

**BLOCKCHAIN E TRANSPARÊNCIA NO SISTEMA ELEITORAL BRASILEIRO**

Euarda de Souza Scharf

**Resumo**

O uso de blockchain no sistema eleitoral brasileiro é uma proposta inovadora que visa aumentar a transparência, segurança e confiabilidade das eleições. Essa tecnologia, que permite o registro de informações de forma descentralizada e imutável, pode transformar a maneira como os votos são coletados e auditados. Ao implementar um sistema baseado em blockchain, cada voto poderia ser registrado em um livro-razão digital seguro, dificultando fraudes e manipulações.

Um dos principais benefícios do blockchain é a transparência. A possibilidade de auditar os registros de forma acessível para cidadãos e autoridades poderia fortalecer a confiança no processo eleitoral. Além disso, a descentralização ajudaria a evitar a concentração de poder em entidades únicas, reduzindo riscos de corrupção.

Entretanto, a adoção dessa tecnologia enfrenta desafios significativos. A necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, a capacitação dos usuários e a resistência a mudanças são pontos críticos que devem ser considerados. Para que a implementação do blockchain seja bem-sucedida, é fundamental promover um debate amplo e inclusivo sobre sua viabilidade e os possíveis impactos no fortalecimento da democracia no

Brasil. O tema requer atenção para garantir que a inovação contribua efetivamente para um sistema eleitoral mais robusto e confiável.

Palavras-chave: blockchain - transparência - sistema eleitoral.

## 1 INTRODUÇÃO

A transparência no sistema eleitoral é fundamental para garantir a integridade e a confiança dos cidadãos no processo democrático. No Brasil, a evolução dos mecanismos de transparência tem sido uma resposta à demanda por maior clareza e fiscalização nas eleições. Este artigo busca analisar os principais mecanismos de transparência no sistema eleitoral brasileiro, abordando suas funções, desafios e a importância para a democracia. Também, será analisado como a tecnologia blockchain pode ser empregada para melhorar a transparência na apuração e contagem dos votos nas eleições do Brasil.

A blockchain é compreendida como uma tecnologia que, devido à sua estrutura, proporciona transparência, resistência a alterações e auditabilidade. O sistema eleitoral brasileiro é considerado um dos mais avançados do mundo, e a urna eletrônica serviu de modelo para sistemas de votação em vários países. A hipótese que fundamenta este estudo sugere que essas tecnologias podem aumentar a confiança dos cidadãos no processo eleitoral, com base na transparência que oferecem. O trabalho propõe uma revisão da literatura sobre a tecnologia blockchain e suas possíveis aplicações no sistema eleitoral, com ênfase na apuração e registro público da contagem dos votos. As conclusões indicam que a tecnologia

blockchain pode se tornar uma ferramenta relevante para a governança digital no Brasil no futuro.

## 2 APURAÇÃO DE VOTOS E ELEIÇÕES

O processo eleitoral brasileiro é regulado por importantes dispositivos legais, como o Código Eleitoral (Lei n. 4.737/1965), que garante o direito ao voto e a prática dos direitos políticos, além de estabelecer a organização do processo eleitoral. A Constituição Federal de 1988 também menciona o pluralismo político, e a Lei das Eleições, de 1997, define as normas para as eleições. Para este trabalho, são relevantes as disposições da Lei 9.504, de 1997, relacionadas à apuração e contagem dos votos, que devem ser realizadas por meio de um sistema eletrônico.

Na votação eletrônica, o eleitor escolhe o número do candidato ou a legenda do partido, com a identificação visível na urna eletrônica. Existem mecanismos na urna para impedir alterações nos registros de votos, que incluem a assinatura digital para registrar cada voto e identificar a urna onde ele foi depositado, garantindo o anonimato do eleitor. Ao final da votação, a urna assina digitalmente o arquivo com os votos, registrando horário e gerando um boletim para evitar irregularidades. O uso das urnas é supervisionado por técnicos designados por partidos políticos, pela OAB e pelo Ministério Público.

Todos os softwares das urnas, de propriedade do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), passam por etapas de especificação e desenvolvimento por instituições envolvidas no processo eleitoral, devendo ser concluídos até seis meses antes das eleições. Após o término do desenvolvimento, os softwares

são analisados por representantes credenciados dos partidos políticos e coligações, com um prazo de avaliação de até vinte dias antes das eleições, nas instalações do TSE. Após essa análise, cópias dos programas-fonte e dos compilados são lacradas. Caso haja suspeitas de irregularidades, partidos e coligações podem contestar a Justiça Eleitoral dentro de cinco dias. Essa fiscalização é fundamental para assegurar a segurança e a confiabilidade das urnas.

As urnas eletrônicas contabilizam os votos, garantindo sigilo e inviolabilidade dos registros, e partidos, coligações e candidatos têm direito a fiscalizar todo o processo. Com a adoção da urna eletrônica, os eleitores votam em locais específicos onde seus nomes estão nas listas. Um método de fiscalização é a Cerimônia de Votação Paralela, que ocorre na véspera das eleições, onde as urnas sorteadas são verificadas em audiência pública. No dia da eleição, essas urnas passam pelas mesmas condições da votação real, e cada voto é registrado em papel e replicado na urna eletrônica. No momento em que a votação é encerrada, os votos em papel e os da urna verificada são apurados simultaneamente, usando programas idênticos aos das urnas de votação. O boletim de urna, um documento público que confere os votos, é disponibilizado para verificação, listando os nomes e números dos candidatos votados.

A apuração dos votos é responsabilidade das juntas eleitorais nas eleições municipais, dos Tribunais Regionais Eleitorais (TREs) para governadores, senadores e deputados, e do Tribunal Superior Eleitoral (TSE) nas eleições para presidente e vice-presidente. Os resultados parciais são enviados pelas juntas eleitorais aos TREs e, em seguida, ao TSE. Três

conceitos-chave ajudam a entender a apuração e a contabilização dos resultados: zerésima, registro digital do voto e boletim de urna.

Antes da votação, é gerada uma impressão chamada zerésima, que lista todos os candidatos e demonstra que não há votos nas urnas. Este procedimento, realizado pelo presidente da seção eleitoral com a presença de mesários e fiscais, assegura que todos os candidatos estão devidamente listados e que não há fraudes. O registro digital do voto, feito sem conexão à internet, permite gerar o boletim de urna ao final da votação. O boletim serve como extrato dos votos, registrando cada candidato e legenda, mas sem informações sobre os eleitores. Além de ser impresso, o boletim é armazenado em um flashcard, que é enviado para transmissão. Em locais remotos, como aldeias indígenas, a transmissão é feita via satélite.

Após receber os dados, os TREs iniciam a totalização dos votos para divulgação. Cada boletim gravado possui uma assinatura criptografada e é enviado ao Cartório Eleitoral, sendo os resultados, posteriormente, encaminhados ao TRE e ao TSE. Com os boletins disponíveis para os fiscais dos partidos, é possível verificar a congruência entre os resultados impressos e os divulgados. É importante destacar que os dados só podem ser lidos nos sistemas da Justiça Eleitoral e são transmitidos com várias camadas de criptografia, assegurando a integridade dos resultados.

### 3 INTRODUÇÃO AO USO DE BLOCKCHAIN NAS ELEIÇÕES

Nos últimos anos, o Brasil e outros países têm discutido a implementação da tecnologia blockchain no processo eleitoral. O Tribunal Superior Eleitoral (TSE) está conduzindo testes para o projeto “Eleições do

Futuro”, que visa aprimorar diferentes etapas do processo eleitoral e, potencialmente, viabilizar o voto eletrônico. Em 2020, durante o primeiro turno das eleições municipais, cidades como Curitiba (PR), Valparaíso de Goiás (GO) e São Paulo (SP) foram escolhidas para demonstrações de propostas inovadoras para o sistema de votação, com supervisão da Justiça Eleitoral.

O projeto busca estudar e avaliar propostas que melhorem o sistema atual. Vinte e seis empresas foram selecionadas através de um chamamento público, destacando-se aquelas que utilizam diretamente blockchain. Segundo o TSE (2020), as urnas eletrônicas já são seguras e auditáveis; portanto, o objetivo do projeto não é aumentar a segurança, mas sim incorporar estratégias inovadoras, mantendo a integridade do sistema de votação.

As propostas apresentadas no âmbito do projeto "Eleições do Futuro" têm como foco a implementação de um sistema de votação que possibilite ao cidadão votar remotamente, utilizando validação por meio de identidade digital ou QR Code. Além disso, empresas como IBM, Waves e OriginalMy propõem permitir que o eleitor confirme seu voto e acesse informações públicas sobre as votações, garantindo que não haja possibilidade de alteração do voto nas aplicações protótipos.

#### **4 A ESTRUTURA DA BLOCKCHAIN**

Como apontam Rodríguez-Perez, Valletbó-Montfort e Cucurrull (2019), a maioria das iniciativas que exploram o uso da blockchain para sistemas eleitorais foca na fase de votação. Essas propostas se baseiam na ideia de

agilidade e fácil acesso ao sistema eleitoral por parte dos cidadãos. A tecnologia blockchain consiste em um livro-razão digital que registra transações de maneira sequencial, agrupadas em blocos interconectados, onde cada bloco possui uma impressão digital única, ou "hash". Essa conexão entre os blocos garante a resistência da tecnologia.

As blockchains são descentralizadas e organizam informações de forma distribuída, evitando a centralização em um único servidor. Isso aumenta a segurança, pois um único nó comprometido não compromete a rede inteira. A tecnologia inclui arquitetura ponto a ponto, onde cada computador atua tanto como cliente quanto como servidor, e utiliza criptografia de chave pública e privada, permitindo que informações gerais sejam acessíveis enquanto dados sensíveis permanecem protegidos.

Outro aspecto crucial é o mecanismo de consenso, que assegura a legitimidade das transações na rede, impedindo que falhas comprometam o sistema. Essa combinação de tecnologias resulta em um registro seguro, auditável e transparente, essencial para o sistema eleitoral.

## **5 POTENCIAIS BENEFÍCIOS DA BLOCKCHAIN NO PROCESSO ELEITORAL**

Além da segurança e auditabilidade, a blockchain pode oferecer maior transparência ao processo de apuração e contagem dos votos. O uso dessa tecnologia pode facilitar a participação cidadã, permitindo que os eleitores acessem informações sobre as votações de forma mais acessível e confiável.

Com o uso de contratos inteligentes, é possível automatizar a contagem dos votos e assegurar que os resultados sejam registrados de maneira imutável. Esses contratos podem ser programados para aceitar apenas informações válidas, registradas por responsáveis identificáveis, garantindo a integridade do processo.

A implementação da blockchain pode também promover a democratização do acesso às informações eleitorais, permitindo que cidadãos, acadêmicos e jornalistas tenham acesso a dados sobre o comportamento eleitoral ao longo dos anos.

## 6 CONCLUSÃO

A transparência no sistema eleitoral brasileiro é um componente vital para a consolidação da democracia. Os mecanismos existentes, embora robustos, ainda enfrentam desafios que precisam ser enfrentados para garantir a confiança da população. É imprescindível que a sociedade civil, os órgãos de controle e as instituições governamentais continuem a trabalhar em conjunto para aprimorar a transparência, combater a desinformação e garantir a integridade das eleições.

A tecnologia blockchain apresenta diversas oportunidades para o sistema eleitoral brasileiro. Ela pode ser utilizada não apenas para a votação eletrônica, mas também para a transparência e segurança na apuração dos votos. Com um sistema já seguro e ágil, a inclusão de novas tecnologias pode aprimorar a confiança dos cidadãos no processo democrático.

Os testes do TSE e a utilização de blockchain nas eleições podem representar um avanço significativo na modernização do sistema eleitoral,

ampliando a participação cidadã e assegurando a integridade dos resultados. À medida que o Brasil explora essas possibilidades, é fundamental acompanhar os impactos e realizar pesquisas que contribuam para o fortalecimento da governança participativa no país.

### REFERÊNCIAS

- Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.
- Tribunal Superior Eleitoral (TSE). Portal de Dados Abertos.
- Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Lei de Acesso à Informação.
- Estudos sobre o uso de tecnologia nas eleições brasileiras.
- BALBE, R. S. Uso de tecnologias de informação e comunicação na gestão pública: exemplos no governo federal. *Revista do Serviço Público*, v. 61, n. 2, p. 189-209, 27 jan. 2014
- BAUDIER, P. et al. Peace engineering: the contribution of blockchain systems to the e-voting process. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 162, p. 120397, jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120397>. Acesso em: 23 set. 2024.
- BRASIL. Lei nº 9.504, de 30 de setembro de 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19504.htm). Acesso em: 23 set 2024.
- COIMBRA, R.C.M. Por que a urna eletrônica é segura. *Revista Eletrônica EJE*, n. 6, ano 4, out./nov. 2014. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/o-tse/escola-judiciaria-eleitoral/publicacoes/revistas-da-eje/artigos/revista-eletronica-eje-n.-6-ano-4/por-que-a-urna-eletronica-e-segura>. Acesso em: 23 set. 2024.
- COPETTI, R; CELLA, J.R.G. Urnas eletrônicas e auditorias populares: votação paralela e divulgação de resultados. In: CONGRESSO

INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE, 3., 2015, Santa Maria, RS. Anais [...]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2015. p. 1-15.