodes**, n.º 28. UOC. 2021. Disponível em: <<https://artnodes.uoc.edu>>. Acesso em: 17 de agosto de 2021.

VOGLINO, Eduardo. **O que é Ethereum e Ether (ETH) e Como Funciona?**. 2021. Disponível em: <https://comoinvestir.thecap.com.br/o-que-e-ethereum-e-ether-eth-e-como-funciona/>. Acesso em 10 de junho de 2021.

WEB OF SCIENCE - Disponível em <<https://www.webofscience.com>>. Acesso em 17 de agosto de 2021.

WRIGHT, A; DE FILIPPI, P. **Decentralized blockchain technology and the rise of Lex Cryptographia**. 2015.

XU, M.; CHEN, X.; KOU, G. **Uma revisão sistemática do blockchain**. *Finanças. Innov.*; 2019; 5, pp. 1-14. Disponível em < DOI: <https://dx-doi.ez9.periodicos.capes.gov.br/10.1186/s40854-019-0147-z>>. Acesso em 21 de ago. de 2021.

YLI-HUUMO, J.; et al. **Onde estão as pesquisas atuais sobre a tecnologia blockchain? —Uma revisão sistemática**. *PLoS ONE*; 2016; 11, e016347.

Disponível em: <<https://dxdoi.ez9.periodicos.capes.gov.br/10.1371/journal.pone.0163477>>. Acesso em 21 de ago. de 2021.

ZHENG, Z.; XIE, S. **Desafios e oportunidades do blockchain: uma pesquisa**. *Int. J. Web Grid Serv.*; 2018; 14, páginas 352-375.