



UEPB

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO

DANIEL KENEDY ARAUJO FREIRE

**NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO ELEITORAL: UMA AVALIAÇÃO DA
BLOCKCHAIN**

Campina Grande
2022

DANIEL KENEDY ARAUJO FREIRE

**NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO ELEITORAL: UMA AVALIAÇÃO DA
BLOCKCHAIN**

Artigo Científico apresentado ao Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do Título de Bacharelado em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Simão de Lucena Neto

Campina Grande
2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F866n Freire, Daniel Kenedy Araújo.
Novas tecnologias no processo eleitoral [manuscrito] : uma avaliação do blockchain / Daniel Kenedy Araújo Freire. - 2023.
28 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências
Jurídicas, 2023.

"Orientação : Prof. Dr. Cláudio Simão de Lucena Neto ,
Coordenação do Curso de Direito - CCJ. "

1. Direito eleitoral. 2. Eleições. 3. Novas tecnologias. I.
Título

21. ed. CDD 342.07

DANIEL KENEDY ARAUJO FREIRE

NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO ELEITORAL: UMA AVALIAÇÃO DO
BLOCKCHAIN

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Centro de Ciências
Jurídicas da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Direito.

Área de concentração: Direito e Tecnologia.

Aprovada em: 04/08/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Cláudio Simão de Lucena Neto (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

FABIO JOSE DE OLIVEIRA ARAUJO:4712706
Assinado de forma digital por FABIO
JOSE DE OLIVEIRA ARAUJO:4712706
Dados: 2023.06.26 10:00:27 -03'00'

Prof. Me. Fábio José de Oliveira Araújo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Milena Barbosa de Melo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho aos meus pais, Simone e Lucivaldo, que mesmo com muitas adversidades, nunca deixaram de acreditar em mim e serem meus maiores incentivadores. Dedico ao Heitor, meu lindo irmão, que com sua luz e inocência, me trouxe alegria e confiança. Dedico à Letícia, que sempre com seu amor e carinho, esteve ao meu lado durante toda caminhada. E dedico aos meus amigos, que em momentos de felicidade e tristeza, sempre se mostraram leais e companheiros.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	AS ELEIÇÕES NA HISTÓRIA DO BRASIL	7
2.1	O VOTO NO PERÍODO COLONIAL.....	7
2.2	O VOTO NO IMPÉRIO	7
2.3	O VOTO COM A CHEGADA DA REPÚBLICA.....	8
2.4	O USO DA TECNOLOGIA NO PROCESSO ELEITORAL DO BRASIL	9
2.5	A (DES)REGULAÇÃO DO <i>BLOCKCHAIN</i>	10
3	O DIREITO ELEITORAL NO BRASIL	11
3.1	CONCEITO DO DIREITO ELEITORAL	11
3.2	FONTE DO DIREITO ELEITORAL.....	11
3.3	COMPETÊNCIA LEGISLATIVA DO DIREITO ELEITORAL.....	13
3.4	PRINCÍPIOS DO DIREITO ELEITORAL	14
3.4.1	Princípio da Democracia	14
3.4.2	Princípio da Lisura das Eleições	15
3.4.3	Princípio Federativo	15
3.4.4	Princípio da Celeridade	16
3.4.5	Princípio da Liberdade de Organização Partidária	16
4	O <i>BLOCKCHAIN</i>	16
4.1	SURGIMENTO E PRIMEIRAS APLICAÇÕES	16
4.2	FUNCIONAMENTO DO <i>BLOCKCHAIN</i> NA <i>BITCOIN</i>	17
4.2.1	Função de <i>Hash</i>	17
4.2.2	<i>Timestamp</i>	17
4.2.3	Assinatura digital	18
4.2.4	<i>Peer-to-peer</i>	18
4.2.5	Geração de novos blocos	18
5	APLICAÇÕES DA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i>	19
5.1	CONTRATOS INTELIGENTES	19
5.2	ARMAZENAMENTO EM NUVEM	20
5.3	SISTEMA DE PAGAMENTOS	20
6	<i>BLOCKCHAIN</i> NAS ELEIÇÕES	20
6.1	SISTEMAS DO MUNDO E SUAS APLICAÇÕES.....	21
6.2	A RAZÃO PARA UTILIZARMOS A <i>BLOCKCHAIN</i>	22
6.3	PROCESSO DE REALIZAÇÃO E CONTAGEM DOS VOTOS	23
6.4	VIABILIDADE DA <i>BLOCKCHAIN</i> NAS ELEIÇÕES DO BRASIL.....	24
6.5	PERSPECTIVA JURÍDICA DO <i>BLOCKCHAIN</i> NAS ELEIÇÕES BRASILEIRAS.....	25
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	27

**NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO ELEITORAL: UMA AVALIAÇÃO DO
BLOCKCHAIN
NEW TECHNOLOGIES IN THE ELECTORAL PROCESS: A BLOCKCHAIN
EVALUATION**

Daniel Kenedy Araujo Freire

RESUMO

Este artigo tem como objetivo ênfase a análise da possível utilização do blockchain em processos eleitorais no Brasil, buscando amparo na Constituição Federal de 1988 e o Código Eleitoral, garantindo o voto secreto e universal. Para isso, foi apresentado um breve estudo sobre as formas como as eleições foram realizadas no Brasil ao longo de sua história. Também se fez necessário uma análise sobre o próprio blockchain, seu surgimento e suas aplicações mais frequentes na sociedade. Além disso, foi utilizado demonstrações de como o blockchain, e outras tecnologias, foram utilizadas em processos eleitorais no restante do mundo. Por fim, foi feita uma análise jurídica e técnica sobre a possibilidade de inserção da tecnologia blockchain em eleições no Brasil.

Palavras-chave: Blockchain; Eleições; Tecnologia.

ABSTRACT

This article aims to emphasize the analysis of the possible use of blockchain in electoral processes in Brazil, seeking support in the Federal Constitution of 1988 and the Electoral Code, guaranteeing the secret and universal vote. For this, a brief study was presented on the ways in which elections were held in Brazil throughout its history. It was also necessary to analyze the blockchain itself, its emergence and its most frequent applications in society. In addition, demonstrations of how blockchain, and other technologies, were used in electoral processes in the rest of the world were used. Finally, a legal and technical analysis was carried out on the possibility of inserting blockchain technology in elections in Brazil.

Keywords: Blockchain; Elections; Technology.

1 INTRODUÇÃO

Anualmente, as eleições brasileiras se tornam objeto de discussão acerca da sua confiabilidade e das suas possíveis vulnerabilidades em razão de seu processo. Contudo, é notável o avanço gerado em sua execução graças ao desenvolvimento das tecnologias e da utilização das urnas eletrônicas, seja em razão da celeridade

para realizar o simples ato de votar, quanto a forma como fazemos a contagem dos votos.

Porém, ainda que o desempenho seja notável e evidente, é relevante que âmbitos da sociedade acompanhem o aperfeiçoamento tecnológico para que possamos ter ainda mais transparência, celeridade e satisfação em um processo que movimenta bilhões de reais e traz resultados diretos para a população brasileira a cada dois anos.

Nesse sentido, é crucial que consigamos inserir tecnologias mais modernas e confiáveis, como a conhecida *Blockchain*, haja vista que durante toda a década passada ela foi utilizada em *smart contracts*, além de ter sido extremamente crucial nas criptomoedas como a *Bitcoin*. Tudo isso demonstra que há uma vasta confiabilidade na ferramenta.

Blockchain é um sistema para registrar informações de uma forma difícil ou impossível de alterar, modificar ou *hackear* o sistema. O *blockchain* é essencialmente um livro-razão digital de transações, copiado e distribuído no banco de dados por meio de uma rede de sistemas de computador.

O seu banco de dados descentralizado é gerenciado por vários participantes, conhecido como *Distributed Ledger Technology* (DLT). As transações que acontecem dentro do *blockchain* contêm uma assinatura criptográfica imutável conhecida como *hash*. Ou seja, caso um bloco em uma cadeia seja alterado, a sua adulteração seria percebida imediatamente. Portanto, para que ele o sistema pudesse ser fraudado, seria necessário mudar cada bloco no sistema de dados, em todas as versões distribuídas.

A diferença entre o *blockchain* e um banco de dados convencional é a sua estrutura de armazenamento. O banco de dados constrói seus dados na forma de uma tabela e, como o nome sugere, o *blockchain* constrói seus dados em blocos ligados entre si. Mesmo que o *blockchain* seja implementado de forma descentralizada, o sistema criará uma linha do tempo de dados irreversível. Quando um bloco estiver cheio, ele será fixado nesse e se tornará parte da linha do tempo, adicionando a hora e o dia exatos na cadeia.

Não apenas as transações financeiras podem ser usadas com essa tecnologia, mas também todo tipo de transmissão de dados. Este tipo de infraestrutura de sistema é muito útil para votação porque votar é justamente um pequeno dado com um alto valor de informação.

O motivo do tema do trabalho ser "Novas tecnologias no processo eleitoral: uma avaliação da *blockchain*" é em razão dos processos eleitorais serem colocados em xeque anualmente, em todo o mundo, além da clara necessidade de automatizar e melhorar os processos de votação durante uma eleição. Vários países nos entregam diversas experiências diferentes acerca do voto, haja vista que alguns utilizam a tecnologia e outros ainda optam pelo voto no papel.

Nesse caso, fica evidente que, por mais que anualmente tendemos a melhorar nossos processos, ainda não chegamos a uma coesão acerca de qual a melhor alternativa para realizar eleições de forma segura e justa.

Os aplicativos de votação do *Blockchain* não precisam se preocupar com a segurança de sua conexão com a Internet, porque os hackers não podem influenciar outros blocos que têm acesso ao terminal. Os eleitores podem votar com eficácia sem revelar sua identidade ou preferências políticas ao público e os funcionários do processo eleitoral podem contar os votos com certeza absoluta, pois sabem que um voto poderá ser atribuído a cada identificação, de modo que a falsificação não poderia ser criada e a adulteração seria impossível. Portanto, a hipótese mais evidente é que tenderemos a ter eleições ainda mais democráticas e universais, com a possibilidade do próprio eleitor poder observar os trâmites dos votos de uma forma totalmente tecnológica e segura.

2 AS ELEIÇÕES NA HISTÓRIA DO BRASIL

A história do voto brasileiro nos leva inicialmente ao ano de 1532, mais precisamente no dia 23 de janeiro. Os moradores da vila do São Vicente, localizada em São Paulo, foram às urnas para eleger o que seria conhecido como Conselho Municipal. Porém, é notável que a participação do povo não foi grande em uma eleição no período colonial, com os votantes sendo restringidos aos classificados como "homens bons".

2.1 O VOTO NO PERÍODO COLONIAL

No Brasil Colônia, não havia o voto do povo. Os "homens bons", citados anteriormente, eram basicamente donos de terras ou donos de escravos. Durante três séculos de colonização, ocorreram basicamente eleições municipais, com uma dupla administração, com os governadores e câmaras municipais, que eram eleitas pela elite escravagista.

O primeiro Código Eleitoral vigente no Brasil chamava-se Ordenações do Reino, que foi elaborado em Portugal no fim da Idade Média e utilizado até 1828. Nas Ordenações determinavam quais deveriam ser os procedimentos para se efetivar as eleições.

Durante o período colonial, a população das cidades votava para escolher os representantes dos conselhos municipais. Em escala local era votado o juiz da paz e para vereadores.

Na ausência de prefeituras, os vereadores eram os responsáveis pela administração das cidades.

2.2 O VOTO NO IMPÉRIO

No ano de 1822, o Brasil se tornou um país independente de Portugal. A primeira Constituição brasileira foi outorgada por dom Pedro I, em 1824, que definiu as normas do processo eleitoral brasileiro.

Foi criada a Assembleia Geral, que seria o órgão do Poder Legislativo, sendo composto por duas casas: a Câmara dos Deputados e o Senado.

O voto era censitário, isto é, com apenas uma pequena parcela da população tendo direito ao sufrágio. O voto era apenas para homens livres, com idade acima de 25 anos, e de renda elevada, excluindo assim os índios, mulheres e – obviamente – escravos, além de soldados.

Outra limitação da Constituição de 1824 era que apenas homens livres podiam eleger ou ser eleitos.

O pleito era dado em dois graus, não votando em primeiro grau os que recebiam salários ou soldos. Já no segundo grau era exigência a subsistência por emprego, indústria ou bens.

Até 1828, as eleições para autarquias locais seguiram as chamadas Ordenações do Reino, que eram disposições legais emanadas do rei e aprovadas em todas as regiões de Portugal.

O voto era obrigatório, em caso de ausência o eleitor comparecia por procuração e enviava a sua lista, assinada e aprovada em cartório.

O resultado do processo eleitoral durante o Império foi marcado pelo alto número de fraudes e corrupção, haja vista que o controle do processo eleitoral era organizado justamente pelo governo em exercício, significando numa falta de liberdade no voto.

No ano de 1881 foi promulgada a Lei Saraiva, que trazia mudanças no processo eleitoral do Império. A eleição passou a ser direta, mas era exigido 200 mil reais do votante. A continuação do voto censitário foi para agradar os interesses da elite brasileira da época, pois segundo eles, o povo não possuía capacidade para exercer o direito do voto.

2.3 O VOTO COM A CHEGADA DA REPÚBLICA

Com a proclamação da República, tivemos a alteração dos direitos políticos dos cidadãos brasileiros, mas não houve um aumento da participação dos mesmos nos processos eleitorais.

A Constituição de 1891, promulgada na República Velha, aboliu a restrição de renda, determinou que o voto passaria a ser feito por maiores de 21 anos, mas continuou excluindo mulheres, além da expansão da exclusão para os analfabetos.

O voto, teoricamente, era secreto, mas as cédulas utilizadas na eleição eram diferenciadas por candidato, o que facilitava a descoberta do voto do eleitor.

Por mais que tenha acontecido mudanças republicanas na eleição, ela ainda foi marcada por falseamento das apurações, pela "ressurreição" de mortos e diversas outras fraudes. O responsável pelo processo eleitoral era o poder central e a política local, através da máquina montada pelas políticas dos governadores.

O voto de cabresto, como foi comumente conhecido, costumava ser utilizada pelos coronéis como ferramenta de controle eleitoral nas regiões que ele controlava. Os coronéis costumavam destinar seus jagunços para os locais de eleição para que

eles verificassem os votos, fazendo com que o eleitor pudesse sofrer uma retaliação de acordo com o voto.

2.4 O USO DA TECNOLOGIA NO PROCESSO ELEITORAL DO BRASIL

Por mais que o uso da urna eletrônica tenha começado na metade da década de 90, o uso da tecnologia na política começou em 1986, quando começamos a fazer o cadastramento único dos eleitores, tornando dados de 70 milhões de brasileiros de forma informatizada.

Contudo, apenas em 1995 que uma equipe de especialistas passou a tocar o projeto da urna eletrônica no país. A equipe era conhecida como 'os ninjas', em razão da ascendência japonesa da maioria dos envolvidos. Dentre eles estavam servidores do Tribunal Superior Eleitoral, técnicos do Instituto Nacional de Pesquisa e analistas do Centro Técnico da Aeronáutica.

Naturalmente foi descartada a possibilidade de utilizar computadores comuns para o processo eleitoral, por não ser exatamente seguro. O objetivo era que criassem apenas um "coletor eletrônico de voto". Nasce, então, a urna eletrônica.

Suas características eram claras, sendo um aparelho que combinaria apenas as teclas, um processador e sua tela. Seu funcionamento deveria ser simples e de fácil utilização, para que não gerasse dificuldade para os votantes. As urnas mais antigas vinham com uma impressora acoplada, que iria imprimir o voto e seria depositado em uma urna de plástico. Atualmente, os registros são feitos de forma digital.

No ano de 2008, passamos a utilizar a biometria, que era a tecnologia utilizada para conferir, com mais segurança, a identificação do eleitor no momento da votação. Fixado na urna eletrônica, o leitor biométrico confirma a identidade de cada pessoa por meio de impressões digitais que são armazenadas em um banco de dados da Justiça Eleitoral e transmitidas às urnas.

É constante o debate acerca da segurança da utilização de meios tecnológicos no processo eleitoral. É uma discussão que se acalora bastante nos veículos de imprensa e nas redes sociais, mesmo com tantos exemplos e resultados que nos ajudem a entender tão bem como é feita a nossa eleição. Os tribunais eleitorais utilizam a segurança da informação de última geração para garantir integridade, autenticidade e a discrição.

Existem mecanismos de auditoria e verificação dos resultados que podem ser utilizados por candidatos, pelo Ministério Público (MP), pela Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) e também pelos eleitores.

Um dos procedimentos é o da conferência do boletim de urna. No final da eleição, o boletim da urna, com os votos apurados da seção, será transformado em documentos públicos e ficarão disponíveis no site do Tribunal Superior Eleitoral (TSE).

Outro mecanismo é conhecido como Cerimônia de Votação Paralela. Na véspera das eleições, as urnas já instaladas nos locais de voto serão levadas ao

Tribunal Regional Eleitoral (TRE) em audiência pública e substituídas por outras, seguindo o mesmo procedimento dos originais. No dia das eleições, também em cerimônia pública, as urnas sorteadas serão postas para votação nas mesmas condições que na mesa de votação, mas paralelamente ao registo dos votos depositados na urna eletrônica. Cada voto é registrado em boletim de voto e depois replicado na máquina, tudo gravado em vídeo. No final do dia, ao mesmo tempo que a votação, os boletins de voto são contados e o resultado é comparado.

2.5 A (DES)REGULAÇÃO DO *BLOCKCHAIN*

A inserção de novas tecnologias também traz o debate da falta de regulação, pois, por mais que estejamos sendo apresentados aos inúmeros benefícios do *blockchain*, é fato de que ele não é uma tecnologia perfeita. Além disso, a forte proteção da criptografia e da descentralização também pode fazer com que pessoas más intencionadas utilizem essas tecnologias para cometerem crimes.

Um caso como esse é o do Silk Road, site para venda de drogas, que era operado na *deepweb*. O site foi inaugurado em 2011 e em 2 anos de serviço ele chegou a movimentar 183 milhões de dólares. O site não era bem uma loja, mas fornecia a infraestrutura para que vendedores e consumidores pudessem realizar suas transações em um ambiente online e mantendo o anonimato dos envolvidos na negociação. O acesso era feito apenas por navegador Tor e o único pagamento aceito era *bitcoin*.

Diante desse cenário, é importante que discutamos se as novas tecnologias conseguem se inserir no processo regulador e se adequar aos comportamentos da sociedade.

Esse debate não se restringe numa regulação jurídica apenas em âmbito regional, mas uma discussão em um cenário internacional, haja vista que hoje a tecnologia aumenta, ainda mais, a globalização e suas relações comerciais.

Entretanto, é necessário que a reflexão a respeito das atribuições da tecnologia e de suas possíveis regulações também parta para o aspecto de quem tratará de regular, e, qual é a sua finalidade.

3 O DIREITO ELEITORAL NO BRASIL

Com a nova república, a Constituição de 1988 instituiu o regime democrático, o sufrágio universal e o voto direto, o pluripartidarismo como princípios fundamentais, conferindo status de cláusula pétrea. As normas de caráter político brasileira estão dispostas no Título II da Constituição Federal, entre os artigos 14 e 17. Os artigos 92 e 118 ao 121 tratam da organização e do funcionamento da Justiça Eleitoral.

O parágrafo único do artigo 1º da CF, resume que a República Federativa do Brasil é formada pela união indissolúvel dos Estados, Municípios e do Distrito Federal, constituindo um Estado Democrático de Direito. Em seu parágrafo único, é

dito que todo o poder emana do povo. Ou seja, o sufrágio é o direito que decorre do regime democrático, e o voto, será seu exercício.

3.1 CONCEITO DO DIREITO ELEITORAL

A Direito Eleitoral é um conjunto de princípios e normas, com o objetivo de garantir que a conquista do poder pelos grupos sociais ocorra de acordo com o princípio democrático e que a soberania popular seja preservada.

É, portanto, um ramo autônomo do direito público que regulam os direitos e deveres com a atividade governamental, tanto no plano ativo, quanto no plano passivo. Logo, o Direito Eleitoral, além de zelar pelo exercício do poder pelo povo, cuida de todos os instrumentos de manifestação da vontade deste. Frise-se: esse ramo do Direito não se limita à regular somente as eleições, mas todos os meios de manifestação do poder popular.

Pode-se dizer que o Direito Eleitoral rege a publicidade eleitoral, a aquisição, perda e revogação de direitos políticos, o sistema eleitoral, a propaganda eleitoral, as garantias eleitorais, os crimes eleitorais, as eleições, entre outras coisas relacionadas com o exercício do Popular soberania.

O Direito Eleitoral contém regras e princípios que tratam dos direitos políticos, que estão entre os artigos 14 e 16 da Constituição Federal, pois, são esses direitos que possibilitam que o povo seja soberano.

3.2 FONTE DO DIREITO ELEITORAL

A principal fonte do Direito Eleitoral é a Constituição Federal, ao qual confere validade às demais normas do do Ordenamento Jurídico brasileiro. Além da CF, também há o Código Eleitoral, seguido das leis esparsas como a Lei das inelegibilidades (Lei nº 64/90), Lei dos partidos políticos (Lei nº 9.096/05), a Lei das Eleições (Lei nº 9.504/97), dentre outras. Além disso, também há resoluções do Tribunal Superior Eleitoral, que trazem elucidações para problemas durante o período eleitoral.

Dentro da Constituição Federal, o seu artigo de maior relevância é o artigo 14, que trata principal da seguinte forma:

Art. 14. A soberania popular será exercida pelo sufrágio universal e pelo voto direto e secreto, com valor igual para todos, e, nos termos da lei, mediante:

- I - plebiscito;
- II - referendo;
- III - iniciativa popular.

§ 1º O alistamento eleitoral e o voto são:

- I - obrigatórios para os maiores de dezoito anos;
- II - facultativos para:
 - a) os analfabetos;

- b) os maiores de setenta anos;
- c) os maiores de dezesseis e menores de dezoito anos.

§ 3º São condições de elegibilidade, na forma da lei:

- I - a nacionalidade brasileira;
- II - o pleno exercício dos direitos políticos;
- III - o alistamento eleitoral;
- IV - o domicílio eleitoral na circunscrição;
- V - a filiação partidária;
- VI - a idade mínima de:
 - a) trinta e cinco anos para Presidente e Vice-Presidente da República e Senador;
 - b) trinta anos para Governador e Vice-Governador de Estado e do Distrito Federal;
 - c) vinte e um anos para Deputado Federal, Deputado Estadual ou Distrital, Prefeito, Vice-Prefeito e juiz de paz;
 - d) dezoito anos para Vereador

Portanto, trata da soberania popular, do alistamento eleitoral e do voto. O artigo ainda fala das condições para se tornar elegível, da limitação da reeleição ao segundo mandato, da inelegibilidade por consanguinidade, dentre outros vários aspectos dentro do mesmo artigo.

Os arts. 15, 16 e 17 da CF88 também são cruciais fontes para o Direito Eleitoral, pois tratam da proibição e cassação de direitos políticos e das perdas e suspensões destes; da *vacatio legis* e da anterioridade da lei eleitoral; e dos partidos políticos.

O Código Eleitoral (Lei nº 4.737/1965) disciplina a competência da Justiça Eleitoral, o exercício dos direitos políticos, fixa as regras de alistamento, dos sistemas eleitorais, de registro de candidaturas, de atos preparatórios, da apuração, da diplomação dos eleitos, dos crimes eleitorais e do processo penal eleitoral.

Esse diploma legal foi elaborado antes da Constituição Federal de 1988. Assim, algumas de suas disposições violam as novas normas constitucionais e, portanto, foram revogadas, como por exemplo o que estava inscrito no artigo 5º do Código Eleitoral, que tratava da vedação de direitos políticos aos analfabetos. Essa regra eleitoral viola o texto constitucional que permite aos analfabetos, de forma facultativa, o exercício dos direitos políticos ativos, e por essa razão, não foi recepcionada pela nova ordem constitucional instaurada pelo CF/1988.

Da mesma forma, entende-se que não é compatível a proibição de aquisição da cidadania aos brasileiros que não saibam exprimir-se em língua nacional. Assim, por essa disposição legal, um indígena, por exemplo, que tenha a nacionalidade brasileira, mas que não saiba exprimir-se em língua nacional, não poderia adquirir a cidadania brasileira.

Contudo, a CF/1988, ao atribuir a cidadania, não exigiu a fluência em língua portuguesa. Na verdade, os requisitos para a aquisição dos direitos políticos são: a

idade mínima de 16 anos e a nacionalidade brasileira. Com efeito, o TSE possui entendimento jurisprudencial de que todos os brasileiros, ainda que não saibam a língua portuguesa, podem ser cidadãos brasileiros. A esse respeito, veja o seguinte julgado do TSE:

Jurisprudência do TSE – CONSULTA. RECEBIDA COMO PROCESSO ADMINISTRATIVO. JUIZ ELEITORAL. TRE/AM. RECEPÇÃO. CONSTITUIÇÃO FEDERAL. ARTIGO 5º, INCISO II, DO CÓDIGO ELEITORAL.

- Consoante o § 2º do artigo 14 da CF, a não alistabilidade como eleitores somente é imputada aos estrangeiros e, durante o período do serviço militar obrigatório, aos conscritos, observada, naturalmente, a vedação que se impõe em face da incapacidade absoluta nos termos da lei civil.

- Sendo o voto obrigatório para os brasileiros maiores de 18 anos, ressalvada a facultatividade de que cuida o inciso II do § 1º do artigo 14 da CF, não há como entender recepcionado preceito de lei, mesmo de índole complementar à Carta Magna, que imponha restrição ao que a norma superior hierárquica não estabelece.

- Vedado impor qualquer empecilho ao alistamento eleitoral que não esteja previsto na Lei Maior, por caracterizar restrição indevida a direito político, há que afirmar a inexigibilidade de fluência da língua pátria para que o indígena ainda sob tutela e o brasileiro possam alistar-se eleitores.

- Declarada a não recepção do art. 5º, inciso II, do Código Eleitoral pela Constituição Federal de 1988.

(Resolução-TSE n. 23274, Rel. Min. Fernando Gonçalves, DJe de 20.8.2010).

Pois bem, deve-se analisar o modo pelo qual o Código Eleitoral foi recepcionado pela CF/1988. Podemos dizer que parte dele foi recebido com status de lei complementar, já que a Constituição Federal, em seu artigo 121, exige a edição de lei complementar para tratar sobre organização e competências da Justiça Eleitoral. Dessa forma, todos os artigos do Código Eleitoral que se refiram à organização e às competências da Justiça Eleitoral têm status de lei complementar, compreendendo aqueles que vão do 12 ao 41 do CE.

3.3 COMPETÊNCIA LEGISLATIVA DO DIREITO ELEITORAL

As normas eleitorais surgem a partir da elaboração das fontes formais pelo órgão competente. Segundo o art. 22, inc. I, da CF/1988, é de competência legislar sobre o direito eleitoral, que diz "Compete privativamente à União legislar sobre: I – direito civil, comercial, penal, processual, eleitoral, agrário, marítimo, aeronáutico, espacial e do trabalho".

Ou seja, essa competência da União de legislar é exercida pelo Congresso Nacional, seguida da sanção do Presidente da República, para dispor sobre as matérias de direito eleitoral. Por sua vez, os demais entes federativos, Estados-membros, Distrito Federal e Municípios, não podem tratar de normas sobre Direito Eleitoral. Isso porque essa competência foi atribuída, de forma privativa, à União.

Como observamos anteriormente, os regulamentos eleitorais geralmente são criados por meio da publicação de uma lei ordinária, pois isso é suficiente para cobrir várias questões eleitorais, como convocação, eleição, propaganda eleitoral, financiamento de campanha e condições de elegibilidade.

Em alguns casos, no entanto, é necessário promulgar uma lei complementar sobre certas questões eleitorais. Esses casos estão previstos no art. 14, § 9º, e no art. 121, cabeça, ambos da CF/1988, nos seguintes moldes:

Art. 14. Omissis

§ 9º Lei complementar estabelecerá outros casos de inelegibilidade e os prazos de sua cessação, a fim de proteger a probidade administrativa, a moralidade para exercício de mandato considerada vida pregressa do candidato, e a normalidade e legitimidade das eleições contra a influência do poder econômico ou o abuso do exercício de função, cargo ou emprego na administração direta ou indireta. (Redação dada pela Emenda Constitucional de Revisão n. 4, de 1994)

Art. 121. Lei complementar disporá sobre a organização e competência dos tribunais, dos juízes de direito e das juntas eleitorais.

Por fim, observe-se a vedação constitucional do artigo 62, segundo o qual não é permitida a adoção de medida provisória sobre direitos políticos, partidos políticos, cidadania, bem como direito de voto e cidadania.

3.4 PRINCIPIOS DO DIREITO ELEITORAL

Manoel Gonçalves Ferreira define princípio como “a norma que orienta a elaboração de outras de primeiro grau, extraída, por dedução, do sistema normativo, operando limitação das próprias normas e autointegração do sistema”. Ou seja, os princípios dão uma ordem que enfoca as demais normas e serve de base para a aplicação da lei.

3.4.1 Princípio da Democracia

A democracia é um estado de fato, não existindo simplesmente porque uma Constituição ou algum indivíduo afirme que um estado é democrático, pois para a sua existência o governo deve partir do povo, se isso não acontece o estado não é democrático. É ainda mais sobre o governo ser feito pelo povo (através do sistema representativo no caso do Brasil) e para o povo, como disse o histórico presidente

dos Estados Unidos Abraham Lincoln que “democracia é governo do povo, pelo povo e para o povo”.

Por meio da democracia, a vontade da maioria supera a da minoria em busca de mais eficácia na participação política da população. Outros ideais têm sua viabilidade dependente de uma democracia efetiva, como igualdade, liberdade, solidariedade, isonomia, entre outros.

3.4.2 Princípio da Lisura das Eleições

Este princípio pode ser qualificado conforme expresso na Lei Complementar nº 64 de 1990 diz em seu artigo 23: “O Tribunal formará a sua convicção pela livre apreciação dos fatos públicos e notórios, dos indícios e das presunções e prova produzida, atentando para as circunstâncias ou fatos, ainda que não alegados pelas partes, mas que preservem o interesse público da lisura eleitoral.”.

O princípio da lisura das eleições deve ser observado por todos aqueles que participam do processo eleitoral. Seja o Ministério Público, a Justiça Eleitoral, os partidos políticos ou candidatos.

Se lermos o artigo anterior, já podemos ter uma ideia do que significa o princípio da justiça nas eleições. O artigo 1º da Constituição Federal diz em seu parágrafo único que “todo poder emana do povo, que o exerce por meio de seus representantes eleitos ou diretamente, nos termos desta Constituição”.

3.4.3 Princípio Federativo

A Federação é a união indissolúvel dos Estados autônomos, que estão sob a jurisdição de uma Constituição. A CF diz em seu art. 1º, caput: “A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal”. Esse trecho já constitui o fundamento do federalismo.

Assim, a forma de governo se baseia em como o poder político é exercido de acordo com o território, e o federalismo consiste na descentralização do poder político (distribuição do poder), o que cria autonomia para as unidades federativas.

Nossa federação é indissolúvel e nenhuma unidade política (sindicato, estados, distrito federal e municípios) pode romper o pacto federal. Além disso, por se tratar de cláusula pétrea expressa (CF, Art. 60, § 4º), não é possível uma emenda constitucional que pudesse dissolver a Confederação ou violar este pacto (autonomia das unidades federativas).

Em relação ao Direito Eleitoral, a própria organização da Justiça Eleitoral é um retrato do federalismo cooperativo, pois, há uma efetiva simbiose entre a União e Estados para o pleno funcionamento da Justiça Eleitoral. A Justiça Eleitoral é composta pelo Tribunal Superior Eleitoral, pelos Tribunais Regionais Eleitorais, pelos Juízes Eleitorais e pelas Juntas Eleitorais (art. 118, I a IV, da CF).

3.4.4 Princípio da Celeridade

O princípio da celeridade determina que as decisões devem ser feitas rapidamente. O artigo 257 do Código Eleitoral serve de guia para a interpretação deste princípio. O texto do artigo diz: “A execução de qualquer acórdão será feita imediatamente, através de comunicação por ofício, telegrama, ou, em casos especiais, a critério do Presidente do Tribunal, através de cópia do acórdão”. [

3.4.5 Princípio da Liberdade de Organização Partidária

O Partido Político é uma pessoa coletiva de direito privado que visa garantir a autenticidade do sistema representativo no interesse do regime democrático e, ainda, defender os direitos fundamentais consagrados na Constituição.

Devido às suas funções e atribuições na democracia brasileira, a Constituição Federal adotou o princípio da liberdade partidária. Desta forma, o partido tem autonomia para determinar a sua estrutura interna, organização e método de trabalho. Também é livre a criação, fusão, integração e dissolução do partido associativo, desde que sejam respeitados a soberania nacional, o regime democrático, o sistema multipartidário e os direitos fundamentais da pessoa humana.

4 O BLOCKCHAIN

Apesar da dificuldade de definir o que é a tecnologia, o *blockchain* é um livro-razão imutável, que pode ser compartilhado, facilitando assim, os registros e rastreamento de ativos e transações realizadas dentro dele. Ele tem a capacidade de armazenar registros de ativos tangíveis e intangíveis, ou seja, qualquer item que tenha um determinado valor pode ser negociado dentro da rede.

4.1 SURGIMENTO E PRIMEIRAS APLICAÇÕES

A conceituação do blockchain surge em 2008, com Satoshi Nakamoto. Seu surgimento foi a partir de sua aplicação na criptomoeda *bitcoin*. Nakamoto idealizou uma versão de dinheiro eletrônico totalmente *peer-to-peer* em que permitiria que os pagamentos online fossem enviados diretamente de uma parte para outra, sem necessitar ser intermediada por uma instituição financeira. Essa rede registraria suas transações com *hashing*, em um sistema contínuo de prova de trabalho, formando um registro que não poderia ser alterado sem refazer justamente a prova do trabalho. Essa cadeia mais longa serviria como prova da sequência de eventos testemunhados. (NAKAMOTO, 2008)

A grande revolução gerada pelo *blockchain* e o *bitcoin* foi justamente o fim da dependência de outros serviços. Por exemplo, se uma pessoa quisesse enviar 500

u.m. (unidade monetária) para outra pessoa com a internet, ela estaria dependendo totalmente de serviços como o *PayPal* ou *Mastercard*. Com a ausência de intermediários, essa transferência poderia acontecer simplesmente anexando o arquivo de dinheiro e enviando para o destinatário. Contudo, havia um problema nomeado de "gasto duplo", que traria riscos da transação não ser segura, pois uma pessoa poderia simplesmente enviar suas unidades monetárias mas reter uma cópia consigo. Com o advento do *bitcoin*, essa questão finalmente pôde ser solucionada, justamente por todas as transações dentro do sistema da bitcoin serem registradas em uma espécie de livro-razão público e distribuído, chamada de *Blockchain*. Também é importante salientar que as transações na rede *Bitcoin* não são denominadas em dólares, euros ou reais como seria convencionalmente, mas simplesmente de *bitcoin*. (ULRICH, 2014)

O nascimento do *bitcoin* foi exatamente no meio da maior crise econômica das últimas décadas. Essa nova tecnologia teve sua primeira transação em outubro de 2009, com a conversão de 1,309 *bitcoins* (BTC) por \$1,00(USD). Essa cotação inicial não se manteve e o valor do *bitcoin* caiu nos meses seguintes.

Apenas em 2010 houve a primeira transação envolvendo a bitcoin e um bem tangível. No Estado da Flórida, nos Estados Unidos, duas pizzas foram compradas pelo valor de dez mil bitcoins. A pizza foi comprada na pizzaria conhecida como Papa Jones, sendo entregue e a transação sendo realizada normalmente.

4.2 FUNCIONAMENTO DO *BLOCKCHAIN* NA *BITCOIN*

Para explicar como o *blockchain* funciona, o foco está novamente no *Bitcoin*, pois é a principal tecnologia que usa essa o sistema atualmente. O funcionamento da tecnologia é baseado em cinco princípios desenvolvidos por Satoshi Nakamoto e utilizados em criptomoedas virtuais, que são: "funções de mão única" (*hash*), "registro do tempo de criação ou modificação do arquivo" (*timestamp*), "assinatura digital do autor da alteração do arquivo", "rede descentralizada *peer-to-peer*", "mecanismo de geração de um novo bloco do *blockchain*".

4.2.1 Função de *Hash*

O nome hash é usado para identificar uma função criptográfica muito importante no mundo da computação. Essas funções são usadas principalmente para criptografar dados em uma única cadeia de caracteres, garantir a autenticidade dos dados, armazenar senhas com segurança e assinar documentos eletrônicos.

4.2.2 *Timestamp*

Um *timestamp* ou marca temporal é uma sequência de caracteres que indica a hora ou data em que um determinado evento ocorreu. A cadeia é geralmente

apresentada em um formato consistente que permite uma comparação fácil entre duas marcas de data/hora diferentes.

Marcas temporais costumam ser usadas em conjunto de dados, tendo cada sistema fazendo uso de uma forma específica em marcas temporais. No campo de bancos de dados, alguns sistemas gerenciadores armazenam marcas temporais com alta precisão, em frações menores que segundos, uma característica importante em caso de acesso concorrente dos dados. Nakamoto (2008) explica que “o *timestamp* prova que os dados devem ter existido no momento, obviamente, para entrar no hash”, ou seja, comprovando a existência na hora do registro no *blockchain*.

4.2.3 Assinatura digital

Com o auxílio do *blockchain* é possível verificar a identidade digital, esta identidade consiste, entre outras coisas, em um aplicativo que analisa dados e documentos para verificar se realmente existe o responsável pelo acesso, utilizando mecanismos de verificação de identidade, por meio de senhas e chaves de segurança.

A assinatura digital, por sua vez, tem o objetivo de garantir que cada alteração em um elemento pertencente a um determinado nó na rede *blockchain* foi feita pelo proprietário do par de chaves pública e privada desse nó.

4.2.4 Peer-to-peer

Também conhecido como ponto a ponto, a tecnologia P2P é uma rede de computadores que compartilham arquivos e informações utilizando a internet. Isso significa que não há um servidor que será destinado todas as informações e que armazenará os arquivos, mas sim que vários usuários, ao mesmo tempo, fazem download dos materiais e os disponibilizam para que outros possam fazer o mesmo em suas máquinas. Ou seja, cada usuário será o servidor e o cliente do serviço ao mesmo tempo.

Essa tecnologia é crucial para manter a "saúde" do sistema do *blockchain*, pois com ele possibilita que todas as alterações feitas dentro do banco de dados possam ser conferidas, aceitas ou rejeitadas pela maioria dos *peers*.

Nesse caso, com a tecnologia de ponto a ponto, cada usuário estará habilitado para fiscalizar os outros pontos do sistema, para que ele funcione de maneira saudável.

4.2.5 Geração de novos blocos

A criação de novos blocos dentro do *blockchain* é feito por um processo chamado de mineração. O processo utiliza diversas operações matemáticas

complexas, que é feito por diversos usuários ao mesmo tempo. Quando a solução da operação matemática é feita, eles desbloqueiam um novo bloco dentro da rede e recebem uma bonificação por isso. Esse bônus normalmente é feito em alguma quantia de criptomoedas, como a própria *bitcoin*.

A mineração é a forma encontrada para manter o *blockchain* funcionando, pois com a adição de novos blocos, aumentam assim a sua capacidade de armazenamento, além de retribuir àqueles que ajudam a manter o sistema saudável e no ar por tempo indeterminado.

5 APLICAÇÕES DA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN*

Embora as criptomoedas, principalmente a *Bitcoin*, tenha sido as primeiras aplicações conhecidas do *blockchain*, elas não são as únicas. É fato de que a nova tecnologia está revolucionando a indústria e mesmo que ela ainda esteja em seus primeiros anos e em fase de descobrimento pra o mundo, ela já está revolucionando as indústrias.

5.1 CONTRATOS INTELIGENTES

Em menos de uma década de desenvolvimento, a tecnologia *blockchain* e contratos inteligentes já estão começando a afetar nossa sociedade de maneiras nunca esperadas.

Foi o aprimoramento dos contratos inteligentes que possibilitou o advento do financiamento descentralizado, que, embora ainda esteja em seu estado inicial, e ainda não tenha explorado totalmente seu potencial, é o ambiente mais avançado dentro do *blockchain*.

Com o Ethereum, um computador global descentralizado que processa contratos inteligentes mais complexos, tornou-se possível para estranhos ou que não confiam uns nos outros que pudessem realizar qualquer tipo de transação de valor.

Nesse sentido, um contrato inteligente nada mais é do que um código que, como um documento jurídico tradicional, pode definir regras e consequências rígidas que estabelecem as obrigações, benefícios e penalidades a que cada parte pode ter direito em diferentes circunstâncias, denotando confiança nas negociações feitas na rede.

Ou seja, diferente de um contrato tradicional, escrito puramente de forma jurídico-legal, os *smartcontracts* são capazes de obter as informações e tomar decisões a partir de acordos previstos dentro do contrato. Ou seja, as cláusulas dentro do contrato precisam ser parciais ou executáveis.

Os contratos inteligentes resolvem o problema da confiança sem um intermediário e resolve qualquer conflito que poderia ser gerado em uma compra e venda de produtos em algum site que costuma intermediar essas negociações. Sites

nesse sentido costumam ter taxas elevadas para realizar a transação e os contratos dentro da *blockchain* reduzem os custos, além de acelerar o processo.

5.2 ARMAZENAMENTO EM NUVEM

Uma plataforma descentralizada de armazenamento irá fornecer inúmeras vantagens em relação aos fornecedores centralizados atuais. Inicialmente, esses serviços apresentam mais segurança, uma redução de custos, até com possibilidade de monetização, além da possibilidade de manter o usuário anônimo.

O armazenamento funciona dentro da tecnologia ponto a ponto. Ou seja, sempre que você optar por armazenar algo dentro do *blockchain*, os seus dados serão criptografados e distribuídos por diferentes "nós". Com isso, você receberia sua chave privada de criptografia e apenas você poderia utilizar para acessar seus dados, que estariam protegidos de qualquer outra pessoa.

Os arquivos em uma rede descentralizada são divididos e distribuídos em vários nós (também conhecido como processo de fragmentação) em diferentes locais. Conforme mencionado acima, os dados são criptografados com uma chave privada (hash) para que outros nós participantes não possam ver o arquivo do usuário.

Essa distribuição global, dividido em milhares de fragmentos, trazem uma proteção adicional aos dados armazenados, além de reduzir os preços em razão da forte pressão competitiva entre todos os "hosts".

5.3 SISTEMA DE PAGAMENTOS

A expansão do *e-commerce* no mundo é uma realidade. Comprar pela *internet* virou rotineiro para boa parte das pessoas e os seus segmentos se expandiram de forma exponencial nas últimas décadas. Nesse sentido, o *blockchain* está ganhando notoriedade e espaço na realização de pagamentos e transações financeiras.

A evolução tecnológica caminha para evitar fraudes e vazamento de dados sensíveis. Portanto, a tecnologia do *blockchain* torna possíveis que aconteçam transferências ágeis entre usuários da plataforma por uma via direta, sem necessitar de um armazenamento de dados num banco de dados comum como de uma loja ou banco.

6 BLOCKCHAIN NAS ELEIÇÕES

Como já mencionado, o *blockchain* é um livro-razão digital. Não existe um armazenamento específico para esse livro-razão, mas uma cadeia utilizada e alimentada simultaneamente por milhões de nós pelo mundo. Em razão da criptografia e da descentralização, o banco de dados é incorruptível e cada registro é facilmente verificável.

Além disso, processos eleitorais são cruciais para a direção das instituições e comunidades, pois são decisivas em relação ao uso da alocação de recursos e quem ficará responsável por tais serviços. Com algo tão importante, e com todas as preocupações sobre custos de administração, adulteração de votos e interferência estrangeira, a integridade eleitoral se tornou uma preocupação primordial para as partes interessadas em busca de certezas.

6.1 SISTEMAS DO MUNDO E SUAS APLICAÇÕES

Os tribunais eleitorais em vários estados dos Estados Unidos testaram a votação em *blockchain* baseada em celular para eleições estaduais, federais, municipais e locais, principalmente para permitir a votação remota de militares e civis residentes no exterior por meio de telefones, *smartphones* e *tablets* em vez da votação tradicional e por e-mail, fax e outros documentos. West Virginia, por exemplo, permitiram a votação em *blockchain* móvel para as eleições estaduais e federais de 2018. Os condados de Utah, Denver e Colorado também testaram projetos-piloto para as eleições locais de 2019. Um total de 29 condados em cinco estados testaram o *Voatz Mobile App* de votação nas eleições oficiais de 2019.

O aplicativo *Voatz* procura pontos fracos e sinais de comprometimento ou pontos fracos em um estágio inicial. Se o aplicativo descobrir que o *smartphone* foi comprometido, o usuário não poderá votar. Se o aplicativo passar nos testes de segurança e de terceiros. Com as ferramentas associadas, o eleitor é autenticado no celular por meio de impressões digitais ou reconhecimento facial. O eleitor então pega sua identidade do governo - geralmente uma carteira de motorista ou passaporte - e tira uma *selfie* para autenticação posterior para verificar se o *smartphone* está realmente nas mãos do eleitor.

O sistema eleitoral mais antigo que usa qualquer forma de votação pela *Internet* é o da Estônia. Como um dos países mais conectados do mundo, a antiga república do bloco soviético é um exemplo de governo eletrônico, o que significa que muitas das interações entre os cidadãos e o público são: O sistema de votação eletrônica, criado em 2005, foi o primeiro no mundo a fazê-lo em eleições parlamentares que ocorreram dois anos depois. Desde então, 30% dos estonianos preferiram esta escolha. Assim: durante o período eleitoral, o cidadão se conecta com sua identidade digital, uma espécie de identificação digital que lhe dá um código único, com a plataforma eleitoral; Quando a votação chega à Comissão Nacional de Eleições, a identidade do eleitor é removida para garantir que o apoio a um candidato seja anônimo.

A Estônia está localizada no Mar Báltico, no norte da Europa, e é um pequeno país com apenas 1,3 milhão de habitantes. No entanto, o governo anunciou um novo plano no final de 2017 que pode torná-la uma das maiores nações online do mundo. O plano permite que qualquer pessoa com acesso à Internet viva na Estônia graças ao *blockchain*. “Junte-se à nova nação digital” é a mensagem de boas-vindas no site de residência eletrônica da República da Estônia. Ele mostra estatísticas de que

mais de 27.000 pessoas de 143 países se cadastraram para adquirir a cidadania digital. O impacto econômico foi mais evidente até agora: 4.272 empresas foram iniciadas por *e-residents* que tentam evitar a burocracia e os impostos que seus países de origem podem impor à administração de uma empresa.

Por mais que o Brasil já esteja bastante avançado na automatização de suas eleições, essa não é uma realidade pro resto do mundo. Em vários países, ainda utilizamos a votação em papel, que não tem um bom histórico, pois são lentas, caras e ineficientes. A eleição Australiana de 2016, por exemplo, teve 14% das suas cédulas enviadas pelos correios, gerando um atraso de mais de uma semana para que pudessem declarar o vencedor definitivo das eleições.

Além disso, eleições em voto de papel também são problemáticas pelo alto risco de adulteração ou simplesmente erro humano. É frequente que em processos eleitorais com utilização de cédulas de papel tenham recontagens que tragam resultados distintos em cada contagem feita. Tudo isso custa muito tempo, dinheiro e nem sequer traz a solução definitiva e confiável para as eleições.

No Brasil, nosso processo é relativamente mais automatizado, pois utilizamos urnas eletrônicas. Contudo, o processo de votação não mudou tanto em relação a outros países, pois basicamente se resume a entrar em um local designado, definir o seu voto e confirmar. Seu voto ficará armazenado dentro da urna e no final da eleição eles serão contados. A contagem dos votos, com esse processo, é bem mais rápida e que não trouxeram indícios de fraudes, mas que ainda não trazem a exata confiança para a população e são caros, além de praticamente obrigarem o votante a sair de casa, enfrentar filas e passar por todo um processo burocrático para um "simples" voto.

6.2 A RAZÃO PARA UTILIZARMOS A *BLOCKCHAIN*

A base da democracia e da sua legitimidade é a eleição confiável, precisa e segura. E essa legitimidade tem que ser percebida pelos cidadãos, que são os titulares e responsáveis por manter essa estrutura saudável. Qualquer pessoa que trabalhe com *cibersegurança* dirá que até o método mais tecnológico envolve riscos, por mais que ele ajude.

É nesse caminho que surge o *blockchain*, que funcionará para dirimir esses problemas. Em uma votação em um sistema de blocos, cada eleitor possuirá uma chave, com apenas o propósito de utilizar para votar no dia específico da eleição. O voto seria feito e seria destinado para um endereço específico, utilizando a criptografia em todos os momentos desse processo, tornando isso possível.

Essa chave é única, que apenas você terá acesso, porém ela não terá dados que indiquem que você é o proprietário dela, mantendo assim o sigilo do voto, sendo impossível que as máquinas que recebem e processam os votos saibam que quem votou especificamente foi você. Depois da utilização da sua chave, ela é descartada e não poderá mais ser utilizada em nenhuma circunstância.

Além disso, os desafios das eleições não se resumem apenas a obstáculos físicos, como o local de votação. Agentes maliciosos são capazes de impedir que eleitores e candidatos participem de eleições, utilizando a manipulação de informações contidas nos registros eleitorais, o que pode diminuir a legitimidade do resultado.

O *Blockchain* é crucial nesse sentido, pois pode desempenhar um papel importante na proteção de dados atrelados às eleições. Tanto os cidadãos quanto os funcionários de órgãos eleitorais podem atualizar os registros, editar dados e realizar mudanças de forma segura, pois com a tecnologia, ele criará uma trilha de alterações, que poderá ser auditada, incluindo informações sobre quem fez tal alteração e quando foi realizada.

Qualquer pessoa envolvida na cadeia poderá rastrear as edições feitas nos registros eleitorais, tudo em tempo real. Nesse caso, todos se tornam possíveis vigilantes do processo eleitoral, evitando drasticamente a possibilidade de atividades fraudulentas.

A possibilidade de uma votação online e sem um local pré-estabelecido gera tanto entusiasmo quanto desprezo. No entanto, é comum, em todo o planeta, pessoas que vivem em áreas remotas, pessoas com deficiências físicas ou em comunidades marginalizadas já enfrentarem obstáculos para votar pessoalmente, com algumas delas já votando remotamente.

Uma votação realizada por dispositivos móveis tem o potencial de aumentar a participação da população nos processos eleitorais, e o *blockchain* pode ser crucial para proteger esses votos.

Os eleitores móveis precisam da certeza de que suas escolhas não serão alteradas ou perdidas devido a ameaças à segurança, como vírus de computadores ou *hackers*. A possibilidade mais clara de auditar todos os votos, somado a uma grande proteção dos dados facilita nesse sentido, pois os eleitores podem verificar se suas cédulas foram lançadas e registradas com precisão.

6.3 PROCESSO DE REALIZAÇÃO E CONTAGEM DOS VOTOS

Durante qualquer processo eleitoral, há uma clara complexidade para perceber quais são os votos elegíveis e quais não são. Para que obtenha uma clara solidez durante a eleição, é preciso que se detecte quais cédulas são inválidas para que elas não sejam contabilizadas, além de que as cédulas válidas devem ser contadas corretamente. Não menos importante, o eleitor também só pode votar uma vez.

A solução de quem estaria elegível é clara, apesar da sua execução ser bastante complexa. Para participar da votação online, o eleitor deve se identificar com um sistema de identificação reconhecido. Os identificadores de todos os eleitores legítimos devem ser incluídos na lista de participantes. Mas existem ameaças: em primeiro lugar, todas as alterações à lista de participação devem ser verificadas para que não possam ser adicionados eleitores ilegais e, em segundo

lugar, o sistema de identificação deve ser seguro para que a conta de um eleitor não possa ser roubada ou utilizada por um intruso.

Já em questão da preservação do voto único, há um claro conflito ainda não resolvido entre os estudos da tecnologia. Por mais que pareça simples, pois bastaria colocar uma marca na lista de participação e, assim, evitaria que ela votasse por uma segunda vez, isso acabaria quebrando uma clara privacidade do eleitor.

Um ponto que pode ser discutido é a possibilidade de alguém conseguir apurações parciais das eleições. É um fato que ninguém pode obter resultados intermediários, mas a solução é relativamente simples: os eleitores criptografam seus votos antes de enviar e esses votos só seriam descriptografados no final do processo de votação.

6.4 VIABILIDADE DA *BLOCKCHAIN* NAS ELEIÇÕES DO BRASIL

Do ponto de vista técnico, não parece haver dúvidas sobre a possibilidade de utilização da tecnologia *blockchain* em contexto de uma eleição. Os argumentos especializados baseiam-se, nomeadamente, nas propriedades da imutabilidade dos dados, da segurança como sistema descentralizado e da confiança em que os dados foram gravados no banco de dados.

Contudo, o Brasil enfrentaria alguns problemas para colocar um novo sistema na prática. Em primeiro lugar, o processo de alteração e visualização da tecnologia deveria ser privada, não pública. Resumidamente, apenas indivíduos autorizados poderiam registrar novos blocos e gravar dados no sistema. Isso evitaria que pessoas não relacionados ao Tribunal Superior Eleitoral pudessem tentar obter informações dentro da rede.

Isso também iria garantir a privacidade do eleitor, mas esse ponto também interfere diretamente na cultura de nosso país. O eleitor não pode, de forma alguma, fornecer a sua chave privada para ninguém. É exatamente esse acesso individual de cada eleitor que mantém a privacidade e garante que o voto foi realmente feito de forma sigilosa.

A sociedade brasileira e nossos representantes também irão ter a responsabilidade de debater se o voto continuaria sendo feito exclusivamente na cabine de votação, em uma seção eleitoral ou se poderíamos permitir que a votação fosse à distância.

Para garantir a autenticidade das eleições, haverá procedimentos de fiscalização e auditoria do sistema de votação eletrônica, contidos na resolução nº 23.603, somente com participantes selecionados que poderão ingressar nos procedimentos de fiscalização e auditoria de transações, desta forma poderão validar e confirmar transações no livro-razão usando o mecanismo de consenso e pode rotular a rede como um *blockchain* privado autorizado

É importante lembrar que há responsabilidades de instituições para com a capacidade técnica, a partir da legislação vigente. Por isso, enfatizo que, nos últimos anos, o *blockchain* vem recebido uma atenção especial no âmbito público brasileiro.

Em maio de 2021, a Receita Federal do Brasil adotou a *Blockchain* do Mercosul, para fins de comércio exterior. Também houve o lançamento de uma plataforma lastreada, criada pelas autoridades tributárias e o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO).

Também é importante perceber a possibilidade de uma escalada gradativa na inserção da tecnologia no sistema eleitoral brasileiro, passando a iniciar em estados pontuais e que seriam de testes e aumento de conhecimento sobre o uso da plataforma nas nossas eleições.

Na eleição de 2018, eram esperados 146 milhões de eleitores. Contudo, na votação final, foram contabilizados 116 milhões de votos. Brancos, nulos e abstenções batem recorde e somam 42 milhões de pessoas, sendo quase 20 milhões de abstenções.

Os prazos para requisitar a troca de zona eleitoral e o pedido para realizar o voto em trânsito são curtos, sendo menos de 2 meses, dificultando para que o eleitor possa conseguir votar caso não esteja em sua localidade original. Com o *blockchain*, essa situação seria naturalmente resolvida, caso o voto pudesse ser realizado a partir de qualquer dispositivo ou em qualquer zona eleitoral.

Com essa desburocratização, uma parcela significativa dos eleitores seriam beneficiadas e tenderiam a incentivar a ter mais votantes e participações no processo eleitoral do país.

6.5 PERSPECTIVA JURÍDICA DO *BLOCKCHAIN* NAS ELEIÇÕES BRASILEIRAS

Segundo a legislação eleitoral brasileira, não há qualquer impedimento em relação à utilização da tecnologia *blockchain* nas votações e no processo de contagem de votos em nosso país. O art. 59 da Lei das Eleições, em sua seção 1, informa que a votação e a totalização serão realizadas por sistema eletrônico. Portanto, ele não indica explicitamente qual tipo de sistema é preciso ser utilizado, permitindo então a tecnologia de blocos.

No parágrafo 6º, ainda do artigo 51, diz que:

Art. 51 A votação e a totalização dos votos serão feitas por sistema eletrônico, podendo o Tribunal Superior Eleitoral autorizar, em caráter excepcional, a aplicação das regras fixadas nos arts. 83 a 89.

§ 6º. Ao final da eleição, a urna eletrônica procederá à assinatura digital do arquivo de votos, com aplicação do registro de horário e do arquivo do boletim de urna, de maneira a impedir a substituição de votos e a alteração dos registros dos termos de início e término da votação.

Portanto, a partir do que foi explicado acima sobre *blockchain*, é perfeitamente possível que os dados solicitados na legislação sejam apresentados pela tecnologia.

Por outro lado, o artigo 61 da mesma lei, que trata do sigilo e inviolabilidade do voto com garantia de fiscalização por partidos e coligações, também permite o uso de *blockchain*, especialmente considerando que somente aqueles autorizados podem gravar dados em uma rede privada; Além disso, apenas pessoas autorizadas podem confirmar a autenticidade desses dados, mas sem determinar quem é o eleitor.

Da perspectiva constitucional, a tecnologia *blockchain* também se torna uma solução viável para os problemas indicados. Como os cidadãos teriam acesso às suas chaves privadas, apenas eles saberão em quem votaram, garantindo o sigilo e a liberdade de voto. Além disso, as diversas discussões sobre possíveis fraudes no nosso processo eleitoral também perde o sentido, haja vista a imutabilidade dos dados armazenados no banco de dados do *blockchain*.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por mais que saibamos que o nosso processo atual não tenha indícios de fraudes ou qualquer desdobraimento que nos faça desacreditar que o processo é falho e questionável, é necessário que discutamos constantemente o aumento da segurança.

Foi possível evidenciar que a tecnologia *blockchain* tem um potencial gigantesco para realizar mudanças significativas no nosso processo eleitoral e nas nossas instituições, oferecendo que nossa democracia seja fortalecida e ainda menos questionada. O Brasil, por já ter um Sistema Eletrônico de Votação para todo o país, já está em ampla vantagem na transição para novas tecnologias mais seguras, o que nos garante ainda mais confidencialidade nas nossas instituições democráticas.

Nesse diapasão, friza-se que essa pesquisa foi iniciada a partir das discussões sobre quais eram os limites da segurança e quais eram os horizontes de possibilidades para a evolução do nosso processo eletivo? A tecnologia *blockchain* se mostrou como opção ideal para possivelmente resolver esses questionamentos.

Também é necessário se atentar que a tecnologia *blockchain* é relativamente nova e precisa de testes para que seja, de fato, utilizada em larga escala, para que assim possamos verificar se ela é realmente eficaz para o processo eleitoral brasileiro. Contudo, como se discute quase que semanalmente, é perceptivo que há uma vontade política de debater sobre o tema da segurança das eleições. Deve-se, então, conversar sobre o que garante a transparência nas operações realizadas, a descentralização e a imutabilidade dos dados, permitindo a melhoria da qualidade das eleições no Brasil.

O estudo também visualizou a oportunidade de evoluirmos na questão de totalização e auditoria dos votos, pois é visto que a tecnologia *blockchain* permite a descentralização do processo eleitoral, criando uma infinidade de formas de podermos contabilizarmos e garantir que os resultados são reais. Contudo, surgem questionamentos acerca das eleições on-line e da forma como os eleitores poderiam

auditar as cédulas de votações utilizadas, pois isso poderia trazer riscos na garantia de privacidade do eleitor, princípio inviolável do Direito Eleitoral.

Por fim, é importante salientar que o uso individual do *blockchain* não significa que haverá uma transformação em nossa democracia e em segurança de dados. A tecnologia, a partir do ponto de vista técnico, é extremamente necessária e útil quando somada com outros processos já existentes e que, por vezes, já está sendo utilizado em nossos sistemas, como é o caso da biometria. Dessa forma, como é perceptível que a democracia é um conceito em processo evolutivo permanente, o uso de novos conhecimentos acarretam em maiores confianças em seus processos, quando bem utilizados, tornando o empoderamento e o engajamento do cidadão, tornando-os constantemente soberanos de seus regimes.

Essa pesquisa trouxe novos caminhos e discussões sobre a relação entre o direito eleitoral, segurança de dados e tecnologias de criptografia. A inserção dessas discussões nas decisões democráticas é saudável. A tecnologia *blockchain*, objeto principal desse estudo, como trata-se de uma tecnologia preambular, traz garantias e também vários riscos em sua utilização, gerando uma necessária e coerente preocupação e cautela na inserção da mesma em situações tão relevantes para o nosso Estado Democrático de Direito. Porém, sua utilização coerente, combinado com o trabalho adequado de órgãos estatais eficientes e um amplo debate público pode findar com quaisquer discussões acerca de possíveis fraudes nas eleições brasileiras, o que é objetivo quase que inatingível nos dias atuais.

REFERÊNCIAS

APARECIDA, J.; VIEIRA, P. **A REPRESENTAÇÃO SOCIAL DO BLOCKCHAIN NO**

BRASIL. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/28078/A%20REPRESENTA%C3%87%C3%83O%20SOCIAL%20DE%20BLOCKCHAIN%20NO%20BRASIL_Final.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=3%20REFERENCIAL%20TE%20C3%93RICO>. Acesso em: 26 maio. 2022.

BITCOIN A MOEDA NA ERA DIGITAL . [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://fasam.edu.br/wp-content/uploads/2020/07/Bitcoin-A-Moeda-na-Era-Digital.pdf>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

Block Chain — Bitcoin. Disponível em:

<https://developer.bitcoin.org/devguide/block_chain.html>. Acesso em: 24 maio.2022.

Blockchain Explained. Disponível em:

<<https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

Blockchain Explained: What is blockchain? | Euromoney Learning.

Disponível em: <<https://www.euromoney.com/learning/blockchain-explained/what-is-blockchain#:~:te>

xt=Blockchain%20is%20a%20system%20of,computer%20systems%20on%20the%20blockchain.>. Acesso em: 24 maio. 2022.

BLOCKCHAIN, T. UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DE SISTEMAS Cleórbete Santos. [s.l: s.n.].

Disponível em:

<<https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1257/1/CI%C3%A9orbete%20Santos%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 25 maio. 2022.

CABRAL, D.; RICARDO, F.; CUSTÓDIO. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO. [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/85004/198467.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

DUTRA, J. O futuro incorruptível das eleições no Brasil e no mundo através da Blockchain. Disponível em:

<<https://jusmagalhaes.jusbrasil.com.br/artigos/631941410/o-futuro-incorruptivel-das-eleicoes-no-brasil-e-no-mundo-atraves-da-blockchain>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

Eleições americanas e blockchain - MIT Technology Review. Disponível em:

<<https://mittechreview.com.br/eleicoes-americanas-e-blockchain/>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

Eleições americanas e blockchain - MIT Technology Review. Disponível em:

<<https://mittechreview.com.br/eleicoes-americanas-e-blockchain/>>. Acesso em: 25 maio. 2022.

Estudo sobre infraestruturas seguras de votação utilizando BlockChain.

[s.l: s.n.]. Disponível em:

<https://bdm.unb.br/bitstream/10483/23049/1/2019_MatheusMirandaLacerda_tcc.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2022. **How Blockchain Technology Can Prevent Voter Fraud.** Disponível em:

<<https://www.investopedia.com/news/how-blockchain-technology-can-prevent-voter-fraud/>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

[HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/SAJADVONLINE](https://www.facebook.com/sajadvonline). **Blockchain: como o mercado jurídico faz uso dessa nova realidade**. Disponível em: <<https://blog.sajadv.com.br/blockchain-mercado-juridico/>>. Acesso em: 24 maio. 2021.

L9504. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9504.htm>. Acesso em: 13 jul. 2022.

LUÍS, F. et al. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL INSTITUTO DE INFORMÁTICA CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO SEGURANÇA NO **SISTEMA BRASILEIRO DE VOTAÇÃO ELETRÔNICA** Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151030/001009822.pdf?sequenc e=1>>. 24 maio. 2022.

MOSHE, M.; DO, M. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM REDES DE COMPUTADORES E TELEINFORMÁTICA **BLOCKCHAIN: UMA NOVA ABORDAGEM SOBRE VOTAÇÃO ELETRÔNICA** MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO CURITIBA 2018. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13226/1/CT_CEREC_II_2018_0_6.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2022.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System** [bitcoin.org](https://bitcoin.org/bitcoin.pdf). [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. 24 maio. 2022.

NETO, A. **Eleições Eletrônicas sob a Perspectiva de Segurança: SAELE como uma alternativa ao modelo de eleição tradicional para ambientes acadêmicos**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/documentacaoti/wp-content/uploads/Seguran%C3%A7aEleicoesEletronicas_UFRGS.pdf>. 24 maio. 2022.

O plano ousado da Estônia para construir um país digital em Blockchain • Growth Tech. Disponível em: <<https://growthtech.com.br/o-plano-ousado-da-estonia-para-construir-um-pais-digital-em-blockchain/>>. Acesso em: 25 maio. 2022.

O Registro de Direitos Autorais por meio de Blockchain. Disponível em: [<https://baptistaluz.com.br/institucional/registro-de-direitos-autorais-blockchain/>](https://baptistaluz.com.br/institucional/registro-de-direitos-autorais-blockchain/). Acesso em: 24 maio. 2022.

POR, A.; LIMA. **CONSTRUINDO O FUTURO DE BLOCKCHAIN COM MÃOS DO JURÍDICO.** [s.l: s.n.]. Disponível em: [http://escola.mpu.mp.br/servicos-academicos/plano-de-atividades/inovaescola/curadoria/4-ciclo-de-debates/blockchain-perspectivas-no-brasil-e-no-mundo/construindo-](http://escola.mpu.mp.br/servicos-academicos/plano-de-atividades/inovaescola/curadoria/4-ciclo-de-debates/blockchain-perspectivas-no-brasil-e-no-mundo/construindo-o-futuro-de-blockchain-com-maos-do-juridico-paper-reuters.pdf)

[o-futuro-de-blockchain-com-maos-do-juridico-paper-reuters.pdf](http://escola.mpu.mp.br/servicos-academicos/plano-de-atividades/inovaescola/curadoria/4-ciclo-de-debates/blockchain-perspectivas-no-brasil-e-no-mundo/construindo-o-futuro-de-blockchain-com-maos-do-juridico-paper-reuters.pdf)>. Acesso em: 24 maio. 2022. SILVEIRA, A. **Das máquinas de votar ao blockchain – Parte 3.** Disponível em:

[<https://veja.abril.com.br/coluna/matheus-leitao/das-maquinas-de-votar-ao-blockchain-parte-3/>](https://veja.abril.com.br/coluna/matheus-leitao/das-maquinas-de-votar-ao-blockchain-parte-3/). Acesso em: 12 jul. 2022.

Stanford -Vienna Transatlantic Technology Law Forum TTLF Working Papers The Limits of Blockchain Democracy: A Transatlantic Perspective on Blockchain Voting Systems Yoan Hermstrüwer. [s.l: s.n.]. Disponível em: [https://www-cdn.law.stanford.edu/wp-content/uploads/2020/01/hermstruewer_wp49](https://www-cdn.law.stanford.edu/wp-content/uploads/2020/01/hermstruewer_wp49.pdf).pdf>. Acesso em: 24 maio. 2022.

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA RENAN RAMOS PEREIRA ESTUDO DE CASO SOBRE A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN, PROJETO ETHEREUM E VIABILIDADE DE MÉTODOS DE MINERAÇÃO. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/6464/Estudo%20de%20caso%20sobre%20a%20tecnologia%20Blockchain%20Projeto%20Ethereum%20e%20viabilidade%20de%20m%c3%a9todos%20de%20minera%c3%a7%c3%a3o.pdf?sequence=4&isAllowed=y>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

UOL. **Voto em casa e pelo celular! Como é a tecnologia em eleições pelo mundo.** Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2018/10/27/votar-em-casa-e-com-blockchain-como-e-a-tecnologia-em-eleicoes-pelo-mundo.htm>>. Acesso em: 25 maio. 2022.

Vista do PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE OS ESTUDOS CIENTÍFICOS RELACIONADOS COM O BITCOIN E A BLOCKCHAIN. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/contextus/article/view/41986/99769>>. Acesso em: 24 maio. 2022.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. Identificação de soluções para modernização do processo eleitoral 2020. 2021i. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/transparencia-e-prestacao-de-contas/licitacoes-e-contratos/audiencia-publica/identificacao-de-solucoes-para-modernizacao-do-processoeleitoral-2020>. Acesso em: 25 maio. 2022.

TAS, R.; TANRIÖVER, **A Systematic Review of Challenges and Opportunities of Blockchain** for E-Voting. 9 ago. 2020. Acesso em: 12 jul. 2022.

LIMA, Danilo Pereira de. **Sistema eleitoral brasileiro utilizando blockchain. 2021. 61 f. Monografia** (Especialização em Rede de Computadores com Ênfase em Segurança) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2021. Acesso em: 12 jul.

2022.NIWA, H. **Um sistema de voto eletrônico utilizando a blockchain.** Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/INPE_4f092666b383bdd420050248b1f57a95. Acesso em: 12 jul. 2022.

WATZKO, N. DIREITO E INOVAÇÃO: O USO DA BLOCKCHAIN NO SISTEMA ELEITORAL BRASILEIRO. Congresso Brasileiro de Direito Administrativo - Repositório do IBDA, p. 89–90, 2021. Acesso em: 12 jul. 2022.

SILVA, Matheus Passos. **A segurança da democracia e a blockchain.** Estudos Eleitorais, Brasília, v. 13, n. 3, p. 71-105, set./dez. 2018.