Democracia e tecnologia *blockchain*:
uma análise da produção nacional a partir do Google Acadêmico

Democracia y tecnología blockchain:
un análisis de la producción nacional desde Google Académico

Democracy and blockchain technology:
an analysis of national production from Google Scholar

Vinicius de Negreiros Calado

Advogado. Doutor em Direito. Professor e pesquisador do Programa de Mestrado Profissional em Direito e Inovação (PPGDI) da Universidade Católica de Pernambuco (Unicap).
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2328562382853560

RESUMO: O presente estudo analisa artigos publicados em periódicos brasileiros revisados por pares que tratam especificamente sobre democracia e tecnologia *blockchain*. Objetiva-se evidenciar os temas recorrentes dos artigos selecionados, bem como os problemas jurídicos abordados, de modo que seja possível, ao final, apresentar um panorama da pesquisa científica nacional. A execução da pesquisa fora desenvolvida por meio de documentação indireta, uma vez que se direciona sobre textos científicos publicados que se encontram gratuitamente disponíveis para consulta. Quanto a sua natureza, a pesquisa empreendida busca gerar novos conhecimentos para aplicação prática, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada, abordando seu objeto de modo quantitativo (construção do corpus com apoio do programa de computador Publish or Perish) e qualitativo. Optou-se pela busca na base de dados do Google Acadêmico (Google Scholar) em virtude de ser a maior base gratuitamente acessível, tendo a presente pesquisa foco na literatura nacional sobre o tema, com recorte temporal de 2019 a 2023. Como critério inicial descartou-se qualquer texto que não fizesse referência expressa a democracia em seu título, bem como só foram analisados aqueles textos que possuíssem dentre as suas palavras-chave o termo *blockchain*. Por fim, os textos resultantes foram analisados de forma descritiva visando sintetizar o conhecimento produzido, classificando-se quanto a recorrência e preocupação central.

PALAVRAS-CHAVE: Democracia; Tecnologia *blockchain*; Produção nacional.

RESUMEN: El presente estudio analiza artículos publicados en revistas brasileñas revisadas por pares que tratan específicamente sobre democracia y tecnología blockchain. Se objetiva evidenciar los temas recurrentes de los artículos seleccionados, así como los problemas jurídicos abordados, de modo que sea posible, al final, presentar un panorama de la investigación científica nacional. La ejecución de la investigación se desarrolló por medio de documentación indirecta, una vez que se dirige sobre textos científicos publicados que se encuentran gratuitamente disponibles para consulta. En cuanto a su naturaleza, la investigación emprendida busca generar nuevos conocimientos para aplicación práctica, caracterizándose como una investigación aplicada, abordando su objeto de modo cuantitativo (construcción del corpus con apoyo del programa de computador Publish or Perish) y cualitativo. Se optó por la búsqueda en la base de datos de Google Académico (Google Scholar) en virtud de ser la mayor base gratuitamente accesible, teniendo la presente investigación foco en la literatura nacional sobre el tema, con corte temporal de 2019 a 2023. Como criterio inicial se descartó cualquier texto que no hiciera referencia expresa a democracia en su título, así como solo se analizaron aquellos textos que poseyeran entre sus palabras dave el término blockchain. Por último, los textos resultantes fueron

analizados de forma descriptiva buscando sintetizar el conocimiento producido, dasificándose en cuanto a recurrencia y preocupación central.

PALABRAS CLAVE: Democracia; Tecnología blockchain; Producción nacional.

ABSTRACT: This study analyzes artides published in peer-reviewed Brazilian journals that specifically deal with democracy and blockchain technology. It aims to highlight the recurring themes of the selected artides, as well as the legal issues addressed, so that it is possible, in the end, to present an overview of national scientific research. The research was conducted through indirect documentation, as it focuses on published scientific texts that are freely available for consultation. Regarding its nature, the undertaken research seeks to generate new knowledge for practical application, characterizing itself as applied research, addressing its object in both quantitative ways (construction of the corpus with support from the Publish or Perish computer program) and qualitative ways. The search was conducted in the Google Scholar database due to it being the largest freely accessible database, with the current research focusing on national literature on the topic, with a temporal scope from 2019 to 2023. As an initial criterion, any text that did not expressly refer to democracy in its title was discarded, as well as only those texts that had the term blockchain among their keywords were analyzed. Finally, the resulting texts were analyzed in a descriptive manner aiming to synthesize the produced knowledge, dassifying it in terms of recurrence and central concern.

KEYWORDS: Democracy; Blockchain technology; National production.

Introdução

As repercussões da disrupção tecnológica para a democracia manifestam-se em diversas questões jurídicas, cada uma delas apresentando um determinado nível de problemas e desafios.

Os problemas de partida são inúmeros como, por exemplo, as questões de acesso à internet que geram uma desigualdade digital violadora do direito ao acesso equitativo à informação, tendo como consequência a marginalização de grupos na participação democrática.

Noutra ponta, a privacidade e a proteção de dados, de base constitucional e regulada pela LGPD, têm impacto direito nas instituições democráticas, considerando-se questões relativas à disseminação de desinformação e a necessária participação cidadã online como elementos cruciais no atual ambiente em constante evolução tecnológica.

Além disso, deve-se destacar o papel das plataformas digitais no processo democrático, sendo a sua correlata regulamentação uma das questões mais relevantes para a eficácia da implementação de medidas de transparência.

Com a revolução digital e a participação online massiva dos indivíduos nas mais diversas plataformas, fenômenos complexos passaram a se intensificar, tais como a polarização política e a fragmentação da opinião. Não é à toa que, com a utilização de algoritmos, as plataformas direcionam conteúdo para indivíduos e grupos, sendo certo que

> "Há o perigo de que a dinâmica da partilha das mídias sociais possa enviesar a tomada de decisões e causar riscos para a sociedade civil. [...] Isso é importante porque tudo que lemos, compartilhamos e vemos nas mídias sociais moldam nossas decisões políticas e cívicas". (Schwab, 2016, p. 97)

Segundo Schwab (2016, p. 16) a quarta revolução industrial teve início na virada do século

e está baseada na revolução digital, sendo uma das megatendências a tecnologia *blockchain*.

A tecnologia *blockchain* surgiu em 2008 com o Bitcoin (Nakamoto, 2008) como uma alternativa à moeda fiduciária tradicional e aos sistemas financeiros centralizados. A tecnologia tem crescido bastante desde então, chamando a atenção de instituições públicas e privadas, bem como já está sendo implementada por várias instituições privadas, além de governos nacionais como solução para diversas questões, havendo previsão de especialistas constante em relatório do Fórum Econômico Mundial (Schwab, 2016, p. 34) sobre arrecadação de impostos por meio da tecnologia e relevante percentual do PIB mundial nela armazenado.

Assim, o presente estudo se justifica ao relacionar o grande tema da democracia com a tecnologia *blockchain* oriunda da revolução digital como parte significativa da quarta revolução industrial, com impactos relevantes para a sociedade da informação.

A presente pesquisa tem por objeto a produção científica nacional que se debruça sobre o estudo da democracia e sua interação com a tecnologia *blockchain*.

Nesse sentido, o estudo analisa os artigos publicados em periódicos brasileiros revisados por pares que tratam especificamente sobre o tema. Objetiva-se evidenciar os temas recorrentes dos artigos selecionados, bem como os problemas jurídicos abordados como tema central, de modo que seja possível, apresentar um panorama da pesquisa científica nacional.

A execução da pesquisa, como adiante será explicitado em detalhes, fora desenvolvida por meio de documentação indireta, uma vez que se direciona sobre textos científicos publicados que se encontram gratuitamente disponíveis para consulta. Quanto a sua natureza, a pesquisa empreendida busca gerar novos conhecimentos para aplicação prática, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada, abordando seu objeto de modo quantitativo e qualitativo.

A base de dados utilizada foi o Google Acadêmico (Google Scholar) em virtude de ser a maior base gratuitamente acessível, tendo a presente pesquisa foco na literatura nacional sobre o tema, com recorte definido na metodologia, analisando-se os textos de forma descritiva visando sintetizar o conhecimento produzido, classificando-os quanto à recorrência e preocupação central.

Dessa forma, revela-se importante o estudo das aplicações da tecnologia *blockchain* em contextos democráticos, notadamente se contextualizada por meio dos temas recorrentes da produção jurídica brasileira e seus problemas jurídicos centrais, enriquecendo a pesquisa e suas implicações práticas.

1 Tecnologia *Blockchain*

Ao tratar das megatendências Schwab (2016, p. 27) aduz que "a revolução digital está criando abordagens radicalmente novas que revolucionarão o envolvimento e colaboração entre indivíduos e instituições", citando como exemplo a tecnologia *blockchain* e sua criação de confiança, destacando que até 2025 (Schwab, 2016, p. 34) há a previsão de que seja a feita a primeira arrecadação de impostos através de um *blockchain* (chance de 73,1%) e que 10% do produto interno bruto mundial esteja armazenado pela tecnologia *blockchain* (chance de 57,9%).

Essa tecnologia foi criada com o bitcoin (Nakamoto, 2008), a partir do reconhecimento de um problema prático, qual seja:

> "O comércio na Internet vem dependendo quase exclusivamente de instituições financeiras atuando como terceira parte de confiança para o processamento de pagamentos eletrónicos. Embora o sistema funcione suficientemente bem para a maioria das transações, continua a sofrer das fraquezas inerentes ao modelo baseado na confiança. Transações completamente irreversíveis não são possíveis, uma vez que as instituições financeiras não podem evitar a mediação de disputas". (Nakamoto, 2008, p.1)

Blockchain consiste numa tecnologia que usa criptografia para guardar informações de forma descentralizada, sem precisar de intermediários. Isso significa que qualquer pessoa pode verificar essas informações sem depender de uma autoridade central, já que elas são validadas pela rede (Cendão; Andrade, 2022, p.15).

Assim, é correto afirmar que "até a invenção do Bitcoin, em 2008, pelo programador não identificado conhecido apenas pelo nome Satoshi Nakamoto, transações online sempre requereram um terceiro intermediário de confiança" (Ulrich, 2014, p.18), sendo ainda de se considerar que "o bitcoin é uma tecnologia, é uma moeda e uma rede internacional de pagamentos e trocas que é completamente descentralizada. Não depende dos bancos. Não depende de governos" (Antonopoulos, 2018, p.16) e foi justamente "a invenção do bitcoin, a tecnologia que o torna possível" que criou "as possibilidades de organização descentralizada em uma escala nunca antes vista neste planeta" (Antonopoulos, 2018, p.18).

> "O *blockchain* não pode ser descrito apenas como uma revolução. É um fenômeno em curso, avançando lentamente com um tsunami, gradualmente envolvendo tudo em seu caminho para força de sua progressão. Basicamente, é a segunda sobreposição significativa à internet, assim como a web foi a primeira camada nos anos 1990. Esta nova camada se relaciona muito com confiança, então poderíamos chamá-la de *camada de confiança"*. (Mougayar, 2017, p. xxvii, itálico no original)

Essa tecnologia não foi idealizada para armazenar arquivos, mas sim para "armazenar os *hashes* e códigos alfanuméricos correspondentes aos endereços ou contas dos usuários a partir dos quais as transações acontecem", utilizando-se esse mesmo princípio criptográfico para evidenciar que os arquivos não foram adulterados (Galhardo; *et al*, 2021, p.236).

A tecnologia envolvida e a sua extraordinária concepção praticamente anulam qualquer tipo de ameaça, na medida em que:

> "Se um atacante ganancioso conseguir reunir maior capacidade de processamento que todos os nós honestos, terá ainda que escolher entre usá-la para enganar as pessoas roubando os seus pagamentos, ou usá-la para gerar novas moedas. Deverá achar mais rentável cumprir as regras, as mesmas que o favorecem com mais novas moedas que todos os restantes em conjunto, que comprometer o sistema e a validade da sua própria riqueza" (Nakamoto, 2008, p. 4)

Alguns autores utilizaram a figura de linguagem do "livro-razão" para explicar a *blockchain*, pois é como ele se parece por causa do encadeamento dos registros:

> "A tecnologia *blockchain* pode ser traduzida como um "livro-razão" imutável e compartilhado entre os peers (pares) de sua rede, no qual se busca otimizar o processo de registro de transações, sendo possível fazer o rastreamento dos ativos em uma rede peer-to-peer (P2P). Entende-se como um ativo digital a representação da valoração de uma casa, um carro, dinheiro, terras (ativo

> tangível) ou a valoração de patentes, direitos autorais, propriedade intelectual e criação de marcas (ativo intangível)". (Nascimento; *et al*., 2022, p.36)

É muito comum a utilização da alegoria de que a *blockchain* deve ser imaginada como um grande banco de dados ou uma grande planilha que é escrita com criptografia para o registro das transações, onde cada registro parte do registro anterior num encadeamento de blocos (por isso, *block chain*, ou corrente de blocos ou cadeia de blocos). Como a rede é descentralizada não existe uma autoridade controladora, são os próprios usuários que validam a transação e a registram, sendo depois compartilhada com todos os demais, sendo certo que "[...] esses blocos são constantemente enviados pela rede aos outros nós encadeando com outros blocos já existentes, pelo protocolo do *Blockchain*." (Moraes, 2021, p. 16)

Outrossim, "o *blockchain* é uma metatecnologia porque ele afeta outras tecnologias e ele próprio é feito de várias delas" representando uma mudança de paradigma ao "desafiar a função e o monopólio do banco de dados tradicional como conhecemos" (Mougayar, 2017, p. 10)

Atualmente existem vários usos da tecnologia *blockchain* nas mais diversas áreas:

> "Uso para compartilhar dados médicos;Medição e tracking de Royalties pagos pela execução de músicas;Uma enorme quantidade de usos em "smart contracts" (contratos inteligentes digitais);Na transferência internacional de recursos;Sistemas de detecção de lavagem de dinheiro;Sistemas de Logística e Supply Chain. Uma das modalidades na qual o *Blockchain* vem sendo muito utilizado é nos chamados contratos inteligentes ("smart contracts"). A ideia é eliminar a figura de um cartório ou instituição que registra esse contrato, já que ele ficaria armazenado no livro-razão do *Blockchain*. Como existe uma relação de confiança no *Blockchain*, este seria seguro o suficiente para seguir toda a regulamentação e o compliance envolvidos. Esses contratos inteligentes vêm se tornando muito populares nos setores imobiliários, de saúde e de governo em muitos países". (Moraes, 2021, p. 21).

A popularização de boa parte dos criptoativos pode ser atribuída a Rede *Ethereum* (Buterin, 2014), pois o seu principal motivador "[...] foram os contratos digitais, conhecidos como ´smart contracts´, entre duas ou mais partes. Esse mecanismo automatizou e trouxe garantias e segurança a contratos entre as partes se comparado com contratos tradicionais." (Moraes, 2021, p. 28).

> "O que o Ethereum pretende fornecer é uma *blockchain* com uma linguagem de programação integrada completa que pode ser usada para criar "contratos" que podem ser usados para codificar funções arbitrárias de transição do estado, permitindo que usuários criem qualquer um dos sistemas descritos acima, bem como muitos outros que ainda não imaginamos, simplesmente escrevendo a lógica em algumas linhas de código". (Buterin, 2014)

Então, os *smart contracts*, a partir da Rede Ethereum, trouxeram uma inovação significativa para a tecnologia *blockchain*.

Galhardo *et al* referem que os *smart contracts* possuem "[...]um conceito anterior à tecnologia *blockchain*, baseado em programas de execução eletrônica que por meio de condicionais ("if/else") produzia um resultado automático a partir das informações apresentadas." (Galhardo; *et al*, 2021, p.241), referindo como o autor da expressão o criptógrafo Nick Szabo no ano de 1995:

> "Na prática, usa-se denominar de *smart contract* qualquer código de programação desenvolvido numa conta contrato, mesmo que não se refira a um contrato sob

> o prisma jurídico. Tais aplicativos, por estarem ligados a bancos de dados distribuídos, supostamente independeriam de um terceiro de confiança. Seriam autoexecutáveis, à medida em que implementadas as condicionantes previstas pelo programador, independentemente da ação voluntária de quem quer que seja". (Galhardo; *et al*, 2021, p.241)

Há uma variedade de redes *blockchain*, com característica próprias, mas que se adaptam a diversas necessidades, podendo ser divididas em públicas e privadas.

Para Marchsin (2022), no que se refere as *blockchains* públicas, este tipo de rede mantém seus dados e *softwares* abertos ao público, para que qualquer pessoa venha a revisá-los ou auditá-los, por exemplo. Sendo assim, como qualquer pessoa pode integrar a este tipo de rede, sem necessidade de uma identificação ou permissão para tanto, grande parte dos usuários utilizam-se de pseudônimos, como acontece com a *Ethereum* e o *Bitcoin*, por exemplo.

Por outro lado, no que se refere as *blockchain*s privadas, destaca-se que, diferentemente do que se vê nas *blockchains* públicas, para a realização de qualquer alteração na rede, bem como para ter acesso a este tipo de rede é necessário que os membros da 'unidade central' que controlam a rede autorizem (Marchsin, 2022).

Ademais, Marchsin (2022, p. 16) defende que existem *blockchains* considerados como federadas ou de consórcio, tais como um tipo de rede resultante da "fusão entre os *Blockchains* público e privado", em que há um sistema "parcialmente descentralizado", sendo, portanto, "muito úteis para governos ou organizações empresariais que desejam armazenar ou compartilhar dados de maneira segura".

Assentados os conceitos centrais da tecnologia *blockchain*, passe-se a apresentar o caminho metodológico seguido para o desenvolvimento do estudo, sendo certo que já existem estudos implementando propostas de tecnologia *blockchain* para uso em eleições democráticas como apresenta Taherdoost (2024, p. 1), onde pesquisadores em *blockchain* tem contribuído efetivamente para uma discussão mais ampla sobre o uso da tecnologia para a garantia de eleições democráticas em todo o mundo, com o registro de transações de forma segura, transparente e à prova de falsificação.

No Brasil, estudos de revisão sistemática de literatura apontam a viabilidade de uso da tecnologia para votações, ressaltando as qualidades inerentes a tecnologia *blockchain*:

> "A partir dos trabalhos explicitados verifica-se que a *Blockchain* apresenta a segurança de dados como um dos principais atributos, podendo ser utilizada em votações e processamento de dados de forma eficiente, evitando fraudes e duplicidades, ao garantir armazenamento em diversas cópias imutáveis espalhadas pela rede, garantindo *accountability* e transparência das informações". (Moura; Brauner; Janissek-Muniz, 2020, p. 269)

Contudo, esta não é uma opinião unânime:

> "Uma aplicação da *blockchain* que merece ressalva é na área de votações, pois o voto transparente ou verificável torna-se um problema nos casos em que a votação deve ser secreta, como nos casos de eleições para representantes dos poderes executivo e legislativo". (Silva; Marques, 2021, p. 8)

Assim, situada a questão da tecnologia *blockchain,* apresenta-se no tópico seguinte o caminho metodológico percorrido na busca de dar conta dos estudos nacionais sobre o tema da democracia relacionada a tecnologia *blockchain*.

2 Caminho metodológico percorrido

No presente estudo busca-se identificar nos estudos nacionais sobre o tema da democracia relacionados a tecnologia *blockchain* os seus pontos de partida e evidenciar os temas recorrentes. Busca-se relacionar as pesquisas levantadas com problemas situados na vida prática, no campo social, objetivando contribuir para sua solução (Laville; Dionne, 1999, p. 41), daí porque ele parte dos estudos já realizados, buscando compreendê-los a partir de suas próprias abordagens, apontando seus destaques, potenciais lacunas e sugerindo direcionamento para novas pesquisas.

2.1 Escolha da ferramenta de base de dados

Para criar o conjunto de dados bibliográficos (*corpus* da pesquisa), utilizou-se o programa de computador *Publish or Perish* (Harzing, 2007). Este aplicativo permite que pesquisadores possam realizar pesquisas as diversas bases de dados acadêmicas, inclusive em múltiplas bases, de modo que os resultados sejam exportados em uma planilha para posterior análise.

O uso de uma ferramenta informatizada visa minimizar eventual enviesamento da pesquisa, bem como seguir as indicações de Bauer e Gaskell (2002, p.48) para quem é "[...] necessário um programa de computador que possa fazer buscas inteligentes. O tipo mais simples de busca é para se encontrar um item léxico, digamos, a palavra "democracia".

Outrossim, se "toda pesquisa implica em uma seleção arbitrária e fragmentada de informações. O que equivale a dizer que nenhum tema pode ser esgotado" (Warat, 1984, p. 07), ao menos – com o uso de uma ferramenta informatizada e critérios objetivos – controla-se a seleção inicial dos dados que compõem o *corpus* já que para esse tipo de pesquisa é preciso que o pesquisador se engaje na construção dele (Bauer; Gaskell, 2002, p. 57).

2.2 Definição dos critérios de busca e filtros

Para o presente estudo utilizou-se apenas a base de dados do Google Acadêmico (*Google Scholar*) na construção do *corpus*, considerando o objetivo proposto.

Neste sentido, a execução da pesquisa manifestar-se-á segundo o que Marconi e Lakatos (2013, p. 48-56) denominam documentação indireta, o que diz respeito à pesquisa documental, uma vez que se direciona sobre textos científicos publicados que encontram gratuitamente disponíveis para consulta.

Quanto a sua natureza, a pesquisa empreendida busca gerar novos conhecimentos para aplicação prática, caracterizando-se como uma pesquisa aplicada, abordando seu objeto de modo quantitativo (construção do *corpus* com apoio de programa de computador) e qualitativo.

O caminho percorrido foi o seguinte: (1) inicialmente foi selecionada a procura na base de dados do Google Acadêmico (Google Scholar); (2) no título foi selecionado o critério de busca pela palavra democracia; (3) nas palavras-chave restringiu-se apenas a palavra *blockchain;* (4) o

recorte temporal foi limitado aos últimos cinco anos, então, foram coletados textos publicados entre o ano de 2019 a 2023.

A opção pela busca na base de dados do Google Acadêmico (Google Scholar) se deu em virtude de ser a maior base gratuitamente acessível (do ponto de vista quantitativo) em português, tendo a presente pesquisa foco na literatura nacional sobre o tema.

O segundo critério restringiu as buscas "democracia", considerando que este é o grande tema da pesquisa e, por isso, descartou-se de plano qualquer texto que não fizesse referência expressa a este tipo de tutela em seu título.

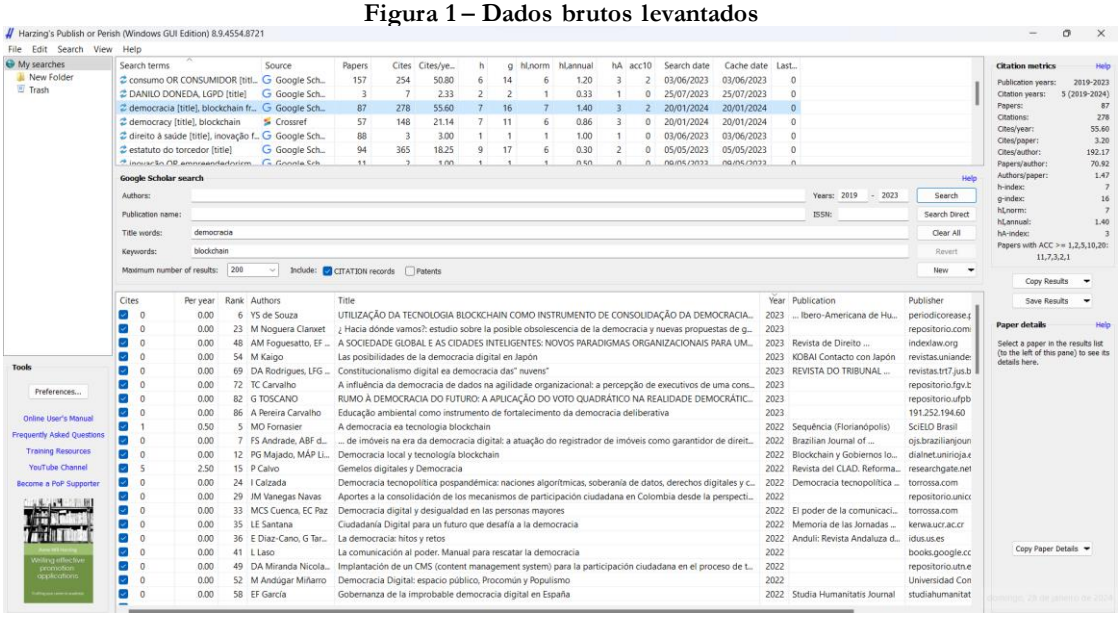
O terceiro critério de busca focou nas palavras-chave, restringiu-se apenas a palavra *blockchain*. Ou seja, objetivou-se com este critério fisgar textos que contivessem "*blockchain*" como uma de suas palavras-chave, restringindo a base de dados a ser construída.

O quarto e último critério foi relativo ao recorte temporal. Optou-se por limitar temporalmente a pesquisa, evidenciando-se textos dos anos de 2019 a 2023.

3 Análise dos dados coletados

Como resultado da pesquisa inicial foram fisgados 87 (oitenta e sete) textos, tendo sido a consulta realizada por meio do programa *Publish or Perish* no dia 20 de janeiro de 2024.

Figura 1 – Dados brutos levantados



Fonte: Elaboração do autor com apoio do programa PoP.

Os resultados obtidos pelo programa foram exportados para uma planilha. Em seguida, partindo da planilha exportada, os pesquisadores analisaram cada um dos títulos dos textos fisgados para verificar se havia ou não o enquadramento no objeto de pesquisa.

A primeira análise dos dados realizou um filtro decorrente do próprio objeto da pesquisa, na medida em que ela recai sobre estudos nacionais sobre o tema da democracia relacionados a

tecnologia *blockchain*. Assim, foram descartados os textos que não estavam escritos em língua portuguesa.

Então, com os resultados encontrados, o pesquisador construiu uma nova planilha, contendo 46 (quarenta e seis) textos exclusivamente escritos em língua portuguesa, isto é, foram descartados inicialmente 41 (quarenta e um) textos.

Na sequência, o pesquisador levantou os resumos e palavras-chave de todos os textos selecionados e passou-se à análise dos textos a partir dos demais parâmetros, tendo sido descartados os textos que: (1) não continham *blockchain* como palavra-chave; (2) não estavam integralmente disponíveis ou inacessíveis; (3) livros e capítulos de livro; (4) textos elaborados por acadêmicos (monografias, resumos, pesquisas de iniciação científica etc.), (5) teses e dissertações e (6) textos repetidos.

É de se destacar que o principal parâmetro de exclusão foi a inexistência da palavra *blockchain* como palavra-chave, considerada essencial e questão central para o estudo proposto.

Por fim, foram descartados 41 (quarenta e um) textos, ficando com o total final de 4 (quatro) textos para análise, conforme quadro adiante.

Quadro 1 – Textos analisados

Referência	Título	Palavras-chave	Autor(es)
Texto 1	Utilização da tecnologia *blockchain* como instrumento de consolidação da democracia e sua eventual compatibilização com o sistema eleitoral brasileiro	Democracia. *Blockchain*. Voto. Criptoativo. Sistema Eleitoral	Yan Soares de Souza
Texto 9	A democracia e a tecnologia *blockchain*	*Blockchain*. Democracia Eletrônica. Eleições	Mateus de Oliveira Fornasier
Texto 10	Automatização dos cartórios de registros de imóveis na era da democracia digital: a atuação do registrador de imóveis como garantidor de direitos em tempos de certificação digital, metadados e "**Blockchain**"	cartório de registros de imóveis, padronização tecnológica, "*blockchain*", certificação digital, regime jurídico virtual	Felipe Saraiva Andrade, André Bruno Façanha de Negreiros, Maria Darlene Braga Araújo Monteiro
Texto 61	*BLOCKCHAIN* E DEMOCRACIA: a nova tecnologia a serviço da cidadania	*Blockchain*. Democracia. Publicidade. Nova tecnologia. Cidadania	Igor Barbosa Beserra Gonçalves Maciel

Fonte: Elaboração do autor

Assim, em virtude dos filtros aplicados, apenas 4 (quatro) dos 46 (quarenta e seis) textos inicialmente selecionados em português restaram para análise, quais sejam, o Texto 1, Texto 9, Texto 10 e Texto 61.

O Texto 1 intitulado "Utilização da tecnologia *blockchain* como instrumento de consolidação da democracia e sua eventual compatibilização com o sistema eleitoral brasileiro" apresenta como questionamento central se a tecnologia *blockchain* poderia ser utilizada no processo eleitoral brasileiro.

O estudo apresenta que inexiste legislação pátria vigente, nem mesmo projetos de lei sobre a utilização da rede *blockchain* no processo eleitoral, destacando que "[...] as características inerentes à tecnologia da rede *blockchain* estão em consonância com o que prevê o texto constitucional e o código eleitoral brasileiro [...]", concluindo que seria possível a utilização da tecnologia, mesmo sem expressa previsão legal, "desde que configurada a rede nos moldes do processo eleitoral brasileiro" (Sousa, 2023, p.454).

O Texto 9 tem como título "A democracia e a tecnologia *blockchain*" e tem por objetivo relacionar o desenvolvimento da tecnologia *blockchain* e a evolução dos processos democráticos, apresentando como resultado que ainda é preciso amadurecimento tecnológico para se construir uma democracia eletrônica embasada em tecnologia de cadeias de blocos.

O estudo destaca que haveria risco de uma corporativização da política, sugerindo que a tecnologia ainda não está pronta para procedimentos democráticos de decisão.

> "[...] o atual estágio do desenvolvimento e uso da tecnologia *blockchain* para operações econômicas demonstra que as promessas apresentadas quando do seu advento — principalmente no que tange à desintermediação, igualdade entre usuários e individualização — ainda não foram concretizadas. E isso pode ser perigoso para a aplicação de tal forma tecnológica a procedimentos democráticos de decisão (pelo menos enquanto ainda não forem resolvidos os problemas que podem levar a uma nova forma de corporativização da política)". (Fornasier, 2023, p.21)

Contudo, o estudo aponta que há potencialidade de uso da tecnologia para a utilização em processo de votação:

> "[...] é possível apontar a confirmação parcial da hipótese inicialmente apresentada — de que a tecnologia *blockchain*, em razão de suas características básicas (desnecessidade de órgãos centrais de controle, sigilo criptográfico e transparência, principalmente), tem grande potencial de ser utilizada para incrementar os procedimentos democráticos, substituindo meios físicos e eletrônicos localizados por sistemas online de votação". (Fornasier, 2023, p.22)

Noutra ponta, o Texto 61 intitulado "*BLOCKCHAIN* E DEMOCRACIA: a nova tecnologia a serviço da cidadania" investiga se tecnologia *blockchain* poderia servir para a "concretização da cidadania", tendo como foco a publicidade dos atos estatais. Noutras palavras, o estudo analisa como esta nova tecnologia poderia ser um instrumento de efetivação da transparência dos atos da administração pública, o qual, por sua vez poderia gerar benefícios que transcenderiam a

> "[...] participação democrática do cidadão comum, pois as informações registradas no bloco também serão úteis à todas esferas administrativas, como aos Poderes Legislativos, Judiciário e aos órgãos de controle externo, Tribunais de Contas e Controladorias. Destarte, da relação entre o *blockchain* e a democracia, constata-se que o primeiro pode servir à concretização da cidadania, já que a divulgação das atividades estatais em sua rede fornecerá elementos para o uso racional das faculdades pelos cidadãos, os quais, por sua vez, são os titulares do poder e poderão fazer críticas ao Estado ou legitimá-lo". (Maciel, 2019, p.40)

Correlacionando os textos acima, é de se evidenciar que enquanto o Texto 1 foca na compatibilidade da tecnologia *blockchain* com o sistema eleitoral brasileiro, afirmando a sua

possibilidade de utilização, o Texto 9 reconhece que ela tem grande potencial de ser utilizada nos procedimentos democráticos, mas que ainda não haveria a maturidade tecnológica necessária.

Já o Texto 61 aborda aspectos mais amplos da relação entre *blockchain,* democracia e transparência, destacando desafios e possibilidades futuras no tocante a administração pública.

O Texto 10 é intitulado "Automatização dos cartórios de registros de imóveis na era da democracia digital: a atuação do registrador de imóveis como garantidor de direitos em tempos de certificação digital, metadados e *´Blockchain´*" e, de forma proposital, foi deixado por último para a análise, pois verificou-se que, apesar de possuir a palavra democracia em seu título e *blockchain* dentre as suas palavras-chave, ele não possui uma relação direta com o tema da democracia, na medida em que investiga a implementação da tecnologia *blockchain* nos cartórios extrajudiciais, tendo como objetivo dar conta das vantagens e desvantagens da implementação desta tecnologia nos cartórios de registros de imóveis.

O trabalho discorre sobre a informatização na administração pública em geral, desde registros públicos, assinatura digital certificada, processos judiciais eletrônicos até a criação do sistema de registro eletrônico para os registros públicos imobiliários, regulados pelo Provimento nº 89/2019 do Conselho Nacional de Justiça e a sistematização do Sistema de Registro Eletrônico de Imóveis – SREI, correlacionando o provimento com a tecnologia *blockchain*. Ao final, o estudo apresenta o resumo das vantagens da tecnologia, tais como a segurança das informações, a celeridade na confecção de atos intermediários que se reflete na satisfação dos usuários do serviço e "integração das serventias extrajudiciais com a Corregedoria do respectivo Tribunal de Justiça e banco de dados da Fazenda Pública".

Como o número se mostrou bem reduzido, buscou-se comparar os resultados obtidos com a base da biblioteca digital da Justiça Eleitoral do Tribunal Superior Eleitoral (TSE).

Ao realizar-se a consulta a base do TSE foram encontrados 8 (oito) resultados adotando-se o critério de busca "*blockchain*" no título, sendo 5 (cinco) artigos, 2 (dois) trabalhos conclusão de curso de especialização e um sumário de livro.

Figura 2 – Pesquisa pelo termo "*blockchain*" na biblioteca digital da Justiça Eleitoral



Fonte: Site do TSE (2024)

Desta feita, os resultados do estudo ficaram muito próximos daqueles encontrados na base de dados do TSE, posto que se forem descartados os 2 (dois) trabalhos conclusão de curso de especialização e o sumário de livro, restariam 5 (cinco) artigos, enquanto no estudo realizado foram encontrados 4 (quatro) artigos.

Considerações finais

A tecnologia *blockchain*, baseada na revolução digital, é fruto da quarta revolução industrial que teve início na virada do século sendo uma das suas megatendências, com uma adoção crescente por entidades privadas e públicas.

O estudo, ao relacionar o grande tema da democracia com a tecnologia *blockchain*, buscou se debruçar sobre a produção científica nacional sobre tal intersecção temática, construindo um conjunto de textos (*corpus*) de modo objetivo para evitar enviesamentos e selecionando apenas os artigos publicados em periódicos brasileiros revisados por pares.

Apesar da pesquisa ter iniciado com uma base de dados contendo 87 (oitenta e sete) textos, evidenciou-se que 41 (quarenta e um) deles não se encontravam escritos em língua portuguesa, tendo sido descartados e, ao final, dos 46 (quarenta e seis) selecionados, apenas 4 (quatro) textos preencheram todos os requisitos da pesquisa, notadamente em função da ausência da palavra-chave *blockchain*.

Neste sentido, pelo diminuto número de textos não foi possível realizar um panorama amplo como se pretendia, como também não foi possível fazer um diagnóstico preciso sobre a produção científica nacional sobre o tema. Contudo, justamente pelo resultado encontrado, é possível afirmar que há pouca produção aberta e acessível sobre o tema, o que também é evidenciado pelo pequeno número de textos apresentados na consulta realizada na base de dados da biblioteca digital do TSE. Isto é, comparadas as bases, com a utilização dos mesmos critérios, a diferença foi de apenas um artigo.

Noutra ponta, estudos de revisão sistemática de literatura consultados dão suporte a tese da viabilidade de uso da tecnologia para votações, ressaltando as qualidades inerentes a tecnologia *blockchain*, tais como: segurança de dados, *accountability* e transparência das informações.

Assim, as conclusões extraídas do Texto 1 (Sousa, 2023) encontram ressonância em tais estudos, na medida em que sinalizam a possibilidade de utilização da tecnologia *blockchain* no processo eleitoral brasileiro, desde observadas as suas diretrizes legais.

Da forma semelhante, o Texto 9 (Fornasier, 2023) reconhece que a tecnologia *blockchain* tem grande potencial de ser utilizada nos procedimentos democráticos, mas afirma que ainda não haveria a maturidade tecnológica necessária, no mesmo sentido de outros estudos apontados na fundamentação teórica.

Apesar da pequena amostra, o tema central mais recorrente foi justamente a utilização da tecnologia *blockchain* no processo eleitoral, aparecendo em 50% (cinquenta por cento) dos textos, havendo ainda conclusões semelhantes aos estudos apontados na fundamentação teórica.

Por fim, revela-se importante o desenvolvimento de novos estudos das aplicações da tecnologia *blockchain* em contextos democráticos, enfatizando os temas mais recorrentes, quais

sejam, o uso da tecnologia *blockchain* no processo eleitoral e na publicidade dos atos estatais como instrumento de efetivação da transparência dos atos da administração pública.

Referências

ANDRADE, F. S.; NEGREIROS, A. B. F. de; MONTEIRO, M. D. B. A. Automatização dos cartórios de registros de imóveis na era da democracia digital: a atuação do registrador de imóveis como garantidor de direitos em tempos de certificação digital, metadados e "Blockchain": Automation of registry´s office in digital democracy age: the proceeding of registry officer in times of digital certification, metadata and Blockchain. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 8, n. 11, p. 74962–74981, 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n11-284. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/54602. Acesso em: 14 jan. 2024.

ANTONOPOULOS, Andreas M. **A internet do Dinheiro**. São Paulo: Em Rede Editora, 2018.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático**.** Petrópolis: Vozes, 2002.

BRASIL. Tribunal Superior Eleitoral (TSE). **Biblioteca Digital da Justiça Eleitoral.** Disponível em: https://www.tse.jus.br/institucional/biblioteca/@@process_request_biblioteca?servicoBiblioteca=dspace&busca=blockchain. Acesso em: 30 jan. 2024.

CENDÃO, Fabio; ANDRADE, Lia. **Direito, Metaverso e NFTs**: Introdução aos desafios na Web3. São Paulo: Editora Saraiva, 2022. E-book. ISBN 9786555599121. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555599121/. Acesso em: 03 jul. 2023.

FORNASIER, Mateus de Oliveira. A democracia e a tecnologia blockchain. **Seqüência Estudos Jurídicos e Políticos**, [S. l.], v. 42, n. 89, p. 1–26, 2022. DOI: 10.5007/2177-7055.2021.e71337. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia/article/view/71337. Acesso em: 14 jan. 2024.

GALHARDO, Flaviano; PARO, João P.; NALINI, José R.; AL, et. **Direito Registral e Novas Tecnologias**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9786559641130. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559641130/. Acesso em: 16 jul. 2023.

HARZING, A.W. **Publish or Perish,** (2007). Disponível em: https://harzing.com/resources/publish-or-perish. Acesso em: 01 set 2023.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: ARTMED; Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

MACIEL, Igor Barbosa Beserra Gonçalves. BLOCKCHAIN E DEMOCRACIA: A NOVA TECNOLOGIA A SERVIÇO DA CIDADANIA. **Revista de Direito, Governança e Novas Tecnologias**, v. 5, n. 2, p. 22-42, 2019. Disponível em: https://www.indexlaw.org/index.php/revistadgnt/article/view/5786/pdf. Acesso em: 14 jan. 2024.

MARCHSIN, Karina Bastos K. **Blockchain e smart contracts:** As inovações no âmbito do Direito. São Paulo: Editora Saraiva, 2022. E-book. ISBN 9786555599398. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555599398/. Acesso em: 19 jul. 2023.

MORAES, Alexandre Fernandes D. **Bitcoin e Blockchain:** a revolução das moedas digitais. São Paulo: Editora Saraiva, 2021. 9786558110293. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786558110293/. Acesso em: 25 jul. 2022.

MOUGAYAR, William. **Blockchain para negócios:** promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

MOURA, L. M. F. DE .; BRAUNER, D. F.; JANISSEK-MUNIZ, R.. Blockchain e a Perspectiva Tecnológica para a Administração Pública: Uma Revisão Sistemática. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 24, n. 3, p. 259–274, maio 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2020190171. Acesso em: 14 jan. 2024.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin:** Um Sistema de Dinheiro Eletrónico Ponto-a-Ponto. Bitcoin Whitepaper, 2008. Disponível em: https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_pt.pdf. Acesso em: 25 jul. 2022.

NASCIMENTO, Leonardo B. G.; MIRA, José E. D.; BISON, Thaís; RODRIGUES, Thiago N.; *et al.* **Criptomoedas e Blockchain**. Porto Alegre: Grupo A, 2022. 9786556900094. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556900094/. Acesso em: 06 jul. 2023.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial.** São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, Euber Chaia Cotta e; MARQUES, Rodrigo Moreno. Blockchain no setor público: uma revisão sistemática de literatura. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 1 - 11, ago. 2021. ISSN 2237-826X. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/79903/44241>. Acesso em: 14 jan. 2024.

SOUZA, Yan Soares de. UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN COMO INSTRUMENTO DE CONSOLIDAÇÃO DA DEMOCRACIA E SUA EVENTUAL COMPATIBILIZAÇÃO COM O SISTEMA ELEITORAL BRASILEIRO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 442–457, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i6.10151. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10151. Acesso em: 14 jan. 2024.

TAHERDOOST, H. Blockchain Innovations, Applications, and Future Prospects. Editorial. **Electronics** 2024, 13, 422. Disponível em: https://www.mdpi.com/2079-9292/13/2/422. Acesso em: 25 jan. 2024.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin**: a moeda na era digital. 1.ª edição. São Paulo: Instituto Ludwig Von Misses Brasil, 2014.

WARAT, Luis Alberto. **O Direito e sua linguagem**. Porto Alegre: SAFE, 1984.

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

CALADO, Vinícius de Negreiros. Democracia e tecnologia *blockchain*: uma análise da produção nacional a partir do Google Acadêmico. **Revista Brasileira de Direito Constitucional**, Vol. 24, N. 1 (jan./jun. 2024), pp. 96-109. São Paulo: ESDC, 2024. ISSN: 1983-2303 (eletrônica).

Recebido em 17/02/2024

Aprovado em 05/03/2024



https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt-br