O VOTO IMPRESSO NO BRASIL: LIMITAÇÕES TÉCNICAS E PRÁTICAS[1]

Paper ballots in Brazil: technical and practical limitations

LARISSA FONTENELLE DE MENDONÇA BARBOSA

Sobre o autor:

Larissa Fontenelle de Mendonça Barbosa. *Mestre em Latin American Studies pela Universidade de Oxford. Especialista em Direito Eleitoral pela PUC-Minas. Bacharela em Sociologia pela Universidade de Brasília (UnB) e Direito pelo Centro Universitário de Brasília (UniCeub).*

RESUMO

O debate sobre o voto impresso no Brasil se arrasta desde os primórdios da adoção das urnas eletrônicas, tendo sido utilizado como instrumento político em um passado mais recente. Na intenção de superar um debate passional e politizado sobre o tema, o presente trabalho propõe uma avaliação sobre a eficácia técnica e viabilidade prática do voto impresso - aspectos esses muitas vezes ignorados no debate público. Embora defensores do voto impresso apontem potenciais benefícios como a possibilidade de verificação individual pelo eleitor e a recontagem de registros impressos, o presente trabalho sustenta que o voto impresso introduz limitações graves ao sistema eletrônico de votação: (i) cria um paradoxo de confiabilidade na urna eletrônica para validar a confiabilidade do voto impresso, (ii) gera margem para discrepâncias entre registros físicos e eletrônicos que fragilizam a definitividade da apuração, (iii) incentiva a judicialização das eleições com pedidos de recontagem e (iv) ameaça o sigilo do voto. Dessa forma, por introduzir limitações mais graves que as eventuais vulnerabilidades que visa sanar, o presente trabalho conclui que a adoção do voto impresso não representa um aprimoramento em termos de auditoria do sistema eletrônico de votação.

Palavras-chave: voto impresso; eleições; urna eletrônica; sistema de votação eletrônico.

ABSTRACT

The debate over printed ballots in Brazil has persisted since the early adoption of electronic voting machines and has recently been appropriated as a political instrument. In an effort to move beyond a passionate and politicized debate, this paper evaluates the technical effectiveness and practical feasibility of printed ballots - dimensions often overlooked in the public debate. Although proponents emphasize potential benefits, such as voter verification and the possibility of paper recounts, this paper argues that printed ballots introduce serious limitations to the electronic voting system: (i) a paradox of relying on electronic voting machines in order to rely on printed ballots, (ii) the risk of discrepancies between physical and electronic records, undermining the finality of the vote count, (iii) the incentive for judicialization of elections with recount requests, and (iv) threats to vote secrecy. Thus, this paper concludes that the adoption of printed ballots does not represent an improvement in terms of auditing the electronic voting system as it introduces limitations more serious than the very vulnerabilities it seeks to address.

Keywords: printed ballots; elections; electronic voting machine, electronic voting system.

[1] Tradução de inglês para português e atualização de dissertação de mestrado apresentada em 2022.

INTRODUÇÃO

Inicialmente, cumpre esclarecer que, neste trabalho, o que chamaremos pelo termo popular "voto impresso" ou "cédula impressa" é também denominado "*voter-verified paper audit trail*" (VVPAT) ou "registro impresso do voto" (RIV). Assim, a adoção do "voto impresso" consistiria em um sistema híbrido de votação com uso de urnas eletrônicas com impressoras acopladas que imprimiriam, para cada eleitor, uma cédula com os votos digitados na urna eletrônica para conferência individual. Nesse sistema, a cédula impressa não poderia ser manuseada pelo eleitor, apenas conferida visualmente, sendo automaticamente armazenada em um repositório lacrado. Portanto, a adoção desse mecanismo não significaria o retorno ao voto em papel, tampouco se trataria de um sistema onde o eleitor levaria consigo um registro impresso como prova de seu voto.

O debate sobre a implementação de voto impresso nas eleições brasileiras não é novo. Note-se que em três oportunidades diferentes foram aprovados dispositivos legais para implementar o voto impresso no país, e em uma dessas oportunidades o voto impresso chegou a ser parcialmente implementado. Vejamos.

Em 2000, as urnas eletrônicas foram completamente adotadas em todo o país. Logo em seguida, em 2002, o voto impresso foi previsto em lei (BRASIL, 2002), seguido da realização de teste onde parte das urnas imprimiam cédulas confirmando o voto registrado no equipamento recém-lançado. Logo após o teste, a lei foi alterada para descartar a exigência de impressão do voto e, em seu lugar, optou-se por implementar o Registro Digital do Voto (RDV), um mecanismo protegido por criptografia que permite a recontagem dos votos (TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL, 2021).

Pouco anos depois, em 2009, uma nova lei foi aprovada para implementar a impressão do voto a partir das eleições de 2014 (BRASIL, 2009), mas o Supremo Tribunal Federal (STF) julgou pela inconstitucionalidade do dispositivo por prejudicar o sigilo do voto[2] (SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2011). Dessa vez, não houve teste ou implementação do mecanismo nas eleições.

Mais tarde, com a "Minirreforma eleitoral" de 2015, o legislador voltou a exigir a impressão do voto (BRASIL, 2015). A exigência foi vetada pela presidente Dilma Rousseff, mas o veto foi logo em seguida derrubado pelo Congresso Nacional (AGÊNCIA SENADO, 2015). A última palavra veio do STF, que julgou pela inconstitucionalidade do dispositivo legal com a mesma fundamentação principal acerca do sigilo do voto[3]. O ministro relator Gilmar Mendes, em seu voto, também teceu considerações sobre os princípios da proibição do retrocesso político, da economicidade nos gastos públicos e eficiência (SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2020).

Para superar o entendimento pela inconstitucionalidade, em 2021, a Câmara dos Deputados votou uma Proposta de Emenda Constitucional que instituiria a obrigatoriedade do voto impresso, mas a proposta não contou com votos necessários para aprovação (SIQUEIRA; TRIBOLI, 2021).

Mais recentemente, em 2025, a Comissão de Constituição e Justiça do Senado Federal incluiu a implementação do voto impresso no Projeto de Lei Complementar 112/2021 (projeto que substitui o Código Eleitoral de 1965 e consolida a legislação eleitoral e partidária). O projeto encontra-se em andamento, mas ainda que se torne lei, esbarrará no entendimento de inconstitucionalidade já oferecido pelo Supremo Tribunal Federal, uma vez que o texto é o mesmo aprovado em 2015 e já julgado inconstitucional pelo Tribunal (MONTEIRO, 2025).

Feito esse breve apanhado histórico, é possível notar que desde a implementação das urnas eletrônicas a intenção de adotar a impressão do voto nunca foi totalmente superada, restando clara a recorrência e relevância do assunto.

A intenção do presente artigo é, portanto, explorar as limitações técnicas e práticas que envolvem a implementação do voto impresso no Brasil – para além dos motivos puramente jurídicos já muito explorados em diversos trabalhos acadêmicos (LACERDA, MAIA, 2021; DE SOUZA, 2021; MARINS, 2020; CARVALHO, 2016). A primeira parte desse artigo explanará os benefícios pretendidos com a impressão do voto e, em seguida, cuidará de quatro limitações importantes que a implementação do voto impresso acarretaria ao sistema eletrônico de votação brasileiro.

Como pontuado pelo ministro Gilmar Mendes em seu voto julgando pela inconstitucionalidade do voto impresso em 2020, o legislador pode perfeitamente modificar normas eleitorais, mas novos proce-

[2] Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 5.889
[3] Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 5.889

dimentos eleitorais devem ser acompanhados de normas de organização e procedimento que permitam sua colocação em prática (SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2020). Assim, ao trazer aspectos técnicos e práticos, o presente trabalho visa informar o debate acerca da implementação do voto impresso e a reflexão sobre a sua viabilidade.

1. BENEFÍCIOS PRETENDIDOS COM O VOTO IMPRESSO

O voto impresso tem a intenção de propor dois principais benefícios para o sistema de votação brasileiro: (i) a verificação do voto pelo eleitor e (ii) a possibilidade de recontagem dos votos em cédula impressa (aqui também chamado de "registro impresso"). Vejamos com mais detalhes.

Primeiramente, o voto impresso permitiria que os eleitores verificassem se as urnas eletrônicas registram corretamente seus votos durante o ato de votar. Isso porque o registro impresso deve refletir o voto eletrônico, sendo que, caso o registro impresso não corresponda ao voto digitado na urna, o eleitor poderia contestá-lo. Dessa forma, pretende-se que os eleitores detectem se as máquinas registram corretamente os votos durante a votação.

O segundo potencial benefício seria a possibilidade de recontagem dos votos. Isso significa que candidatos ou partidos políticos poderiam contestar os resultados totalizados com os registros eletrônicos e solicitar recontagens com base nos registros impressos (que foram verificados por cada eleitor durante a votação). Assim, em última instância, a integridade do sistema eletrônico de votação seria demonstrada pelo contraste entre o número de votos registrados eletronicamente e os registrados em cédulas impressas. Isto é, se os números coincidirem, o sistema funciona bem. Se não coincidirem, a votação pode vir a ser anulada.

Defensores do voto impresso argumentam que é possível recontar os votos gravados na memória da urna eletrônica no sistema eletrônico de votação atual, mas não seria possível verificar se esses votos foram gravados de forma maliciosa ou por erro da máquina (PSDB, 2015, p.59, 64, 76). Por exemplo, supondo que seja possível que a urna eletrônica sofra um ataque malicioso e seja programada para registrar um número definido de votos para determinado candidato. Nessa situação, a recontagem dos votos só voltaria a contar os mesmos votos maliciosamente registrados, sem indicar o comportamento inadequado da máquina. Essa situação configuraria o que especialistas chamam de "roubo silencioso" (*silent theft*).

Dessa forma, alguns cientistas da computação e especialistas recomendam a impressão do voto como um mecanismo adicional de auditoria (COMITÊ MULTIDISCIPLINAR INDEPENDENTE, 2010, apud VOGEL, 2011, p.11; ARANHA et al., 2019, p.347; AVGEROU, MASIERO, POULYMENAKOU, 2019, p.266; GIBSON, et al., 2016, p.280; KOHNO et al., 2004, p.2; ANSARI et al., 2008, p.30; MERCURI, 2001, p.53). Rezende (2010, p.127), por exemplo, argumenta que, como o sistema atual só registra votos eletronicamente, haveria uma "desmaterialização" dos votos.

Segundo esses especialistas, o voto impresso criaria, portanto, uma redundância que permitiria detectar falhas no software das máquinas, seja (i) por meio da verificação do voto pelo próprio eleitor, impedindo que a máquina registre um voto diferente, seja (ii) pela possibilidade de recontagem dos registros impressos verificados pelo eleitor, que poderiam ser contrastados com os votos eletrônicos.

2. LIMITAÇÕES DA IMPLEMENTAÇÃO DO VOTO IMPRESSO

Embora em uma perspectiva técnica o voto impresso seja recomendado por alguns cientistas da computação, como visto acima, ele também traz complicações significativas que podem, em última análise, fragilizar a confiança nas eleições.

Durante o teste para implementação do voto impresso em 2002, foram identificadas dificuldades práticas que vão desde os custos de desenvolvimento e implementação do mecanismo, contratação e treinamento de mesários, até questões logísticas, incluindo transporte adequado, armazenamento seguro e manutenção das cédulas físicas (TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL, 2003, p.20); além da necessidade de soluções alternativas para conferência de pessoas portadoras de deficiência visual.

Para além das dificuldades notadas no teste, a seguir, trataremos de quatro limitações principais para a implementação do voto impresso no Brasil e que, quando sopesadas com os dois benefícios pretendidos com o voto impresso, revelam que sua adoção não se justifica.

2.1. PARADOXO: CONFIAR NO VOTO IMPRESSO É CONFIAR NO FUNCIONAMENTO DA URNA ELETRÔNICA

Teoricamente, a impressão do voto permitiria a independência do software do sistema eletrônico de votação (RIVEST, 2008, p.3761). Rivest (2008, p.3759) define que um "sistema de votação é independente de software se uma mudança ou erro (não detectado) em seu software não puder causar uma mudança ou erro indetectável no resultado de uma eleição". Ou seja, o sistema de votação se tornaria "independente" com o voto impresso, pois um hipotético erro ou ataque malicioso no software da urna eletrônica para registrar votos eletrônicos para candidatos específicos seriam detectáveis através dos registros impressos.

No entanto, da mesma forma como se assume que o software da urna eletrônica pode sofrer erros ou ataques maliciosos, o mesmo pode ocorrer com o software responsável pela impressão dos registros físicos. Por exemplo, é possível supor que a urna eletrônica seja capaz de ser programada para imprimir cédulas extras enquanto ninguém vota (ENTREVISTADO, 2022). Também é possível supor que o software da urna eletrônica pudesse ser programado para permitir que o eleitor visse o registro físico conforme sua intenção de voto, mas que o registro eletrônico fosse gravado de forma diferente (VOGEL, 2011, p.6).

Além disso, para a implementação do voto impresso, cada registro impresso deverá ser identificado por códigos (*QR codes* e sequências alfanuméricas) para permitir sua verificação e autenticação. Em outras palavras, esses códigos são necessários para confirmar que a cédula foi gerada por uma determinada urna eletrônica. Assim, são as próprias urnas eletrônicas as responsáveis por gerar e autenticar os registros impressos.

Curiosamente, cria-se então uma situação paradoxal: aqueles que não confiam no funcionamento das urnas eletrônicas exigem o voto impresso, mas esse mesmo voto impresso depende do funcionamento das urnas eletrônicas (ENTREVISTADO, 2022).

Ainda do ponto de vista técnico de auditoria, é questionável o uso de um registro produzido por mecanismo eletromecânico (i.e., voto impresso produzido por impressora) como forma de auditar um registro eletrônico (i.e., voto produzido digitalmente) (ENTREVISTADO, 2022). Tendo em vista que, estatisticamente, o mecanismo eletromecânico é mais propenso a falhas que o eletrônico, seria recomendável usar o segundo como forma de auditar o primeiro, e não o contrário.

Com relação à possibilidade de um "roubo silencioso", isto é, um programa malicioso capaz de alterar os números de votos eletronicamente registrados na urna, o risco de tal ataque parece muito limitado, mesmo na visão de especialistas que defendem o voto impresso. Isso se dá não apenas pelos vários processos de segurança existentes (que não permitem a execução de software diferente nas urnas eletrônicas), mas também porque o invasor precisaria de acesso privilegiado ao sistema eletrônico de votação para projetar e inserir tal mau funcionamento no software da urna (FERRAO et al., 2019, p.9) – visto que a urna não é conectada à internet, portanto não pode ser "acessada" remotamente.

Portanto, em síntese, o voto impresso visa alcançar independência do software do sistema de votação para evitar "roubos silenciosos", mas as chances de tais roubos ocorrerem são baixíssimas (já que as urnas eletrônicas não executam softwares diferentes e os malfeitores precisariam de acesso direto ao sistema). De outro lado, o mesmo não se poderia dizer sobre as chances de ataques maliciosos aos registros impressos, como abordaremos a seguir. Somado a isso, o voto impresso ainda gera uma situação paradoxal onde confiar na autenticidade do registro impresso é confiar no bom funcionamento da urna eletrônica.

2.2. DISCREPÂNCIAS ENTRE VOTO ELETRÔNICO E IMPRESSO: COMO LIDAR?

Como abordado acima, a implementação do voto impresso consistiria na geração de registro impresso para cada eleitor com os votos que registraram na urna eletrônica, de modo que, idealmente, com tudo funcionando corretamente, todos os votos eletrônicos teriam um registro impresso correspondente.

No entanto, há diversos riscos que podem prejudicar essa correspondência (para cada voto eletrônico, um registro impresso) criando o que denominamos "discrepâncias" entre o número de votos eletrônicos e registros impressos. Vejamos.

2.2.1. DISCREPÂNCIAS VERIFICADAS DURANTE A VOTAÇÃO

Tratemos da seguinte situação hipotética no caso de implementação do voto impresso: o eleitor vota em determinado candidato, digitando corretamente o número na urna eletrônica e, devido a um mau funcionamento da urna (ataque malicioso ou erro do software), a urna não registra o voto corretamente, imprimindo uma cédula com voto para outro candidato ou invalidando o voto do eleitor.

Como vimos, o primeiro objetivo do voto impresso seria justamente permitir que o eleitor verifique o seu voto e acuse diferença entre o voto eletrônico e a cédula impressa ("registro impresso") nessa situação descrita. Para que o segundo objetivo pretendido com o voto impresso (i.e., recontagem dos votos através do contraste com o número de votos eletrônicos) tenha algum propósito, é preciso que os eleitores de fato façam essa conferência.

No entanto, uma pesquisa americana realizando eleições simuladas com erros propositais em cédulas impressas apontou a baixíssima eficácia da conferência pelo eleitor. O estudo consistiu em simulação com voto impresso (VVPAT) e com feedback em áudio (VVAATT), onde cada participante completou quatro eleições simuladas: uma sem erro e três contendo erros propositalmente inseridos no VVPAT ou VVAATT (i.e., substituição do candidato escolhido por outro, remoção de um voto e remoção de uma eleição inteira). Dos 108 cenários com erros, nenhum foi espontaneamente relatado no sistema com voto impresso (VVPAT), e apenas 25 erros foram percebidos pelos organizadores a partir das reações dos participantes com voto impresso (SELKER, COHEN, 2005).

Ademais, tendo em vista a realidade brasileira e o baixo nível de instrução formal de parte considerável dos eleitores, é mesmo de se esperar que essa forma de verificação tenha eficácia baixa.

Para além da baixa eficácia do ponto de vista técnico, no plano da viabilidade prática, há também incontáveis intercorrências que a impressão do voto pode gerar durante a votação. De fato, o eleitor pode alegar um erro que efetivamente tenha ocorrido no funcionamento da urna eletrônica (como descrito acima), mas também é possível que alegações de erro da urna com relação ao voto impresso aconteçam pelos mais diversos motivos, que vão desde casos de genuíno engano dos eleitores, eleitores com distúrbios psiquiátricos, e até a má-fé.

Na prática, as propostas legislativas já tentadas não detalham como lidar com alegações de discrepância entre o voto eletrônico e a cédula impressa durante a votação. No mínimo, seria necessário trocar a urna eletrônica usada durante a votação. E o que ocorreria com os votos já registrados naquela urna? Além disso, tais alegações de discrepância certamente atrapalhariam a normalidade da votação, podendo até mesmo impedir a continuação da votação na seção eleitoral. Por fim, essas alegações de discrepância ainda teriam o potencial de comprometer o sigilo do voto do eleitor, visto que ele deverá explicar o ocorrido; o que também exigiria preparo e treinamento dos mesários e oficiais envolvidos nas seções eleitorais por todo o país.

Note-se que não se está a defender aqui um total impedimento à implementação do voto impresso devido às dificuldades descritas acima, mas há que se levar em consideração as limitações práticas de sua implementação, principalmente a fim de garantir a normalidade da votação e sigilo do voto.

Passemos a analisar os riscos envolvendo discrepâncias pós-votação.

2.2.2. DISCREPÂNCIAS NA APURAÇÃO DOS VOTOS

Antes do uso das urnas eletrônicas, a apuração dos votos era a etapa mais vulnerável do processo eleitoral, já que as cédulas em papel eram contadas manualmente. Assim, o sistema eletrônico de votação brasileiro visava justamente automatizar o processo de apuração (ENTREVISTADO, 2022). Hoje, é possível afirmar que a apuração e totalização dos votos não são a etapa das eleições de maior vulnerabilidade. Demonstração disso é o fato de que os boletins de urna são impressos pelas urnas logo após às 17h no dia da eleição, permitindo que os resultados sejam contados de forma independente pela soma desses resultados parciais. Nesse sentido, existem aplicativos de verificação colaborativa que realizam apuração independente (ARANHA, RIBEIRO, PARAENSE, 2016, p.288); e, de fato, essas apurações independentes não diferem da apuração oficial feita pelo TSE (PSDB, 2015, p.208).

Não obstante a falta de indício de vulnerabilidade nessa fase do processo eleitoral, como discutido, um dos benefícios pretendidos com a implementação do voto impresso é a possibilidade de recontagem dos votos. É bem verdade que o objetivo seria recontar registros impressos previamente verificados por cada eleitor individualmente; contornando a "desmaterialização" dos votos no sistema atual.

Consequentemente, o voto impresso buscaria superar potenciais vulnerabilidades do sistema eletrônico que não estão relacionadas com a forma como os resultados parciais são enviados e em seguida totalizados pelo TSE, mas sim com a forma como esses resultados parciais foram gerados originariamente. Ou seja, cria-se uma etapa de verificação (de baixa eficácia, diga-se) para a geração dos resultados parciais – e isso posteriormente fortaleceria a contagem dos votos na medida em que os registros físicos dos votos podem ser (re)contados.

No entanto, ao tentar superar uma potencial vulnerabilidade na geração dos resultados parciais, o voto impresso cria uma outra vulnerabilidade: a conservação e manutenção dos registros impressos.

Visto que os registros impressos seriam usados para possíveis recontagem de votos, esses registros precisariam ser recolhidos, transportados e mantidos, por todo o país, com extremo cuidado. Se, acidentalmente, registros impressos forem destruídos durante o armazenamento ou transporte, haverá discrepâncias com relação ao número de votos eletrônicos. Da mesma forma, se, intencionalmente, registros impressos forem subtraídos ou registros falsos forem adicionadas, haverá discrepâncias em relação ao número de votos eletrônicos.

Consequentemente, essas discrepâncias criam o "desafio da reconciliação". Caso surjam discrepâncias, qual tipo de registro deve ser a fonte confiável para a contagem dos votos: o eletrônico ou o físico? (ENTREVISTADO, 2022).

Nessa situação, se os registros eletrônicos forem considerados definitivos, não faria sentido o enorme esforço para implementar o voto impresso, já que os registros físicos seriam desconsiderados no final. Porém, se os registros físicos forem considerados para a contagem definitiva, isso criaria uma janela de oportunidade para criminosos, que poderiam intencionalmente gerar a discrepância (ENTREVISTADO, 2022). Importante notar que registros físicos podem ser mais facilmente atacados do que registros eletrônicos, já que estes contam com mecanismos de segurança digital e necessidade de expertise tecnológica.

De fato, esse segundo cenário (i.e., confiar nos registros impressos e desconsiderar os votos eletrônicos) pode até mesmo incentivar candidatos derrotados a adulterar registros físicos a fim de criar discrepâncias e questionar a lisura das eleições. Dessa forma, o voto impresso (i.e. uso dos registros físicos para recontagem de votos) poderia servir como subterfúgio para o questionamento do resultado das eleições.

Portanto, qualquer proposta de implementação do voto impresso precisa se atentar para: (i) do ponto de vista prático, quais serão os cuidados e logística envolvidos para garantir a segurança e inviolabilidade dos registros impressos, afim de não criar uma nova vulnerabilidade para o sistema; e (ii) do ponto de vista técnico, como reconciliar potenciais discrepâncias entre o número de votos eletrônicos e registros impressos, ou seja, qual deve ser a fonte decisiva para a definição do resultado eleitoral.

2.3. JUDICIALIZAÇÃO DAS ELEIÇÕES

Mesmo que os registros eletrônicos sejam considerados como fonte primária para a contagem de votos, como funciona atualmente, a mera existência de uma segunda fonte (física) de contagem incentivaria os candidatos (especialmente os derrotados) a pedir recontagens com base nos registros físicos. Seria então previsível que os candidatos questionem o resultado eleitoral e solicitem recontagens ao Poder Judiciário, o que levaria à judicialização das eleições. Assim, o Judiciário seria envolvido na aprovação desses pedidos de recontagem e na decisão sobre como os votos devem ser contados. Isso inevitavelmente enveredaria para a judicialização da política.

Além disso, como explorado acima, discrepâncias poderiam ocorrer intencionalmente. Candidatos derrotados ou quaisquer interessados poderiam, propositalmente, adulterar registros físicos não apenas para fazer parecer que receberam mais votos, mas também para criar discrepâncias que possam ser judicializadas.

Aqui cabe ressaltar que no sistema eletrônico atual, para que um candidato vença por meio de fraude, seria necessário vencer as barreiras tecnológicas (discutidas acima) a fim de gerar mais votos para esse determinado candidato ou anular votos para outro – de forma que se faria necessária uma alteração substancial dos números para chegar ao resultado pretendido. Por outro lado, com o voto impresso, bastaria criar alguma discrepância entre o número de votos eletrônicos e os registros físicos para pôr em xeque a lisura da eleição. Assim, causando tais discrepâncias entre registros físicos e eletrônicos, candidatos ou outros interessados poderiam alegar que essas diferenças seriam provas de fraude e, assim, judicializar a questão para provocar atrasos na divulgação dos resultados oficiais ou mesmo exigir anulação das eleições.

Portanto, o voto impresso implicaria mais uma vulnerabilidade nas eleições, considerando o papel que o Judiciário teria de assumir para aceitar pedidos de recontagem e decidir como os votos deverão ser apurados.

2.4. SIGILO DO VOTO

Por fim, além dos aspectos técnicos e práticos já detalhados, há também uma limitação jurídica importante relacionada à implementação do voto impresso: o sigilo do voto. Os dois últimos dispositivos legais que tentaram implementar o voto impresso foram considerados inconstitucionais pelo Supremo Tribunal Federal porque expunham os eleitores ao risco de terem seus votos identificados, comprometendo o direito constitucional ao sigilo do voto (SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2011, SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL, 2020).

Por exemplo, se erros técnicos ocorrerem durante a impressão das cédulas ("registro impresso"), eleitores poderão ter seus votos revelados ao buscar auxílio de mesários. Portanto, se o sigilo do voto é comprometido, também o é a liberdade do eleitor para escolher seus candidatos. Isso é particularmente problemático em um país onde eleitores historicamente sofreram a prática do "voto de cabresto" (LEAL, 2012, p.44, 57) e onde, em certos cenários, ainda há coação para votar nos candidatos preferidos por líderes locais.

Embora haja previsão em proposta de Lei Complementar (proposta do Novo Código Eleitoral) em andamento, a implementação do voto impresso ainda esbarra no entendimento de inconstitucionalidade do Supremo Tribunal Federal. Ou seja, uma nova tentativa de implementar o voto impresso terá de superar essa inconstitucionalidade reforçando o sigilo do voto (acompanhado de proposta de como garantir esse sigilo na prática) ou, alternativamente, ser proposta como emenda à Constituição Federal.

CONCLUSÃO

O voto impresso, ou registro impresso do voto, é tema de debate no Brasil desde a implementação das urnas eletrônicas. Tendo sido testado no ano de 2002, os resultados revelaram diversas dificuldades como falha ou travamento da impressão, contratação e treinamento de mesários, custos de desenvolvimento e implementação, necessidade de soluções alternativas para conferência de pessoas portadoras de deficiência visual, além de questões logísticas, incluindo transporte, armazenamento e manutenção das cédulas físicas. Mesmo assim, por mais duas vezes desde o referido teste, a implementação do voto impresso foi aprovada em lei para em seguida ser declarada inconstitucional pelo Supremo Tribunal Federal, nunca tendo sido de fato implementada. Atualmente, o voto impresso é novamente proposto pelo legislador na redação da proposta do Novo Código Eleitoral.

Primeiramente, o presente trabalho apresentou os benefícios pretendidos pela implementação do voto impresso, quais sejam: (i) a verificação do voto pelo eleitor e (ii) a possibilidade de recontagem dos votos em cédula impressa. Em seguida, foram selecionadas e detalhadas quatro limitações principais – de ordem técnica e prática – para a implementação do voto impresso.

A primeira limitação consiste no paradoxo de se implementar um mecanismo (voto impresso) para acreditar no funcionamento da urna eletrônica, mas o próprio mecanismo (voto impresso) dependeria do funcionamento da urna – o que significa um contrassenso do ponto de vista técnico de auditoria. Além disso, ao tentar se alcançar "independência do software" e evitar um "roubo silencioso", o voto impresso cria novas vulnerabilidades que representam riscos mais altos e prováveis que o próprio "roubo silencioso".

A segunda limitação envolve potenciais discrepâncias entre o número de votos registrados eletrônica e fisicamente. Em síntese, a implementação do voto impresso gera uma série de desafios relativos à forma de lidar com essas potenciais discrepâncias, que são completamente ignoradas no debate público sobre o tema. O presente trabalho então apresenta alguns desses desafios, distinguindo-os em dois momentos: votação e apuração dos votos. As discrepâncias que fossem verificadas pelo eleitor durante a votação gerariam toda sorte de perturbação à normalidade da votação e ao sigilo do voto. Mais importante, a verificação feita pelo eleitor teria baixa eficácia enquanto forma de auditoria – considerando estudo apontando que poucos eleitores efetivamente fariam a conferência de seus votos. Já as discrepâncias que fossem percebidas na apuração dos votos geram um grande dilema em seu enfrentamento.

Isso porque ao criar dois registros do voto, cria-se o dilema sobre qual registro confiar: o eletrônico ou o físico? Em suma, ao se escolher o registro eletrônico como fonte definitiva para contagem dos votos, não há razão para implementar o voto impresso; por outro lado, ao se escolher o registro físico como fonte definitiva, há que se atentar para o risco (muito real) de violação das cédulas impressas. Com isso, o voto impresso enfraquece a natureza definitiva da contagem eletrônica de votos, que foi justamente a finalidade pretendida com a adoção das urnas eletrônicas.

Apresentada a limitação a respeito das potenciais discrepâncias entre votos impressos e eletrônicos, o trabalho passou a tratar da terceira limitação, associada à anterior: a judicialização das eleições. Pedidos de recontagem dos votos impressos e contestação das eleições em decorrência de potenciais discrepâncias entre votos impressos e eletrônicos teriam, inevitavelmente, de ser apreciados pelo Poder Judiciário. Dessa forma, em última instância, a implementação do voto impresso enveredaria na judicialização da política.

Por fim, a quarta limitação envolve o sigilo do voto. Essa limitação é a mais abordada em trabalhos jurídicos sobre o tema, visto que foi o principal fundamento da declaração de inconstitucionalidade dos dispositivos que visavam implementar o voto impresso. Para superar esse entendimento pela inconstitucionalidade, seria preciso aprovação de Emenda Constitucional (tentada sem sucesso em 2021) ou que se discutam meios práticos de garantir o sigilo do voto com o voto impresso.

Nesse sentido, o presente trabalho contribui para um debate prático e informado, mas que comumente é reduzido a paixões ou predileções baseados em entendimentos superficiais. A vontade do legislador em adotar o voto impresso ao sistema eletrônico de votação deve considerar aspectos técnicos de segurança e auditoria (e.g., há mesmo superação de vulnerabilidades ou criação de novas vulnerabilidades ainda maiores?) e práticos (e.g., quais são as implicações e viabilidade da implementação?).

Portanto, chega-se à conclusão de que ainda que haja espaço para aprimoramentos nos processos de auditoria já existentes, como os testes públicos de segurança, e maior participação de entidades da sociedade civil, tais processos são mais eficazes e construtivos na detecção de falhas do sistema de votação eletrônica do que o voto impresso.

Após 25 anos da adoção da urna eletrônica, o sistema eletrônico de votação além de se mostrar confiável, se tornou parte da experiência democrática do Brasil. Esse sistema eletrônico é totalmente condizente e adequado à realidade do país, com uma sociedade cada vez mais digitalizada, na qual cidadãos recorrem cotidianamente a soluções digitais inovadoras como o PIX e o portal de serviços GOV.BR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA SENADO. **Eleições terão voto impresso a partir de 2018**. 2015. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/12/28/eleicoes-terao-voto-impresso-a-partir-de-2018. Acesso em: 02/05/2022.

ANSARI, Nirwan; SAKARINDR, Pitipatana; HAGHANI, Ehsan; ZHANG, Chao; JAIN, Aridaman K.; SHI, Yun Q. **Evaluating Electronic Voting Systems Equipped with Voter-Verified Paper Records**. IEEE Security & Privacy, v. 6, n. 3, p. 30–39, 2008.

ARANHA, Diego F.; BARBOSA, Pedro Y. S.; CARDOSO, Thiago N. C.; ARAÚJO, Caio Luders; MATIAS, Paulo. **The return of software vulnerabilities in the Brazilian voting machine**. Computers & Security, v. 86, p. 335–349, 2019.

ARANHA, Diego F.; RIBEIRO, Helder; PARAENSE, André Luis Ogando. **Crowdsourced integrity verification of election results**. Annales des télécommunications, v. 71, n. 7-8, p. 287–297, 2016.

AVGEROU, Chrisanthi; MASIERO, Silvia; POULYMENAKOU, Angeliki. **Trusting e-voting amid experiences of electoral malpractice: The case of Indian elections**. Journal of Information Technology, v. 34, n. 3, p. 263–289, 2019.

BRASIL. Lei nº 10.408, de 10 de janeiro de 2002. **Altera a Lei nº 9.504, de 30 de setembro de 1997, que estabelece normas para as eleições, para ampliar a segurança e a fiscalização do voto eletrônico**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10408.htm Acesso em: 02/05/2022.

BRASIL. Lei nº 12.034, de 29 de setembro de 2009. **Altera as Leis nºs 9.096, de 19 de setembro de 1995 – Lei dos Partidos Políticos, 9.504, de 30 de setembro de 1997, que estabelece normas para as eleições, e 4.737, de 15 de julho de 1965 – Código Eleitoral**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12034.htm. Acesso em: 02/05/2022.

BRASIL. Lei nº 13.165, de 29 de setembro de 2015. **Altera as Leis nºs 9.504, de 30 de setembro de 1997, 9.096, de 19 de setembro de 1995, e 4.737, de 15 de julho de 1965 – Código Eleitoral, para reduzir os custos das campanhas eleitorais, simplificar a administração dos partidos políticos e incentivar a participação feminina**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13165.htm. Acesso em: 02/05/2022.

CARVALHO, Volgane Oliveira. **Dos inconvenientes do voto impresso: memória da Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4.543**. Estudos Eleitorais, Brasília, v. 11, n. 1, jan./abr. 2016. Disponível em: https://revistaeje.tse.jus.br/estudoseleitorais/issue/view/6/Volume%2011%20N%C3%BAmero%201. Acesso em: 10/05/2022.

DE SOUZA, Bruno Cezar Andrade. **As implicações do voto impresso**. Revista Justiça Eleitoral em Debate, v. 11, n. 1, p. 33-43, 2021.

GIBSON, J. Paul; KRIMMER, Robert; TEAGUE, Vanessa; POMARES, Julia. **A review of E-voting: the past, present and future**. Annales des télécommunications, v. 71, n. 7-8, p. 279–286, 2016.

KOHNO, T.; STUBBLEFIELD, A.; RUBIN, A. D.; WALLACH, D. S. **Analysis of an Electronic Voting System**. In: IEEE Symposium on Security and Privacy, 9-12 maio 2004, Oakland, California. Anais [...]. Oakland: IEEE, 2004.

LACERDA, Tales Sarmento; MAIA, Raphael Moreira. **Voto impresso nas eleições brasileiras e possíveis prejuízos ao acesso material à justiça**. In: NUNES, C. A. R. et al. (orgs.). Anais de Artigos Completos do VI CIDH Coimbra 2021, v. 9. Campinas/Jundiaí: Editora Brasílica; Edições Brasil, 2022. p. 72-80.

LEAL, Victor Nunes. **Coronelismo, enxada e voto: o município e o regime representativo no Brasil**. 7. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

MARINS, Pryscila Nunes Ribeiro. **Voto impresso: Segurança ou retrocesso**. Revista Justiça Eleitoral em Debate, v. 10, n. 2, p. 235-245, 2020.

MERCURI, Rebecca T. **Electronic Vote Tabulation Checks and Balances**. 2001. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – University of Pennsylvania, Philadelphia

MONTEIRO, Ester. **CCJ já aprovou voto impresso?** 2025. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/08/29/ccj-ja-aprovou-voto-impresso. Acesso em: 10/09/2025.

PARTIDO DA SOCIAL DEMOCRACIA BRASILEIRA (PSDB). **Auditoria Especial no Sistema Eleitoral 2014**. 2015. Disponível em: http://www.brunazo.eng.br/voto-e/arquivos/RelatorioAuditoriaEleicao2014-PSDB.pdf. Acesso em: 02/05/2022.

REZENDE, Pedro A. D. **Electronic Elections: A Balancing Act**. In: CHAUM, D. et al. (eds.). Towards trustworthy elections: new directions in electronic voting. Berlin; Heidelberg: Springer Berlin, 2010. p. 124–140.

RIVEST, Ronald L. **On the notion of 'software independence' in voting systems**. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, v. 366, n. 1881, p. 3759–3767, 2008.

SELKER, Ted; COHEN, Sharon. **An active approach to voting verification**. Caltech / MIT Voting Technology Project, VTP Working Paper n. 28, maio 2005.

SIQUEIRA, Carol; TRIBOLI, Pierre. **Câmara rejeita proposta que tornava obrigatório o voto impresso**. 2021. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/792343-camara-rejeita-proposta-que-tornava-obrigatorio-o-voto-impresso/. Acesso em: 02/05/2022.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 5.889, Distrito Federal**. 2020. Disponível em: https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=754002534. Acesso em: 02/05/2022.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Medida Cautelar na Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 4.543, Distrito Federal**. 2011. Disponível em: https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=1787128. Acesso em: 02/05/2022.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. **Registro Digital do Voto permite recontagem e amplia transparência do processo eleitoral**. 2021. Disponível em: https://www.tse.jus.br/imprensa/noticias-tse/2021/Julho/registro-digital-do-voto-permite-recontagem-e-amplia-transparencia-do-processo-eleitoral. Acesso em: 02/05/2022.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. **Relatório das eleições 2002**. Brasília: Tribunal Superior Eleitoral, 2003. p. 1-163.

VOGEL, Luiz Henrique. **A segurança do voto eletrônico e as propostas de fiscalização da apuração pela sociedade**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2011.

Entrevista

ENTREVISTADO. Secretaria de Tecnologia da Informação do Tribunal Superior Eleitoral (TSE). Entrevista concedida online em 07/04/2022.