

PEC 135/19 - CÉDULAS FÍSICAS PARA PLEBISCITOS
PROPOSTA DE EMENDA À CONSTITUIÇÃO N. 135 DE 2019

Acrescenta o § 12 ao art. 14, da Constituição Federal, dispondo que, na votação e apuração de eleições, plebiscitos e referendos, seja obrigatória a expedição de cédulas físicas, conferíveis pelo eleitor, a serem depositadas em urnas indevassáveis, para fins de auditoria.

Autora: Deputada BIA KICIS

Relator: Deputado FILIPE BARROS

VOTO EM SEPARADO

(dos senhores ARLINDO CHINAGLIA, CARLOS VERA e ODAIR CUNHA)

Trata-se de Proposta de Emenda à Constituição nº 135, de 2019, de autoria da Deputada Federal Bia Kicis. Despachado para a Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania, coube a relatoria ao Deputado Paulo Martins. Aprovado o parecer pela admissibilidade, a proposta tramita atualmente nesta Comissão Especial destinada a proferir parecer acerca da matéria, tendo como relator o Deputado Filipe Barros.

Em suma, a proposição objetiva estabelecer a obrigatoriedade de expedições de cédulas físicas no processo de votação brasileiro, o que, segundo a Deputada autora, serviria a fins de auditoria.

Pelos motivos que serão expostos a seguir, a presente proposição merece ser rejeitada, juízo que se solidifica a partir da leitura do parecer do eminente relator da matéria.

Este relatório será aqui utilizado como ponto de ancoragem argumentativa para uma discussão geral da proposta. Isso porque tem o mérito de oferecer, de maneira sistematizada, os argumentos que a ensejam e a



fundamentam. Apesar de reconhecermos o mérito dessa sistematização, seus argumentos serão aqui devidamente refutados.

O referido voto, organizado em 1) fundamentação histórica; 2) fundamentação técnica; 3) análise comparada e 4) fundamentação jurídica, explora uma série de razões que, supostamente, justificariam o voto impresso. Conforme será demonstrado, no entanto, **os fundamentos apresentados na maioria dos casos não levam à conclusão pela adoção do comprovante impresso** e, em outros casos, **contém elementos que ensejam a própria rejeição da matéria**.

I. A MARCHA DO VOTO NA HISTÓRIA BRASILEIRA

Um exemplo do último caso é a fundamentação histórica utilizada pelo relator acerca da adoção do voto impresso. Nela, fica consignado o imenso avanço trazido pelas urnas eletrônicas desenvolvidas pelo TSE para o processo eleitoral brasileiro. O relator afirma que, na República Velha, partimos de um sistema que:

“...permitia a arregimentação eleitoral, o **coronelismo**, o **voto de cabresto** e o voto do bico de pena, no qual o eleitor se dirigia aos mesários, que preenchiam as cédulas, gerando considerável número **de fraudes**”.

Isso para, logo em seguida, afirmar que:

“A década de 90 trouxe um grande avanço na história do voto no Brasil: as urnas eletrônicas. Em 1996, elas foram utilizadas pela primeira vez nas eleições municipais e, em 2000, foram introduzidas em todo o País, permitindo uma **apuração de votos mais célere**. Além disso, a utilização da urna eletrônica por todo o Brasil contribuiu para **diminuir consideravelmente as estatísticas de voto**



nulo, que ocorria por erro no preenchimento das cédulas”¹.

Ocorre que a própria proposta apresentada, ponto que será aprofundado a seguir, põe em xeque os avanços tecnológicos reconhecidos, sem, em contrapartida, assegurar um sistema melhor do que aquele que hoje possuímos. Se o relator, portanto, pretende reconhecer a marcha histórica do voto no Brasil, sua própria proposta consiste em uma “marcha para o passado”.

II. CORONELISMO, ENXADA E VOTO: OS RISCOS DA VOLTA DO VOTO IMPRESSO PARA A DEMOCRACIA BRASILEIRA

Em seu famoso livro “Coronelismo, enxada e voto”, Victor Nunes Leal, relata a prática que grassou durante muitos anos do controle territorial do voto pelos chamados “coronéis”. Desde a década de 40, quando o livro foi publicado, o Brasil viveu transformações profundas, que, de certo, deixaram para trás, em geral, o fenômeno tal qual se apresentava.

Pesquisas contemporâneas, no entanto, apontam para transformações e novas modalidades de tentativas ou exercício de controle territorial passíveis de influenciar ou coagir o voto autônomo. **Em relatório recente, pesquisadores da Universidade Federal Fluminense, apontaram, por exemplo, que 33,9% da população da cidade do Rio de Janeiro, uma das maiores do país, vive em áreas controladas por milícias, sem contar as áreas dominadas pelo tráfico de drogas**². Outros estudos ainda apontam para a **permanência de influência de oligarquias locais**, que teriam poderes

1 Conforme parecer disponível em https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2035049&filename=PRL+1+PEC13519+%3D%3E+PEC+135/2019, acesso em 30/06/2021.

2 HIRATA, Daniel Veloso et al. A expansão das milícias no Rio de Janeiro: uso da força estatal, mercado imobiliário e grupos armados. **Relatório Final**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2021. Disponível em http://geni.uff.br/wp-content/uploads/sites/357/2021/04/boll_expansao_milicias_RJ_v1.pdf, acesso em 30/06/2021.



suficientes para induzir inclusive a mudança do domicílio eleitoral de eleitores, mediante compra de votos, para influenciar nos resultados das eleições³.

Seja, portanto, nas grandes cidades ou grotões, o Brasil enfrenta ainda problemas de consolidação democrática e violência política que seriam potencializados pela adoção de um comprovante impresso do voto. Isso porque o comprovante impresso 1) pode potencializar a prática de fotografar ou filmar o voto; 2) aumenta vulnerabilidades relativas ao transporte e custódia das urnas, que agora teriam que lidar com toneladas de papel e 3) potencializam tumultos nas seções eleitorais e também 4) no processo de apuração.

- 1) **A prática de fotografar ou filmar o voto, apesar de ser possível também no sistema atual, seria potencializada pelo próprio caráter de “comprovante” da cédula impressa**, instrumento que simplesmente não existe no atual sistema. Dessa maneira, o próprio revestimento da cédula impressa como “prova cabal” ou “comprovante último” incentivaria potenciais coatores a exigir este instrumento de possíveis coagidos. O fato de a cédula impressa poder ser cancelada após o registro pela câmera pouco muda esse quadro, pela própria noção disseminada de que a cédula impressa consiste no comprovante último ou mesmo pelo desconhecimento dos detalhes do novo sistema.
- 2) **Por mais que hoje haja riscos associados ao transporte e custódia das urnas eletrônicas, a adoção da cédula impressa adicionaria outros riscos, relacionados ao contato humano com toneladas de papel. Além disso, os prazos de custódia serão muito maiores (até 31 de janeiro, segundo a proposta do relator).** Tudo isso gera mais oportunidades para ações de fraudadores e outros tipos de criminosos prejudicarem o processo eleitoral.
- 3) **A existência da cédula impressa potencializa a criação de tumultos nas seções eleitorais. Pessoas mal-**

3 HIDALGO, F. Daniel; NICTER, Simeon. Voter Buying: Shaping the Electorate through Clientelism. *American Journal of Political Science*. Vol. 60, No.2. p.436 e ss.



intencionadas podem acusar discrepância entre o voto e o comprovante para tumultuar as eleições e impedir outras pessoas de votar. Podem também dizer que tentaram corrigir o voto, mas que a urna não permitiu. Apesar de isso pode acontecer também no sistema atual, mais uma vez, o caráter de “comprovante” da cédula impressa favorece alegações falsas, já que se estaria diante da “prova última” do sistema.

- 4) **A existência de cédula impressa e a apuração na própria seção eleitoral potencializa a possibilidade de tumultos no processo de apuração.** Mesmo que o processo de apuração das cédulas impressas seja realizado eletronicamente, por meio da leitura de QR codes ou instrumentos similares, haverá um contato físico de um número considerável de pessoas com as cédulas, possibilitando tumultos e vulnerabilidades que hoje não existem.

Os exemplos acima relacionados, de modo nenhum exaustivos, são particularmente preocupantes, considerando, ainda, as mais de 400 mil seções eleitorais existentes no país⁴, as disparidades de acesso e estrutura e, principalmente, casos de territórios dominados ou fortemente influenciados pelo crime organizado e por oligarquias.

Mais uma vez, não se trata de uma preocupação hipotética, dada a realidade brasileira. Nas últimas eleições, por exemplo, **48% das denúncias de crimes eleitorais no Rio de Janeiro nas últimas eleições municipais envolveram a ação da milícia e do tráfico e, portanto, de grupos criminosos que perseguem o controle territorial**⁵. Além disso, relatórios da Missão da Organização dos Estados Americanos e do próprio Tribunal Superior Eleitoral apontam para um crescimento da violência no contexto eleitoral no Brasil⁶.

4 Como se verá mais adiante, o modelo de voto impresso proposto pelo relator é que todos os votos impressos sejam apurados e, isso, em todas as seções eleitorais do país.

5 Conforme disponível em <https://valor.globo.com/politica/noticia/2020/11/26/no-rio-468percent-das-denuncias-de-crimes-eleitorais-envolvem-milicias-ou-trafico.ghtml>, acesso em 30/06/2021.

6 Conforme disponível em ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. **Relatório Preliminar da Missão de Observação Eleitoral das Eleições Municipais de 2020 no Brasil.**



Enquanto, portanto, os defensores do voto impresso concentram seus argumentos em vulnerabilidades do software parecem ignorar ou ao menos subestimar uma série de outros problemas históricos e contemporâneos, ínsitos à realidade brasileira e muito mais graves, potencializados pelo retorno do “elemento papel” e seus desdobramentos culturais, logísticos e geográficos. O que já parecia ruim, no entanto, foi substancialmente piorado quando o parecer do Deputado Filipe Barros desdobrou consequências práticas da proposta do voto impresso.

III. O SUBSTITUTIVO À PEC 135/2019: RETORNO A APURAÇÃO PAROQUIAL DA REPÚBLICA VELHA E ABOLIÇÃO DO VOTO ELETRÔNICO

Atualmente, a apuração das eleições é realizada por junta eleitoral constituída por dois ou quatro cidadãos e um juiz de direito (artigo 36 do Código Eleitoral), que tem o poder de nomear outros escrutinadores e auxiliares. Os nomes das pessoas indicadas para compor as juntas são publicados em tempo hábil para que qualquer partido possa impugnar as indicações⁷.

O substitutivo à PEC 135/2019 abole a apuração nas juntas eleitorais, estabelecendo que **“a apuração seja feita nas seções eleitorais pela mesa receptora de votos após o encerramento do pleito”** (Art.1º do substitutivo, que pretende criar um inciso II, §13º ao artigo 14 da Constituição).

Cabe lembrar, no entanto, que a seção eleitoral corresponde, em resumo, ao local onde o eleitor vota, como escolas, creches, ginásios esportivos, centros socioassistenciais, etc. Além disso, o número de juntas hoje corresponde, em princípio, ao de zonas eleitorais (número que pode ser aumentado para agilizar os trabalhos de apuração⁸).

Washington, 2020. O levantamento do TSE sobre violência política pode ser consultado em https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2035296&filename=SBT+1+CDHM+%3D%3E+PEC+135/2019, acesso em 30/06/2021.

⁷ Conforme disponível em <https://www.tse.jus.br/imprensa/noticias-tse/2020/Maio/glossario-explica-o-que-e-junta-eleitoral>, acesso em 30/06/2021.

⁸ Conforme disponível em <https://www.tse.jus.br/imprensa/noticias-tse/2020/Setembro/composicao-das-juntas-eleitorais-deve-ser-publicada-ate-esta-sexta-feira-4>,



Utilizando o exemplo do Estado de São Paulo, há hoje nessa unidade da federação 393 zonas eleitorais e 100.863 seções eleitorais. Números como esses, dão conta do aumento exponencial do número de locais nos quais haverá apuração de votos.

Como já assinalado, há cerca de 400 mil seções eleitorais no Brasil hoje. **Teremos, portanto, quase meio milhão de escolas, creches, ginásios e centros socioassistenciais que servirão de guarida para apuração de votos, talvez na maior parte das vezes longe do Ministério Público, da Justiça Eleitoral e mesmo dos partidos políticos, já que nenhuma dessas instituições possui estrutura para acompanhar tantos pontos de apuração.**

Dessa forma, o modelo apontado no substitutivo terá, nesse ponto, três consequências básicas:

1) transferirá a apuração de votos para as localidades, muitas vezes distantes, isoladas e difícil acesso para instituições de controle e partidos políticos, algumas com tentativa ou controle territorial efetivo de oligarquias ou do crime organizado.

2) transferirá a apuração de votos para ambientes muitas vezes precários, destituídos de segurança e mesmo estrutura material para a realização de um processo sensível como a apuração, em um processo que envolverá toneladas e toneladas de papel. Deve-se lembrar que entre as seções eleitorais há escolas de taipa, localidades acessíveis apenas por horas de viagens de barco, barracões de lona, aldeias indígenas e áreas rurais sem acesso à energia elétrica, para se ficar em poucos exemplos. Isso sem citar, como já explorado anteriormente, áreas nas grandes cidades controladas por milícias e traficantes de drogas.

3) multiplicará exponencialmente as chances de fraude na apuração, uma vez que o Ministério Público, a Justiça

acesso em 30/06/2021.

Assinado eletronicamente pelo(a) Dep. Arlindo Chinaglia e outros
Para verificar as assinaturas, acesse <https://infoleg-autenticidade-assinatura.camara.leg.br/CD211473662900>



Eleitoral e os partidos políticos não terão estrutura para acompanhar quase meio milhão de pontos de apuração.

Mais grave ainda, no âmbito do substitutivo, é que este propõe, na sequência, nada mais e nada menos que a abolição do voto eletrônico.

No início de seu voto, o relator afirma que “a dualidade voto eletrônico X voto em cédula de papel deve ser desconsiderada, dado que essa dualidade é falsa e não corresponde ao proposto pela PEC”.

No entanto, o substitutivo é bastante claro ao prever, em seu art.3º, §8º, que **“Nas seções eleitorais com registro impresso do voto, a apuração será realizada exclusivamente com base nesses registros”. O mesmo dispositivo aponta que a apuração eletrônica será residual e finalmente eliminada.**

Se inexistirá, portanto, apuração dos votos eletrônicos, este não mais subsiste no modelo adotado. A cédula impressa não representa, nessa esteira, instrumento de auditoria, mas consiste no **único registro oficial do voto**. A urna eletrônica passa a ser apenas **um meio para impressão do voto**, mas não há mais que se falar em voto eletrônico, que não seria mais apurado, segundo o texto do relator (assinale-se o “exclusivamente com base nesses registros” impressos).

Ainda que esta seja uma opção possível e até respeitável em uma democracia, é importante que fique claro o que está sendo proposto: abolição do voto eletrônico e retorno à cédula de papel.

Outra questão, como já visto, é que serão apurados todos os registros impressos do voto, que serão os únicos instrumentos de apuração, modelo que, **se feito manualmente, estenderia a apuração por dias ou mesmo semanas, com todos os problemas de falhas humanas, desorganização e potencialização de fraudes associadas.**

A solução do relator para este problema, no entanto, não é muito melhor. O substitutivo prevê em seu art.3º, § 6º, que a **“apuração dos registros impressos de voto utilizará processos automatizados com**



programas de computador independentes dos programas carregados nos equipamentos de votação eletrônica”.

Perceba-se a contradição: o debate acerca do voto impresso começa pela desconfiança das urnas eletrônicas e, termina, no voto relator, por exigir confiança extremada em um processo, também eletrônico, de leitura das cédulas impressas, processo que, por sua vez, será realizado em quase meio milhão de seções eleitorais Brasil afora.

Mas o substitutivo do relator não para por aí. O § 7º do mesmo artigo 3º prossegue dizendo que os processos automatizados de leitura das cédulas impressas **“deverão permitir a conferência visual do conteúdo do registro impresso do voto antes da contabilização”**. E aí temos mais contradições.

Esse dispositivo presta-se a responder ao anterior, já que, pretensamente, a conferência visual seria um contraponto à desconfiança do sistema automatizado de apuração. Ocorre que essa solução não resolve o problema. Vejamos:

- 1) **Em primeiro lugar porque se teria mais de uma centena de milhões de visualizações a serem feitas, cada uma, em frações de segundos e isso, como vimos, em quase meio milhão de seções eleitorais.** As condições de conferência visual seriam, portanto, precárias.
- 2) **A conferência visual não funcionará se, por hipótese, a impressora (dependente de software) estiver programada para simular falhas de assinatura digital ou em QR codes, por exemplo, caso se vote em determinado candidato, já que a premissa é de que softwares são fraudáveis.** O voto impresso simplesmente não poderá ser apurado.
- 3) Se assumirmos até aqui que a urna, a impressora e o sistema automatizado de apuração são fraudáveis por conta de seus componentes eletrônicos, **o mesmo se poderia**



assumir em relação ao sistema que liga a máquina de apuração à conferência visual, talvez uma televisão e, portanto, mais uma vez...um instrumento eletrônico. Que poderia, em linha coerente com o defendido pelos defensores do voto impresso, ser fraudado para mostrar um candidato ao invés de outro.

- 4) Além disso, a conferência visual **desmente o argumento de que a apuração não se estenderia no tempo porque seria automatizada. Se há conferência visual, e a visualização depende do fator humano, os votos acabam, ao final, sendo conferidos um por um.** E, se assim não for, a conferência visual torna-se simplesmente inócua como instrumento de transparência.

Se os votos serão visualizados um a um, deve-se lembrar que tempo é muito mais que apenas um parâmetro de eficiência ou comodidade no contexto brasileiro. Trata-se também de segurança e integridade, uma vez que a extensão da apuração no tempo favorece a atuação de indivíduos ou grupos criminosos. **A celeridade do processo, elogiada pelo Deputado Filipe Barros, estaria, portanto, de qualquer modo condenada pela própria proposta que apresenta.**

Tem-se aqui, por tudo o que fora dito anteriormente, um reencontro do Brasil com uma história já superada: a das mesas paroquiais descritas em “Coronelismo, Enxada e Voto”. Ainda que se diga, por outro lado, que o sistema proposto previne fraudes em escala ou mesmo problemas decorrentes do transporte das urnas, não há porque comprar estes argumentos.

A escala não é possibilitada apenas por um ataque centralizado, mas também pela força centrífuga de oligarquias e grupos que, longe de instituições de contraposição aos seus poderes, como a Justiça Eleitoral, os partidos e o Ministério Público, exercem de maneira mais sobranceira seus poderes.



Também não estariam descartados ataques em escala centralizados que poderiam estar relacionados ao software de impressão, configuração das impressoras, máquinas de apuração de votos ou tevês ou computadores de conferência visual.

Já em relação ao argumento de que as cédulas impressas não precisariam ser transportadas para serem apuradas no modelo proposto pelo relator, simplesmente se pretende aqui resolver um problema criado pela própria adoção do voto impresso, preocupação hoje inexistente.

Se o leitor nos acompanha até aqui, mesmo com o risco de parecermos repetitivos, é importante retomarmos o raciocínio para que compreendamos o tamanho do problema que estaríamos criando para a democracia brasileira com a adoção do voto impresso e, ainda mais, com a adoção do modelo proposto pelo relator:

- 1) O debate inicia-se por alegações de que o sistema não é seguro porque sistemas eletrônicos são fraudáveis e só uma auditoria independente desses sistemas, isto é, o voto impresso, poderia garantir essa segurança.**
- 2) No momento seguinte, os defensores do voto impresso propõem que se adicione ao sistema atual a) códigos para gerenciamento de impressão, b) impressoras eletrônicas, c) sistemas automatizados de apuração e d) máquinas de visualização da apuração, provavelmente computadores ou tevês (também eletrônicos).**
- 3) Teríamos, portanto, paradoxalmente, mais elementos eletrônicos para nos preocuparmos, com a adoção do voto impresso, do que aqueles que temos hoje.**
- 4) Tudo isso, como visto, coroado por um modelo paroquial de apuração, em quase meio milhão de seções eleitorais, dificultando imensamente a fiscalização pelo Ministério Público, Justiça Eleitoral e partidos políticos e, portanto, multiplicando as oportunidades para fraudes.**



Considerando essas consequências, é preciso ressaltar que, nas últimas décadas, formou-se um grupo de opinião respeitável de professores, técnicos e estudantes de tecnologia em informação favoráveis ao voto impresso, por motivos que, respeitosamente, discordamos. Forjou-se também uma minoria de partidos e parlamentares que com os melhores propósitos também defendem o registro impresso. **Creio que mesmo estes grupos, pelo exposto aqui, encontrarão razões suficientes para rejeitar o modelo proposto no substitutivo à PEC 135/2019.**

IV - VOTO IMPRESSO: DESCONFIANÇA E EXCLUSÃO

Em seu parecer, o relator recorre a uma suposta “percepção atual da população brasileira”, chegando a afirmar que a “opinião da população brasileira é de que deve haver um novo cenário que complemente a urna eletrônica”. Já foi mostrado anteriormente que o substitutivo, na verdade, abole o voto eletrônico, longe, portanto, de apenas complementá-lo. Mas que evidência resta de que o voto impresso é uma “opinião da população brasileira”? Nenhuma evidência é apresentada.

Ainda que se deva guardar reservas de ordem metodológica, o dado que se tem, com base em levantamento realizado pelo Datafolha, é que **69% dos brasileiros confiam no sistema de urnas informatizadas**⁹. Em uma democracia plena, o ideal é que essa confiança fosse de 100% e há muito trabalho pela frente para alcançar este ideal.

Não há, contudo, razões para considerar que o voto impresso seja a solução para o incremento da confiabilidade no sistema. Além de não haver pesquisas neste sentido aplicadas ao caso e às circunstâncias brasileiras, **o fato de muitos estados americanos adotarem o voto impresso não impediu que políticos e militantes extremistas continuassem propagando teorias da conspiração sobre fraude em**

9 Conforme disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2021/01/urna-eletronica-tem-apoio-de-3-em-cada-4-brasileiros-mostra-datafolha.shtml>, acesso em 30/06/2021.



eleições e inclusive invadissem a sede do legislativo dos Estados Unidos e provocassem mortes naquele local¹⁰.

Uma medida simples, por outro lado, para a construção da confiabilidade no sistema pela sociedade, sem prejuízo de todas as medidas de segurança e integridade a serem tomadas, é abster-se de propagar, sem provas, denúncias sensacionalistas de fraude eleitoral ou teorias da conspiração contra as instituições democráticas, como faz recorrentemente o Presidente Jair Bolsonaro¹¹.

Essas declarações, como se sabe, levam, com toda a razão, grande parte das pessoas a lhe atribuírem, no mínimo, a tentação de contestar e tumultuar a lisura eleitoral de 2022, em uma tentativa extrema de negar o resultado eleitoral.

Ao longo dos debates da Comissão, nós, como opositores, e alguns dos nossos colegas, defensores do voto impresso, divergimos bastante, de modo muitas vezes duro, mas sempre de forma leal e respeitosa, baseados nos melhores argumentos de ambos os lados. Passamos todos longe, portanto, das teorias da conspiração que grassam nas falas do Presidente e nas redes sociais.

É preciso, no entanto, que em relação ao tema da confiança ou desconfiança no sistema, nossos adversários nesta Comissão façam uma profunda reflexão sobre a presença, em suas próprias fileiras político-partidárias, de elementos que estão propagando sistematicamente notícias falsas ou alegações nunca provadas sobre o sistema de votação brasileiro.

Além de ajudar na construção da confiança, essa reflexão talvez ajude a compreender a resistência que se criou na sociedade brasileira e no Congresso Nacional à ideia do voto impresso e suas consequências para geração de tumultos e contestação do resultado eleitoral.

Para além da confiança, no entanto, é importante também discutir inclusão.

10 Conforme disponível em <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/01/12/veja-quem-sao-os-5-mortos-na-invasao-ao-congresso-dos-eua.ghtml>, acesso em 30/06/2021.

11 Conforme disponível em <https://www.conjur.com.br/2021-jun-21/bolsonaro-explicar-falas-fraude-urnas-tse>, acesso em 30/06/2021.



Nesse sentido, parece haver um consenso entre defensores e opositores do voto impresso de que o voto eletrônico produziu inclusão. Em já citada passagem do seu voto, o Deputado Filipe Barros reconhece que a “utilização da urna eletrônica por todo o Brasil contribuiu para **diminuir consideravelmente as estatísticas de voto nulo**, que ocorria por erro no preenchimento das cédulas”.

Essa sentença guarda mais do que se pode imaginar. Ela significa que milhões de brasileiros passaram a ter sua vontade soberana reconhecida na escolha de seus representantes, o que considerando a história brasileira até recentemente, constitui uma conquista monumental.

De fato, estudos sobre a implementação da urna eletrônica no Brasil, como o realizado por Thomas Fujiwara, da Universidade de Princeton, apontam que o sistema foi responsável por uma ampla inclusão de eleitores de baixa escolaridade, que antes tinham seus votos desconsiderados. O modelo desenvolvido pelo autor na comparação entre municípios similares no curso da implementação gradual das urnas eletrônicas chegou mesmo a captar efeitos positivos dessa inclusão sobre as políticas sociais desenvolvidas nos municípios¹².

Ainda que não se esteja propondo, nem na PEC original e nem no substitutivo, o retorno às antigas cédulas, alguns problemas de inclusão precisam ser colocados.

Em um trabalho acerca dos problemas do comprovante impresso do voto, os pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT) Ted Selker e Jon Goler levantam algumas preocupações sobre o modelo que dizem respeito diretamente à exclusão de eleitores no processo¹³:

1) A adição de um componente mecânico, como a impressora, além de todos os outros componentes, aumenta os riscos, já existentes, de defeitos no dia da

12 O artigo refere-se a políticas de saúde. Cf. FUJIWARA, Thomas. Voting Technology, Political Responsiveness and Infant Health: Evidence from Brazil. **Econometrica**, Vol. 83, No. 2 (March, 2015), 423–464.

13 GOLER, Jon; SELKER, Ted. Security Vulnerabilities and problems with VVPT. **VTP Working Paper 16**. Caltech/MIT, 2004. Disponível em <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/96553>, acesso em 1/07/2021.



eleição, o que pode retardar ou mesmo inviabilizar o direito de voto em determinadas seções eleitorais;

- 2) A adição de um comprovante impresso, distinto do layout da urna eletrônica, adiciona mais um elemento de complexidade ao sistema. Os autores relatam inclusive experimentos em que o sistema de comprovante impresso dificultou o exercício do direito de voto e sua “conferência” para cidadãos de baixa escolaridade e deficientes visuais nos Estados Unidos.
- 3) Esses problemas serão particularmente graves no Brasil, uma vez que, segundo dados do próprio Ministério da Educação, 9,5% da população brasileira com 15 ou mais anos de idade ainda sofre com analfabetismo funcional, o que corresponde a cerca de 11 milhões de pessoas¹⁴, número maior que toda a população de países como Suécia e Portugal, por exemplo.
- 4) No caso de deficientes visuais, a questão do layout da cédula impressa também será bastante grave no Brasil. Mantidos os modelos sugeridos até agora, o comprovante impresso não possuirá foto dos candidatos, não usará impressoras coloridas, a qualidade da impressão será relativamente baixa e o tamanho das letras não serão compatíveis com as necessidades de determinados eleitores. Tudo isso em um país no qual a população idosa mais que dobrará nas próximas décadas¹⁵.

14 Dados disponíveis em http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6974122, acesso em 03/07/2021.

15 Informações disponíveis em <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/07/com-populacao-cada-vez-mais-velha-brasil-atinge-208-milhoes-de-pessoas.shtml>, acesso 03/07/2021.



Mesmo que alguns defensores do voto impresso, ao contrário de nós, considerem estes problemas “menores” ou “pontuais”, o fato é que eles não podem ser ignorados.

Trata-se, na verdade, de questões sobre a igualdade e o exercício da liberdade de milhões de brasileiros. Essas questões tornam-se, mais graves, inclusive, quando se considera que estes problemas não são compensados por qualquer incremento na segurança ou confiabilidade do sistema. É o continuaremos explorando a seguir. Antes, no entanto, convém uma última palavra sobre a questão da inclusão.

Como já visto, o modelo defendido no substitutivo do Deputado Filipe Barros, prevê que só serão apurados os votos impressos, que estes serão apurados por sistemas automatizados e que a apuração ocorrerá em todas as seções eleitorais. Neste modelo, novas exclusões são geradas:

- 1) **Um dos grandes excluídos no novo modelo são os pequenos partidos e os partidos em ascensão. Como já registrado, o Brasil tem quase meio milhão de seções eleitorais. Os partidos, sobretudo os pequenos, não terão estrutura para acompanhar as apurações, gerando mais chances de fraudes contra minorias.** Isso acometerá a quase totalidade dos partidos, uma vez que um partido pode ser grande em determinada localidade e incipiente em outra.
- 2) **Existem hoje seções eleitorais que, além de estarem em localidades remotas, não têm acesso à energia elétrica, funcionando com base nas baterias das urnas eletrônicas¹⁶. Haverá dificuldades enormes de se promover, em cada uma dessas localidades, apurações automatizadas, que envolveriam máquinas de apuração, aparelhos de conferência visual e computadores da Justiça Eleitoral e dos partidos.**

16 Nesse sentido, ver <https://www.tse.jus.br/imprensa/noticias-tse/2021/Maio/urna-eletronica-25-anos-justica-eleitoral-garante-voto-de-eleitores-em-locais-mais-distantes>, acesso em 03/07/2021.



Em resumo, a defesa do voto impresso e o modelo defendido pelo relator ignoram o Brasil real.

V. A FUNDAMENTAÇÃO HISTÓRICA UTILIZADA PELO RELATOR NÃO JUSTIFICA A ADOÇÃO DO VOTO IMPRESSO MAIS DO QUE DEFENDE A MANUTENÇÃO DO SISTEMA ATUAL

Por ora, cumpre, antes de mais nada, sumarizar os resultados da discussão acerca da “fundamentação histórica” da proposta do voto impresso:

- 1) O parecer do Deputado Filipe Barros, no que concerne à fundamentação histórica termina por fazer uma defesa do modelo atual. Reconhece que a apuração se tornou mais célere e que o sistema promoveu inclusão.
- 2) Nesse ponto da sua argumentação, a defesa do voto impresso reside tão somente na necessidade de um “avanço” e em uma suposta percepção da população brasileira, nunca justificada ou demonstrada. Com efeito, o argumento a favor do sistema atual, nessa etapa, acaba sendo mais forte do que o argumento pela mudança, baseada em generalidades ou afirmações não demonstradas.
- 3) Uma fundamentação histórica correta, precisa contextualizar de onde viemos e onde estamos. Viemos de um país de coronéis e estamos em um país onde tanto nas grandes cidades, com as milícias e o tráfico de drogas, quanto nos grotões, com suas oligarquias, ainda há a tentativa ou o efetivo controle territorial. A adoção do voto impresso, favorecerá a atuação desses grupos nas eleições.



- 4) A prática de fotografar ou filmar o voto, apesar de ser possível também no sistema atual, seria potencializada pelo próprio caráter de “comprovante” da cédula impressa.
- 5) Por mais que hoje haja riscos associados ao transporte e custódia das urnas eletrônicas, a adoção da cédula impressa adicionaria outros riscos, relacionados ao contato humano com toneladas de papel. Além disso, os prazos de custódia serão muito maiores (até 31 de janeiro, segundo a proposta do relator). Tudo isso gera mais oportunidades para ações de fraudadores e outros tipos de criminosos prejudicarem o processo eleitoral.
- 6) A existência da cédula impressa potencializa a criação de tumultos nas seções eleitorais. Pessoas mal-intencionadas, ou mesmo por desconhecimento do sistema, podem acusar discrepância entre o voto e o comprovante para tumultuar as eleições e impedir outras pessoas de votar. Podem também dizer que tentaram corrigir o voto, mas que a urna não permitiu. Apesar de isso pode acontecer também no sistema atual, mais uma vez, o caráter de “comprovante” da cédula impressa favorece alegações falsas, já que se estaria diante da “prova última” do sistema.
- 7) A existência de cédula impressa e a apuração na própria seção eleitoral potencializa a possibilidade de tumultos no processo de apuração. Mesmo que o processo de apuração das cédulas impressas seja realizado eletronicamente, por meio da leitura de QR codes ou instrumentos similares, haverá um contato físico de um número considerável de pessoas com as cédulas, possibilitando tumultos e vulnerabilidades que hoje não existem.
- 8) O substitutivo do relator aprofunda os problemas gerais do voto impresso e promove um reencontro do Brasil com uma história que já havíamos superado. Isso porque:



- a) transfere a apuração de votos para as localidades, muitas vezes distantes, isoladas e de difícil acesso para instituições de controle e partidos políticos, algumas com tentativa ou controle territorial efetivo de oligarquias ou do crime organizado.
 - b) deve-se lembrar que entre as seções eleitorais há escolas de taipa, localidades acessíveis apenas por horas de viagens de barco, barracões de lona, aldeias indígenas e áreas rurais sem acesso à energia elétrica, para se ficar em poucos exemplos. Isso sem citar, como já explorado anteriormente, áreas nas grandes cidades controladas por milícias e traficantes de drogas.
 - c) multiplicará exponencialmente as chances de fraude na apuração, uma vez que o Ministério Público, a Justiça Eleitoral e os partidos políticos não terão estrutura para acompanhar quase meio milhão de pontos de apuração.
- 9) O substitutivo, ao contrário do alegado, abole o voto eletrônico, ao estabelecer, em seu art.3º, §8º, que “nas seções eleitorais com registro impresso do voto, a apuração será realizada exclusivamente com base nesses registros”.
- 10) A apuração do voto impresso, se feita manualmente, estenderia a apuração por dias ou mesmo semanas, com todos os problemas de falhas humanas, desorganização e potencialização de fraudes associadas.
- 11) A solução do relator para este problema, no entanto, não é muito melhor. O substitutivo que propõe versa em seu art.3º, § 6º, que a “apuração dos registros impressos de voto utilizará processos automatizados com programas de computador independentes dos programas carregados nos equipamentos de votação eletrônica”. Perceba-se a contradição: o debate acerca do voto impresso começa pela desconfiança das urnas eletrônicas e, termina, no voto



relator, por exigir confiança extremada em um processo, também eletrônico, de leitura das cédulas impressas, processo que, por sua vez, será realizado em quase meio milhão de seções eleitorais rasil afora.

12) Mas o substitutivo do relator não para por aí. O § 7º do mesmo artigo 3º prossegue dizendo que os processos automatizados de leitura das cédulas impressas “deverão permitir a conferência visual do conteúdo do registro impresso do voto antes da contabilização”. E aí temos mais contradições:

- a) Em primeiro lugar porque se teria mais de uma centena de milhões de visualizações a serem feitas, cada uma, em frações de segundos e isso, como vimos, em quase meio milhão de seções eleitorais. As condições de conferência visual seriam, portanto, precárias.
- b) A conferência visual não funcionará se, por hipótese, a impressora (dependente de software) estiver programada para simular falhas de assinatura digital ou em QR codes, por exemplo, caso se vote em determinado candidato, já que a premissa é de que softwares são fraudáveis. O voto impresso simplesmente não poderá ser apurado.
- c) Se assumirmos até aqui que a urna, a impressora e o sistema automatizado de apuração são fraudáveis por conta de seus componentes eletrônicos, o mesmo se poderia assumir em relação ao sistema que liga a máquina de apuração à conferência visual, talvez uma televisão e, portanto, mais uma vez...um instrumento eletrônico. Que poderia, em linha coerente com o defendido pelos defensores do voto impresso, ser fraudado para mostrar um candidato ao invés de outro.



- d) Além disso, a conferência visual desmente o argumento de que a apuração não se estenderia no tempo porque seria automatizada. Se há conferência visual, e a visualização depende do fator humano, os votos acabam, ao final, sendo conferidos um por um. E, se assim não for, a conferência visual torna-se simplesmente inócua como instrumento de transparência.
 - e) Se os votos serão visualizados um a um, a celeridade do processo eleitoral garantida pelas urnas eletrônicas, elogiada pelo Deputado Filipe Barros, estaria condenada pela própria proposta que apresenta.
- 13) Pelo exposto até aqui, o voto impresso, ainda mais no modelo proposto pelo relator, deixará as eleições mais dependentes de sistemas automatizados que, segundo os próprios defensores do voto impresso, seriam fraudáveis. Senão vejamos:
- a) O debate inicia-se por alegações de que o sistema não é seguro porque sistemas eletrônicos são fraudáveis e só uma auditoria independente desses sistemas, isto é, o voto impresso, poderia garantir essa segurança.
 - b) No momento seguinte, os defensores do voto impresso propõem que se adicione ao sistema atual a) códigos para gerenciamento de impressão, b) impressoras eletrônicas, c) sistemas automatizados de apuração e d) máquinas de visualização da apuração, provavelmente computadores ou tevês (também eletrônicas).
 - c) Teríamos, portanto, paradoxalmente, mais elementos eletrônicos para nos preocuparmos, com a adoção do voto impresso, do que aqueles que temos hoje.



- d) Tudo isso, como visto, coroado por um modelo paroquial de apuração, em quase meio milhão de seções eleitorais, dificultando imensamente a fiscalização pelo Ministério Público, Justiça Eleitoral e partidos políticos e, portanto, multiplicando as oportunidades para fraudes.
- 14) A adição de um componente eletro-mecânico, como a impressora, além de todos os outros componentes, aumenta os riscos, já existentes, de defeitos no dia da eleição, o que pode retardar ou mesmo inviabilizar o direito de voto em determinadas seções eleitorais.
- 15) A adição de um comprovante impresso, distinto do layout da urna eletrônica, adiciona mais um elemento de complexidade ao sistema. Pesquisadores como Ted Selker e Jon Goler, do MIT, relatam experimentos nos Estados Unidos em que o sistema de comprovante impresso dificultou o exercício do direito de voto e sua “conferência” por cidadãos de baixa escolaridade e deficientes visuais.
- 16) Esses problemas serão particularmente graves no Brasil, uma vez que, segundo dados do próprio Ministério da Educação, 9,5% da população brasileira com 15 ou mais anos de idade ainda sofre com analfabetismo funcional, o que corresponde a cerca de 11 milhões de pessoas¹⁷, número maior que toda a população de países como Suécia e Portugal, por exemplo.
- 17) No caso de deficientes visuais, a questão do layout da cédula impressa também será bastante grave no Brasil. Mantidos os modelos sugeridos até agora, o comprovante impresso não possuirá foto dos candidatos, não usará impressoras coloridas, a qualidade da impressão será relativamente baixa e o tamanho das letras não serão compatíveis com as necessidades de determinados

17 Dados disponíveis em http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6974122, acesso em 03/07/2021.



eleitores. Tudo isso em um país no qual a população idosa mais que dobrará nas próximas décadas¹⁸.

Até aqui, portanto, o parecer do relator Deputado Filipe Barros nos oportunizou apresentar e discutir, a partir de sua “fundamentação histórica”, problemas do voto impresso, e do modelo sugerido no substitutivo apresentado, contextualizando esses problemas, sobretudo, a partir da história e do presente socio-econômico, geográfico e cultural do Brasil, aspectos que parecem ser negligenciados pelos defensores do voto impresso.

Sua “fundamentação técnica”, por sua vez, nos permitirá a seguir discutir de modo mais detidamente o modelo brasileiro e como a solução do voto impresso não é a solução para eventuais vulnerabilidades que ainda tenhamos de enfrentar.

VI. A FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA NÃO LEVA À CONCLUSÃO PELA ADOÇÃO DO VOTO IMPRESSO

O passo seguinte do voto do relator consiste, dessa maneira, em oferecer “fundamentos técnicos” para a adoção do comprovante impresso do voto. **De um modo geral, no entanto, os argumentos apresentados não levam à conclusão pela adoção do voto impresso.** Nesse ponto, boa parte da argumentação do relator recai em uma falácia, no sentido de raciocínio errado com aparência de verdadeiro, já que há uma falta de conexão entre as premissas iniciais e a conclusão de seu raciocínio (“non sequitur”). Senão vejamos.

Como fundamentos técnicos, o relator levanta, entre os principais pontos que:

18 Informações disponíveis em <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/07/com-populacao-cada-vez-mais-velha-brasil-atinge-208-milhoes-de-pessoas.shtml>, acesso 03/07/2021.



- 1) As urnas eletrônicas não eliminaram a intervenção humana e, por consequência, as fraudes;
- 2) Apesar de não conectadas à internet, a fraude no software poderia ocorrer antes da gravação na urna, por ataques internos ou externos;
- 3) Softwares maliciosos, em tese, conseguiriam funcionar na urna;
- 4) Hoje é possível, em tese, fraudar o sistema para que outra pessoa vote no lugar do eleitor;
- 5) O sistema atual não permite recontagem satisfatória dos votos;
- 6) O sistema atual não permite auditar de modo satisfatório a urna;
- 7) A urna brasileira é ultrapassada e urnas com voto impresso seriam mais “avançadas”.

Se bem interpretados, esses argumentos podem ser resumidos em três grupos de alegação a) o sistema atual é fraudável; b) o sistema atual não possui padrões satisfatórios de auditoria e c) a urna brasileira é ultrapassada e urnas com voto impresso são mais avançadas.

Mesmo que, com muita boa vontade e contra as nossas convicções e fundamentações, concordássemos com a) e b), críticas ao sistema atual (que ocupam 6 dos 7 pontos da fundamentação do relator) não implicam que o passo seguinte seja a adoção do voto impresso.

Isso porque há outras maneiras de coibir fraudes e promover transparência que não geram os mesmos riscos e problemas.

O fato é que 85% dos argumentos do relator são, na verdade, críticas, geralmente equivocadas ou exageradas, acerca do



modelo atual. Mesmo que ele estivesse correto em todas elas, contra o nosso juízo, para a defesa do voto impresso haveria ainda um abismo.

Resta ao relator somente o argumento da “evolução natural” das “gerações de urnas”, que supostamente poria as urnas brasileiras em uma escala primitiva da evolução. Como se verá a seguir, há também neste ponto uma série de problemas não respondidos ou sequer enfrentados. Antes, porém, convém ao menos matizar as perspectivas do parecer impugnado acerca do modelo atual, contrastando-o com as consequências da adoção de um comprovante impresso.

VII - O COMPROVANTE IMPRESSO NÃO COÍBE FRAUDES E AUMENTA A “SUPERFÍCIE DE ATAQUE” AO SISTEMA

Como visto, os dois primeiros argumentos, do relator dizem que as urnas não eliminaram a intervenção humana e, por consequência, as fraudes e, em seguida, que apesar de não conectadas à internet, fraudes no software poderiam ocorrer antes da gravação na urna, por ataques internos ou externos. Apesar de a defesa desses argumentos não implicar em uma defesa do voto impresso, é possível imaginar porque o relator lança mão deles.

Neste ponto, o relator parece responder a defesas mais apaixonadas e menos precisas do modelo atual. Recai, dessa maneira, no entanto, na chamada “falácia do espantalho”, ignorando os melhores argumentos do lado adversário para se concentrar, em seu próprio prejuízo, em versões distorcidas ou menos sofisticadas da posição impugnada.

Quanto aos argumentos acima, parece óbvio, por exemplo, que a informatização das eleições não eliminou, de fato, a intervenção humana. Porém, a adição de um sistema de comprovante impresso ao sistema atual:

- 1) aumenta a “superfície de ataque”, termo utilizado para indicar a quantidade de partes de um sistema que podem sofrer ataques. Problemas relatados nas seções anteriores constituem exemplo desse fato, como o**



contato humano com um grande número de cédulas de papel no transporte, custódia – ressalte-se, prolongada - ou apuração dos comprovantes, por exemplo. Esses problemas, como visto, são agravados no modelo defendido pelo relator, que promove apuração nas próprias seções eleitorais e apenas do voto em papel.

- 2) Mesmo no que diz respeito à parte estritamente eletrônica da votação, a superfície de ataque também aumenta, uma vez que será necessário adicionar código na urna para gerenciar a impressão do voto.**
- 3) Também haverá, veja-se a contradição, dois novos elementos eletro-eletrônicos com softwares embarcados: a própria impressora e os sistemas automatizados de apuração, estes últimos previstos no modelo do relator.**

A linha de raciocínio do eminente Deputado Filipe Barros, prossegue, porém, afirmando que a “informatização acarreta no aumento da potencialidade lesiva da fraude” e que “grande parte dos ataques cibernéticos ocorre por agentes internos às organizações”. É impossível discordar destes argumentos. A informatização das eleições e outros domínios da vida humana de fato coloca novos problemas e desafios que antes não enfrentávamos. Escolhemos, no entanto, enfrentá-los justamente porque achamos que os benefícios superam os custos de prescindir da informatização.

A não ser que o Deputado esteja propondo a eliminação de recursos eletrônicos no processo de votação, **os problemas da potencialidade lesiva da fraude e de ataques internos não são resolvidos pela adoção do voto impresso. Softwares continuarão presentes na escolha de candidatos e ainda mais presentes, com o voto impresso, dessa vez no gerenciamento da impressão do voto e nos processos de apuração das cédulas em papel e conferência visual, processos que, nos termos do substitutivo, serão automatizados.**

Ao fim, por sugerir um sistema que aumenta a dependência de sistemas automatizados, mantendo todos aqueles presentes no



modelo atual e adicionando outros, como códigos de gerenciamento de impressão, impressoras, sistemas de apuração e aparelhos de conferência visual, os argumentos do relator sobre a potencialidade lesiva de fraude com a eleição informatizada servem mais para criticar seu próprio modelo do que o sistema atual.

2.2 Sistema brasileiro: uma tecnologia nacional que não evolui?

Como visto, a linha de argumentação do relator segue apontando vulnerabilidades no sistema tecnológico desenvolvido pelo TSE, como o fato, em tese, de softwares maliciosos conseguirem funcionar na urna eletrônica e fraudar o sistema, por exemplo, para que outra pessoa vote no lugar.

Mais uma vez, ainda que estivessem corretos ou precisos, e não estão, estes argumentos em nada agregam, em si mesmos, para a defesa do voto impresso, que por motivos já explorados e outros que ainda serão, não constitui um instrumento adequado de incremento da segurança do processo de votação.

Mas parece haver, neste ponto, uma premissa subterrânea, que afirma que vulnerabilidades no sistema já foram constatadas e nada foi feito para resolvê-las. Para o relator, o sistema brasileiro seria um sistema estático, que não aprende.

Exemplos muito concretos são empregados nesse sentido. O relator afirma, sobre os Testes Públicos de Segurança promovidos pelo TSE, em 2012, que “a equipe da Polícia Federal teve sucesso em obter a chave geral de criptografia dos boletins de urna lendo o conteúdo do flash card nos seus computadores” e que “A equipe do Professor Diego Aranha conseguiu produzir um “software espúrio (adulterado) que foi gravado nas urnas e funcionou sem problemas”.

Membros de ambas as equipes citadas, no entanto, reconhecem que achados nos Testes Públicos de Segurança resultaram em aprimoramento da votação eletrônica. Em depoimento à Câmara dos Deputados, o Senhor Marcos de Almeida Camargo, membro da equipe da



Polícia Federal citada pelo relator, afirmou sobre as vulnerabilidades encontradas que:

“O TSE também se precaveu disso e conseguiu fazer algumas proteções que sanaram os problemas¹⁹”.

Já o professor Diego Aranha, em sua conta do Twitter, recentemente informou o seguinte²⁰:



Sobre minha entrevista para o Danilo Gentili que voltou a circular pelas redes sociais prestes ao segundo turno de domingo, é importante lembrar que foi feita em 2014 e é fruto do seu tempo. Ainda falta transparência? Falta, mas houve progresso desde então.



Diego F. Aranha  @dfaranha · Nov 24, 2020

Replying to @dfaranha

Progressos:

- Termo de Sigilo com tempo limitado
- TPS com condições de trabalho melhores, apesar de na minha opinião ainda insuficientes
- Mitigações técnicas aplicadas em 2018 para os problemas encontrados em 2012
- Reações menos adversariais do TSE para com investigadores

Louve-se, portanto, a atitude dos críticos que não deixaram de reconhecer que o sistema é aprimorado e evolui.

Com isso, é claro, não queremos hipostasiar as opiniões dos dois profissionais citados. Ambos são respeitáveis defensores do voto impresso e, ao menos no caso do Professor Diego Aranha, continua havendo, segundo suas convicções, críticas ao sistema brasileiro²¹. **Trata-se aqui tão somente de mostrar que, ao contrário do sugerido pelo relator, segundo seus**

19 A íntegra do depoimento pode ser lida em <https://escriba.camara.leg.br/escriba-servicosweb/html/53329>, acesso em 30/06/2021.

20 As postagens podem ser encontradas em <https://twitter.com/dfaranha/status/1331247100772945921>, acesso em 30/06/2021.

21 Algumas das críticas e propostas do professor Diego Aranha e seus colaboradores pode ser consultada em <https://urnaetronica.info/2018/carta-aberta-de-resposta-a-participacao-do-tse-no-nerdcast-626/>, acesso em 30/06/2021.



próprios críticos, o sistema evolui e vulnerabilidades encontradas são resolvidas ou mitigadas.

Neste particular notamos que o TSE realiza esses testes de segurança de maneira periódica. Após o citado TPS de 2012 existiram ainda os de 2016, 2017 e 2019. Neste último TPS 2019, foram recebidos 14 planos de teste, tendo comparecido cinco grupos de investigadores e dois investigadores individuais. De todos os planos levados a cabo, destacamos os resultados do grupo que tinha mais familiaridade com o procedimento por já ter participado de testes anteriores.

O grupo, composto exclusivamente por peritos da Polícia Federal, "procederam então com o emprego de técnicas de engenharia reversa para a obtenção da chave do disco criptografado". O grupo não obteve sucesso. Mesmo com "o relaxamento de algumas barreiras de segurança (fornecimento da senha de configuração do BIOS – sistema básico de entrada e saída - e senhas de usuários locais)" e "Contrariando as expectativas dos investigadores, eles não foram capazes de alterar dados de eleitores e candidatos. [...] **Todas as tentativas de manipulação de dados de eleitores ou candidatos foram prontamente identificadas pela urna.**"²²

Antes de prosseguirmos, convém ressaltar um ponto curioso acerca dos Testes Públicos de Segurança como mecanismo de auditoria. Em crítica formulada ao TSE, o professor Diego Aranha afirmou não ser verdade que o Brasil seja o único país a realizar Testes Públicos de Segurança, uma vez que existiriam “experiências menos restritas já observadas na Alemanha e na Voting Village da DEFCON”, este último promovido de forma “independente do governo”²³.

Se essas foram as únicas experiências que puderam ser coligidas por um ator importante no debate público sobre o voto impresso, **não parece pouco, do ponto de vista comparado, que o Brasil, à exceção da**

22 Ver os relatórios do TPS 2019 em https://www.justicaeleitoral.jus.br/tps/arquivos/tps_2019_relatorio_final.pdf e https://www.justicaeleitoral.jus.br/tps/arquivos/tps_2019_relatorio_tecnico.pdf, acesso em 01/07/2021.

23 Idem.



Alemanha, seja o único país do mundo a promover, de modo oficial, testes públicos de segurança da urna.

Ao citar vulnerabilidades encontradas nos testes de segurança, no entanto, **o relator parece criar uma falsa equivalência entre detecção de vulnerabilidades no sistema e fraudes efetivas**, com capacidade para comprometer o processo eleitoral como um todo. Mas não é assim que as coisas funcionam:

- 1) **Se é verdade, por um lado, que o ambiente dos testes oferece limites, como o desenho do teste e o limite temporal, por exemplo, por outro, este mesmo ambiente oferece aos profissionais envolvidos o relaxamento de barreiras de segurança para que estes atinjam finalidades ou realizem testes específicos**, como fornecimento de senhas e outras chaves de acesso. Isso não ocorreria, em princípio, no “mundo real”, por exemplo.
- 2) **Durante os testes, os profissionais que irão “atacar” o sistema têm acesso também, em alguns dos planos propostos, à própria urna eletrônica, o que, no mundo real, teria que enfrentar outras barreiras de segurança, inclusive físicas, relacionadas à custódia das urnas.** Seria preciso, para replicar alguns dos ataques, que uma equipe de atacantes tivesse de invadir os locais de custódia das urnas, romper os lacres, instalar nesse lugar diversos computadores, trabalhar por dias para atacar uma única urna, restituir os lacres e, tudo isso, sem que a Justiça Eleitoral, o Ministério Público ou representantes de partidos políticos vissem o processo acontecer.
- 3) **O exemplo anterior mostra que, para muitos dos testes realizados, encontrar vulnerabilidades a partir de uma única urna impõe dificuldades de explorar essas mesmas vulnerabilidades em escala, a ponto de prejudicar a integridade de uma eleição.** Imagine-se, por exemplo, o



custo quase proibitivo, no caso de uma eleição presidencial, de se invadir locais de custódia das urnas, montar times de atacantes, instalar computadores, romper o lacre da urna, atacar uma única urna, restituir o lacre, sem que o processo fosse descoberto pela Justiça Eleitoral, Ministério Público e partidos políticos, tendo ainda que repetir o processo 400 mil vezes.

Isso não significa minimizar a existência de vulnerabilidades e nem que não haja vulnerabilidades escaláveis, ainda que em pequena proporção. Trata-se aqui tão somente restabelecer a correção da distância, no mais das vezes abissal, entre a detecção de vulnerabilidades e o exercício efetivo de fraudes.

Perceba-se, no entanto, mais uma contradição: ao mesmo tempo em que defende que o sistema é “inauditável”, o próprio relator, Deputado Filipe Barros, cita em seu parecer vulnerabilidades detectadas justamente nos Testes Públicos de Segurança promovidos pelo TSE realizados antes das eleições, um instrumento de...auditoria!

Além disso, como já mostramos, as vulnerabilidades já foram resolvidas ou mitigadas segundo o Tribunal e os próprios críticos do sistema.

Em resumo, o Deputado Filipe Barros só pôde apresentar “vulnerabilidades detectadas no sistema” porque o próprio sistema detectou essas vulnerabilidades em um mecanismo de autocorreção e auditoria, os testes públicos de segurança.

Por fim, é importante dizer que nem no parecer do Deputado Felipe Barros, nem nos registros dos Testes Públicos de Segurança e nem nos artigos científicos, depoimentos e entrevistas de profissionais que participaram dos TPS, conseguimos encontrar, mesmo no ambiente facilitado dos testes, nenhum exemplo de ataque que tenha



conseguido modificar o voto do eleitor e, portanto, alterar, caso transposto para o mundo real, a vontade soberana das urnas.

Perceba-se que não se trata de uma “prova diabólica”, como citado pelo relator em seu parecer, algo impossível de ser exigido. Dependendo do grau de vulnerabilidade do sistema, desde 2009, um ataque do tipo mencionado, em ambiente facilitado, poderia ter sido bem-sucedido. Mas esse não foi o caso. Nem mesmo nesses ambientes, até o presente, alguém logrou mudar o destino do voto.

Mais uma vez, contar com um sistema como esse em uma democracia jovem, não parece trivial e é justamente por isso que não podemos arriscar o seu desmonte.

Assim, ainda que haja um debate em aberto sobre a suficiência e espaços para melhoria nos mecanismos de transparência e auditoria, não parece trivial também que exista um debate público e uma resposta pública acerca das vulnerabilidades encontradas nos testes e citadas no parecer do relator²⁴.

Esse debate, no plano dos fatos, passa muito longe de descobertas que supostamente teriam “desbancado o sistema” e se assemelha muito mais a um sistema que, ainda que de modo insuficiente aos olhares dos críticos, corrige suas vulnerabilidades e aprende com elas.

Lembre-se ainda que a proposta do relator implica a inclusão no processo de códigos de gerenciamento de impressão, impressoras, sistemas automatizados de apuração e aparelhos de conferência visual, aumentando, como já assinalado, a superfície de ataque do sistema. Serão novos elos na cadeia de auditoragem que não terá mais fim, a não ser que se acabe com todos os componentes computacionais.

Por fim, como reconhece o próprio relator, outros tipos de fraude citados como passíveis de ocorrer, em tese, como as praticadas por mesários, independem do sistema tecnológico adotado, portanto, não constituem nem

24 A exemplo do relatório técnico sobre as respostas às vulnerabilidades visualizadas em 2017, conforme disponível em https://www.justicaeleitoral.jus.br/arquivos/relatorio-tecnico-tps-2017-1527192798117/rybena_pdf?file=https://www.justicaeleitoral.jus.br/arquivos/relatorio-tecnico-tps-2017-1527192798117/at_download/file, acesso em 30/06/21.



demérito ao sistema atual e nem vantagem para o sistema de voto impresso, motivo pelo qual não nos aprofundaremos aqui no tema.

Com razão se poderá notar, entretanto, que os argumentos dessa seção não dizem muito sobre possíveis ataques “internos ao sistema”, aqueles praticados, por exemplo, por funcionários das Justiças Eleitorais ou qualquer pessoa com acesso “privilegiado” ao sistema. De fato, os Testes Públicos de Segurança, discutidos até aqui, dizem pouco sobre o tema, que passará a ser explorado nas próximas seções.

VIII. SISTEMA BRASILEIRO: UM SISTEMA NÃO AUDITÁVEL?

O passo seguinte do relator passa a ser então questionar os mecanismos de auditoria relacionados mais diretamente à integridade no registro e apuração dos votos.

O primeiro alvo da crítica, é o Registro Digital de Voto (RDV), que, segundo o relator, não “garante que a manifestação do eleitor esteja sendo registrada corretamente”. O argumento basicamente possui o seguinte raciocínio: a urna eletrônica permite a recontagem daquilo que está registrado no RDV, mas não permite saber, em primeiro lugar, se a manifestação do eleitor foi registrada corretamente no RDV.

O mesmo raciocínio é aplicado ao longo do relatório para outros instrumentos de auditoria como a zerésima e o boletim de urna, que não se prestariam aos fins expressos porque podem ser, em tese, fraudados pelo software, em primeiro lugar. Isso se daria, em tese, segundo o raciocínio, principalmente a partir de erros ou ações maliciosas de pessoas com acesso privilegiado ao sistema, como funcionários do TSE.

O grande problema desse argumento contra o RDV, a zerésima e o boletim de urna, no entanto, é que ele considera apenas esses instrumentos em si, sem lembrar que eles são elos de uma cadeia de segurança e confiança que tornam extremamente improváveis a existência de fraudes por agentes internos, como funcionários das justiças eleitorais. Vejamos alguns exemplos:



- 1) **O código-fonte dos sistemas pode ser inspecionado, a partir de seis meses antes do primeiro turno das eleições.** Podem participar desse processo, nos termos da Resolução Nº 23.603, de 12 de dezembro de 2019, instituições como os partidos políticos, o Ministério Público, a Polícia Federal, as Forças Armadas, o Tribunal de Contas da União, departamentos de tecnologia da informação de universidades e ongs com notória atuação em fiscalização e transparência da gestão pública²⁵.
- 2) **A Justiça Eleitoral utiliza ferramentas de controle de versão do código-fonte dos sistemas. A partir dessas ferramentas é possível acompanhar toda modificação feita sobre o código-fonte e o que foi modificado por quem.**
- 3) **O conhecimento sobre os sistemas de votação é segregado e a quantidade de sistemas envolvidos na realização das eleições é tão grande (por volta de 120) que torna extremamente difícil a um agente interno ter grau de conhecimento do todo que lhe permita realizar algum tipo de ataque.**
- 4) **O sistema conta com uma cerimônia de assinatura digital e lacração de sistemas, quando os sistemas são apresentados pelo TSE às entidades fiscalizadoras anteriormente citadas e, após, a conferência, assinados e lacrados.**
- 5) **No âmbito dos Tribunais Regionais, além de outras verificações, há a cerimônia de preparação de Urnas, na qual, mais uma vez, as entidades fiscalizadoras poderão verificar a integridade e autenticidade dos sistemas eleitorais instalados em urnas eletrônicas.**

25 A lista completa de legitimados pode ser vista em <https://www.tse.jus.br/legislacao/compilada/res/2019/resolucao-no-23-603-de-12-de-dezembro-de-2019>, acesso em 04/07/2021. Ela reúne 15 tipos de instituições.



6) Urnas são lacradas fisicamente durante a cerimônia de preparação de urnas, impondo mais uma barreira à modificação por agentes internos no âmbito dos Estados e Municípios da Federação, além dos mecanismos baseados em assinatura digital e criptografia²⁶.

Dessa maneira, são os instrumentos da cadeia de segurança e confiança citados que garantem, com grau satisfatório de confiança que o Registro Digital do Voto registra os votos corretamente, que a zerésima, de fato, aponta não haverem votos na urna e que o boletim de urna aponta, assertivamente, a vontade das urnas.

Como se vê, trata-se de algo muito diferente de uma “profissão de fé” no software, como querem fazer crer os defensores do voto impresso.

Contudo, qualquer opinião que se tenha sobre a “confiança” nesses instrumentos ou sobre serem ou não suficientes, não implica, mais uma vez, uma defesa do voto impresso.

Como assinalou o professor Michael Shamos, pesquisador da Carnegie Mellon University, **o comprovante impresso “realiza uma coisa e apenas uma coisa – fornece a garantia ao eleitor de que seu voto foi inicialmente capturado corretamente pela máquina”**²⁷.

Assim, a hipótese levantada pelos próprios defensores do voto impresso, de que o voto digitado pode ser registrado de maneira fraudulenta na urna, por vício no software, oferece, no caso do próprio voto impresso, problemas ainda maiores²⁸:

26 Além de estarem descritos na já referida Resolução, outras informações de interesse sobre alguns desses procedimentos podem ser encontradas em https://www.justicaeleitoral.jus.br/arquivos/perguntas-mais-frequentes-sistema-eletronico-de-votacao/rybena_pdf?file=https://www.justicaeleitoral.jus.br/arquivos/perguntas-mais-frequentes-sistema-eletronico-de-votacao/at_download/file#FAQ%20STI_web.indd%3A.77078, acesso em 04/07/2021.

27 Segundo testemunho ao Parlamento Americano, disponível em <http://euro.ecom.cmu.edu/people/faculty/mshamos/ShamosTestimony.htm>, acesso em 30/06/2021.

28 Os exemplos a seguir assumirão, à exceção de 2), a implementação do modelo oferecido no substitutivo do relator. Outros exemplos que serão explorados mais adiante, no entanto,



- 1) Um código fraudulento poderia gerenciar a impressão do voto para associar votos no candidato X ou Y a falhas na impressão de assinatura digital, QR codes ou outros instrumentos relacionados à garantia de autenticidade e à apuração automatizada da cédula. Nesse caso, o eleitor veria o nome do seu candidato e “confirmaria” seu voto, mas a cédula seria anulada posteriormente.
- 2) Se, para resolver esse problema, subtrai-se da cédula impressa assinatura digital ou códigos que garantam sua autenticidade, ela se torna facilmente fraudável, trazendo de volta fenômenos como o “engravidamento” de urnas. E, nesse caso, a apuração automatizada do comprovante impresso seria inviabilizada.
- 3) Se é possível fraudar o Registro Digital do Voto, feito por software, também é possível fraudar o software das máquinas de apuração dos votos impressos, fazendo com que registrassem um candidato ao invés de outro.
- 4) A conferência visual, segundo o raciocínio dos defensores do voto impresso, também é manipulável, já que o registro efetivo pode não corresponder ao mostrado na tela, pois a máquina de apuração ou o aparelho que permitirá a visualização podem estar viciados.
- 5) Mais uma vez, tudo isso é agravado no modelo proposto pelo relator, no qual a apuração ocorrerá em quase meio milhão de seções, relaxando os níveis de controle e segurança sobre a apuração.

Percebe-se, dessa maneira, que, seguindo estritamente o raciocínio dos defensores do voto impresso sobre o RDV e outros instrumentos

voltarão a se referir a problemas do comprovante impresso em geral.



citados, este se aplica a todos os novos elementos que o voto impresso adiciona ao processo eleitoral, como códigos de gerenciamento de impressão, impressoras, máquinas de apuração e máquinas de visualização de votos.

Outro instrumento citado pelo relator e outros defensores do voto impresso como ineficaz é a auditoria dos códigos-fonte, já mencionado acima. A razão para a ineficácia, segundo o relator, é que o número de linhas de código-fonte “torna impossível na prática qualquer validação real do sistema por um pequeno grupo de técnicos, o que leva a PGR, a OAB e os partidos a abandonarem qualquer esforço técnico de validar o software eleitoral.

Trata-se de um argumento pouco crível, ainda mais a partir da também já citada Resolução Nº 23.603, de 12 de dezembro de 2019. **O relator, neste ponto, quer nos fazer crer que instituições como os partidos políticos, o Ministério Público, a Polícia Federal, as Forças Armadas, o Tribunal de Contas da União, departamentos de tecnologia da informação de universidades e ongs com notória atuação em fiscalização e transparência da gestão pública, todos legitimados, não teriam, somados (estamos falando de orçamentos de bilhões de reais), recursos humanos e materiais para inspecionar o código-fonte, com antecedência de seis meses ao processo eleitoral.**

Qualquer leitor isento ou de boa vontade concluiria que todas essas instituições somadas não constituem um “pequeno grupo de técnicos” e questionaria, a seguir, as razões de todas essas instituições não terem investido mais, até agora, nos processos de auditoria para os quais são legitimados. Talvez porque, até recentemente, até o advento da era do sensacionalismo e das “fake news” nas redes sociais, havia um consenso razoável de que o sistema era confiável.

O mesmo pode ser dito em relação à cerimônia de “lacração dos sistemas no TSE”, também já citada. A crítica central formulada ao longo do relatório é que incompletudes e inconsistências no sistema não são percebidos pelos participantes porque estes tradicionalmente não fazem nenhuma conferência. **Mais uma vez, o problema não parece residir no instrumento**



em si, mas nas capacidades institucionais atualmente empregadas pelas entidades legitimadas.

De maneira análoga, o sistema de votação paralela é criticado por “não atingir um nível de efetividade na tarefa de detectar eventuais adulterações maliciosas. **Como se vê, pela terceira vez, as críticas se debruçam, na maior parte do tempo no “tanto”: na quantidade de recursos empregados e imperfeições na implementação dos instrumentos de auditoria hoje existentes.**

É de se notar que, em todos esses exemplos, o relator confirma exatamente o que pretende negar: a auditabilidade do sistema. Se o maior problema é falta de emprego de recursos materiais e humanos ou imperfeições na implementação dos instrumentos existentes, a auditabilidade do sistema é confirmada ao invés de negada. Tudo muito distante do discurso do “sistema inauditável”.

Além disso, como se vê, segundo as próprias críticas do relator, eventuais melhorias em muitos dos instrumentos de auditoria nada tem a ver com voto impresso.

Resta a alegação, que inicia o debate, de que nenhum dos instrumentos de auditoria atuais seria confiável por não serem independentes de software. **Para quem começa apontando em seus adversários uma confiança demasiada no voto eletrônico, é curioso que os defensores do voto impresso terminem exigindo uma verdadeira profissão de fé. Senão vejamos:**

- 1) Os defensores do voto impresso pedem que acreditemos que softwares que possibilitam o voto eletrônico são fraudáveis, mas não o código de gerenciamento da impressão e os softwares eventualmente existentes nas impressoras, sistemas automatizados de apuração e conferência visual do voto impresso.**
- 2) Além disso, apontam como maior vulnerabilidade do sistema ataques internos de funcionários da Justiça**



Eleitoral, para, no momento seguinte encomendarem desses mesmos funcionários a preparação das urnas eletrônicas e, de modo adicional a estas, de impressoras, sistemas automatizados de apuração e máquinas de conferência visual.

- 3) Mesmo que se diga que a apuração dos partidos deveria ser “independente”, lembre-se de que o modelo do relator transformou o comprovante impresso no único instrumento de apuração (e não em um instrumento de auditoria, a ser utilizado por amostragem), o que demanda a necessidade de uma “autoridade” diversa dos partidos, que pela legislação brasileira é a Justiça Eleitoral.**
- 4) Se o processo de apuração, no entanto, ficasse a cargo dos partidos, além dos problemas visualizados antes do surgimento da Justiça Eleitoral, teríamos também um problema operacional: cada partido tenderia a confiar apenas em sua própria apuração e seus próprios sistemas automatizados de apuração (ainda mais sem coligações proporcionais) e, portanto, teríamos que ter 33 apurações diferentes em cada uma das mais de 400 mil seções eleitorais, o que daria 13 milhões e 200 mil apurações a serem feitas em papel, em todo o país. Modelo que seria, naturalmente, inviável.**

O voto impresso, portanto, parte da desconfiança no software para incluir mais softwares na eleição e parte da desconfiança na Justiça Eleitoral para conferir a esta mesma justiça mais atribuições do que ela tem hoje. Adicionando uma sentença ao juízo anterior, a defesa do voto impresso exige, portanto, mais que uma profissão de fé, mas um credo muito parecido com aquele atribuído a Tertuliano: “creio porque é absurdo”.



IX - A FALÁCIA DAS GERAÇÕES DE URNAS E AS DIFICULDADES DA IDEIA DE “INDEPENDÊNCIA DE SOFTWARE”

Vistas as situações absurdas às quais nos remetem a defesa do voto impresso, em geral, e o modelo defendido pelo relator, em particular, restaria apenas recorrer ao argumento de que a urna brasileira seria “primitiva” e, portanto, deveria ser substituída por urnas mais “modernas”.

Neste ponto, o parecer do relator, na trilha de um argumento bastante comum entre os defensores do voto impresso, defende a ideia de que a urna brasileira (DRE) seria de “primeira geração” e que a evolução do campo teria levado a urnas de segunda (VVPAT) e terceira gerações (E2E). A possibilidade de auditoria “independente do software”, geralmente por meio de comprovante impresso, seria o traço distintivo das segunda e terceira geração em relação à primeira, sendo que a terceira geração possibilitaria auditoria de ponta a ponta no processamento digital do voto²⁹.

Considerar, no entanto, o registro impresso do voto como uma evolução “natural” dos sistemas de votação, é negar uma série de grandes avanços no sistema brasileiro ao longo das últimas décadas, a exemplo do avanço nas tecnologias de criptografia.

É negar também a permanente contestação, entre especialistas, de que o “o voto impresso” seria uma evolução natural no processo eleitoral. Os já citados pesquisadores Ted Selker e Jon Goler do MIT, ainda em 2004, levantaram problemas associados a essa ideia, como, por exemplo³⁰:

29 Nesse sentido, ver <http://www.brunazo.eng.br/voto-e/textos/modelosUE.htm#3o>, acesso em 30/07/2021. Aqui, não se discutirá, por estar fora do escopo da proposta que ora nos ocupa, eventuais vantagens das urnas E2E não relacionadas ao voto impresso, como algumas técnicas de criptografia, discussão na qual temos, no entanto, todo o interesse, para eventuais aperfeiçoamentos do sistema atual.

30 Ver GOLER, Jon; SELKER, Ted. The Save System: Secure Architecture for Voting Electronically: Existing Technology, with Built in Redundancy, Enables Reliability. **VTP Working Paper 12**. Caltech/MIT, 2004 e GOLER, Jon; SELKER, Ted. Security Vulnerabilities and problems with VVPT. **VTP Working Paper 16**. Caltech/MIT, 2004. Disponível em https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/96549/vtp_wp12.pdf?sequence=1&isAllowed=y e em <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/96553>, acesso em 1/07/2021.



- 1) **O papel, como instrumento de auditoria, é mais difícil de rastrear do que uma trilha de auditoria guardada, por exemplo, em diferentes computadores.** Os autores citam o exemplo de eleições americanas de 2000, quando foram registrados sumiços de urnas e cédulas encontradas semanas depois das eleições em carrocerias de caminhões;
- 2) **A inclusão de impressoras incorporaria ao processo de votação mais um elemento, não só passível, como mais passível de defeitos, por conter uma parte mecânica e insumos frágeis (como o papel e a tinta), com todas as consequências para o exercício do direito ao voto e seu sigilo;**
- 3) **Problemas com o software não só permanecem como são agravados, uma vez que, se fraudável, o software pode determinar falhas de impressão na cédula quando o voto for direcionado para determinado candidato ou imprimir mais cédulas que as depositadas por eleitores, para anular os votos de determinada seção eleitoral. Nós, brasileiros, podemos dizer que haveria o “engravidamento de urnas” 2.0.**

Da mesma forma, o também já citado pesquisador da Carnegie Mellon University, Michael Shamos contesta a ideia de obsolescência das urnas DRE em favor de urnas com o comprovante impresso, afirmando que **“os proponentes do voto impresso...não explicaram porque a trilha de papel não seria vulnerável a métodos bem conhecidos de adulteração de cédulas de papel”, afirmando ainda que “todos os problemas com máquinas DRE têm soluções e nenhuma das soluções requer um rastro de papel”**³¹.

31 Segundo testemunho ao Parlamento Americano, disponível em <http://euro.ecom.cmu.edu/people/faculty/mshamos/ShamosTestimony.htm>, acesso em 30/06/2021.



Por fim, cite-se o vaticínio dos pesquisadores Andreas Auer e Mario Mendez, no contexto da avaliação da adoção do processo eletrônico de votação pela internet na União Europeia, contra a ideia de uma “evolução natural” de sistemas de votação:

“A escolha entre os diferentes dispositivos técnicos e soluções disponíveis nunca é definitiva e é de natureza mais política do que técnica: quanta segurança pode e deve ser garantida em um determinado momento, em um determinado contexto, sem ameaçar ou mesmo sacrificar as vantagens essenciais da votação *online*? Não há soluções fáceis para esses enigmas e as escolhas de valores inerentes envolvidos. O máximo que se pode esperar é que os controles *ex ante* e *ex post* estejam em vigor para diminuir os problemas de fraude...”³².

Essas informações servem, portanto, ao menos para matizar a ideia, reproduzida pelos defensores do voto impresso, de que haveria uma evolução “natural” das máquinas DRE às VVPAT. Além disso, ressaltam a natureza complexa, política e historicamente contingente da questão da escolha dos modelos de votação.

Mas, além do uso do papel não constituir uma evolução natural, a própria ideia de “independência do software”, advogada pelos defensores do voto impresso padece de 1) dificuldades internas, 2) de adequação ao contexto brasileiro e 3) de adequação ao próprio modelo proposto pelo relator. Senão vejamos.

Segundo ideia reproduzida no parecer do Deputado Filipe Barros, “um sistema eleitoral é independente do software se uma modificação ou erro não-detectado no seu software não causar uma modificação ou erro indetectável no resultado da apuração”.

32 AUER, Andreas; MENDEZ, Mario. Introducing e-voting for the European Parliament elections The constitutional problems. In: MENDEZ, Fernando; TRECHSEL, Alexander. **The European Union and e-voting**. Londres: Routledge, 2005



Como notou de modo simples e assertivo o jurista Bruno Cezar Andrade de Souza em intervenção recente, não há clareza, do ponto de vista jurídico, de que forma haveria, de fato, independência de software. **Algumas razões para dúvidas, como já explorado, é que o registro físico do voto é impresso pelo próprio software que gerencia a votação, com todas as consequências já discutidas anteriormente.** Nesse sentido, segundo Andrade de Souza, “**o conceito de independência de software carece de alguns elementos para que se possa efetivamente dar resposta satisfatória ao problema que se pretende solucionar**”³³.

A imprecisão da ideia de independência de software e a adoção do voto impresso como um requisito dessa independência também foi notada no contexto do debate americano por pesquisadores como Alec Yasinsac, da Florida State University. Yasinsac defende, por exemplo, “**que não há porque afirmar que todos os sistemas que produzem papel são independentes de software**”. Afirma ainda que “**não está claro de que maneira um sistema pode atender a este padrão**”³⁴. É essa a impressão que temos acerca de questões não respondidas, particularmente no modelo proposto, como a dependência da impressora em relação a um software ou a própria presença de softwares no processo de apuração.

De fato, quando se visita diretamente a última formulação sistemática de Ronald Rivest, criador do princípio de independência do software, o que se percebe é que o tema, longe de ser estritamente técnico envolve, sobretudo, elementos políticos, psicológicos e prudenciais. Rivest parte do princípio que “o software pode muito bem estar correto, mas convencer a si mesmo (ou aos outros) de que é o caso é efetivamente impossível”³⁵.

33 SOUZA, Bruno Cezar Andrade de. Voto impresso: expectativas frustradas. **Conjur**, 2021. Disponível em https://www.conjur.com.br/2021-jun-28/direito-eleitoral-voto-impresso-expectativas-frustradas#_ednref7, acesso em 1/07/2021.

34 YASINSAC, Alec. **Software Independence**. 2007. Paper disponível em https://www.eac.gov/sites/default/files/event_document/files/testimony%20alec%20yasinsac%20software%20independence%20roundtable%20december%2011%202007.pdf, acesso em 1/07/2021.

35 Cf. RIVEST, Ronald; Virza, Madars. **Software Independence Revisited**. Disponível em <https://people.csail.mit.edu/rivest/pubs/RV16.pdf>, acesso em 1/07/2021.



Rivest, no entanto, tem a honestidade intelectual de nos oferecer exatamente o objetivo do princípio de independência do software, bem como os seus limites, oferecendo-nos a oportunidade de pensar se ele realmente se adequa ao contexto brasileiro:

“A intenção da definição de independência de software é capturar a noção de que um sistema de votação é inaceitável se um erro de software puder causar uma mudança no resultado da eleição, **sem nenhuma evidência disponível de que algo deu errado**. Um ‘roubo silencioso’ da eleição não deveria ser possível com um sistema independente de software (**Pelo menos, não um roubo devido ao software...**)³⁶” (Tradução livre).

A ideia de independência de software, dessa maneira, na esteira do afirmado por seu próprio criador, deixa de ser tão atraente quando se considera:

- 1) Um passado de fraudes nas cédulas de papel, muitas vezes não detectadas, mas fartamente documentadas, contrastadas à existência de um sistema que impõe uma série de barreiras à fraude eletrônica e evolui a cada eleição na imposição dessas barreiras:
- 2) Fundadas razões para temer mais o “roubo silencioso” das mesas de apuração de cédulas, em quase, repito, meio milhão de seções eleitorais e no transporte e custódia, prolongada, de toneladas de papel, do que um improvável “roubo no software” que teria que quebrar uma série de barreiras de segurança, algumas delas já mencionadas.

36 Idem.



Invertendo o argumento de Rivest, seria possível que não houvesse fraudes ou falhas humanas na conferência dos votos impressos, mas convencer a si mesmo (ou aos outros) de que é o caso é efetivamente impossível, ainda mais tendo em vista a história e o contexto brasileiro.

Mas Rivest também analisa, em parte, um problema já adiantado ao longo deste voto em separado. Utilizando como exemplo um sistema de votação disseminado nos Estados Unidos, no qual o voto impresso é computado por uma “varredura ótica”, ou seja, um sistema automatizado, Rivest reconhece que por haver softwares envolvidos o resultado poderia ser incorreto. Porém, afirma na sequência que:

“Mas esse mau comportamento é detectável por um procedimento de auditoria pós-eleitoral que conte manualmente as cédulas de papel”³⁷ (tradução livre).

Rivest não responde, dessa maneira, a outros desafios que colocamos ao longo deste voto em separado, como fraudes na impressão das cédulas ou impressões sem eleitores na cabine para gerar anulação de votos ou da própria urna. **Mas confirma que, segundo o princípio de independência de software, deveria haver contagem manual das cédulas de papel.**

Como visto, o modelo do substitutivo oferecido pelo relator acaba com a apuração eletrônica dos votos, afirmando que a apuração dos registros impressos será feita por “sistemas automatizados”, silenciando sobre contagem manual de cédulas de papel. Assim, segundo as próprias condições descritas por Rivest, o substitutivo à PEC 135/2019 não seria independente de software e, portanto, não deveria sequer ser apoiada pelos tradicionais defensores do voto impresso.

37 Idem.



X. SUBSTITUTIVO À PEC 135/19: PROBLEMAS DO VOTO IMPRESSO SOLUCIONADO ÀS CUSTAS DOS PRÓPRIOS BENEFÍCIOS PRETENDIDOS

Apesar de alcunhá-los de “pseudo paradoxos”, o parecer do relator teve o mérito de identificar com precisão contradições presentes no modelo inicial da PEC 135/2019. O relator afirma os técnicos do TSE **“descrevem várias hipóteses de adulteração, supressão ou clonagem do voto impresso e mostram que isso iria causar discrepâncias entre os totais de votos entre o impresso e o digital, confundindo e atrasando a apuração dos votos”**.

Diante dessas hipóteses, o relator afirma que “nada é dito sobre como tais **riscos** poderiam ser **minimizados** pelo uso de técnicas conhecidas como contagem das assinaturas na lista de votação para verificar o total de votos, assinatura digital do voto impresso para evitar sua adulteração, marcador único assinado contra duplicação, perícias para determinar qual **impressora imprimiu o voto possivelmente adulterado**, etc. Também em nenhum momento, consideram que tais discrepâncias podem ser fruto de erro ou fraude no registro digital do voto. Só enxergam e descrevem possíveis problemas do impresso”.

O relator segue afirmando que não prospera a tese de que **“seria um paradoxo o eleitor ter que confiar no Impresso sem confiar no software que o imprime”**. Isso porque “o fato de o eleitor conferir o produto (o voto) e não o ato (imprimir), ou seja, poder ver e conferir como seu voto está impresso torna totalmente desnecessário que o eleitor precise confiar no software que o imprimiu”.

O que o relator não percebe, ao afirmar, em primeiro lugar, que os críticos só enxergam o problema do voto impresso é justamente que os problemas do registro digital do voto permaneceriam e seriam, agora, adicionados a estes novos problemas hoje inexistentes, descritos no próprio parecer. As respostas assinaladas a estes problemas, aliás, são sumamente insuficientes se lhes empregamos as mesmas hipóteses de fraude associadas ao voto eletrônico:



- 1) Contagem de assinaturas na lista de votação não resolve o problema da discrepância do número de votos na urna se a intenção do fraudador era justamente tumultuar ou anular o processo eleitoral;
- 2) Assinatura digital do voto ou marcação com código não impedem que um comando malicioso determine falhas nessa assinatura ou no código que identifica a cédula. O eleitor veria o nome do seu candidato e teria a ilusão de “confirmação”, mas seu voto seria anulado na apuração.
- 3) Perícias em urnas que imprimiram votos possivelmente adulterados assume a dependência de software do sistema e, portanto, contradiz a intenção de se adotar o voto impresso em primeiro lugar.

Já em relação ao paradoxo da confiança do voto impresso, retomemos os argumentos de ambos os lados, seguidos pela nossa conclusão:

- 1) Técnicos do TSE afirmam que se trata de um paradoxo o fato de o eleitor confiar no voto impresso sem confiar no software que o imprime.
- 2) A isto, os defensores do voto impresso respondem que o ato de conferir o voto torna desnecessário a confiança no software que o imprimiu.
- 3) Mas esse argumento parte de duas premissas erradas. A de que não há fraudes que possam acontecer a despeito da conferência do eleitor e a de que a conferência é a última etapa da eleição.
- 4) Como já citamos, fraudes podem envolver impressões quando não houver eleitores na cabine ou falhas ou adulteração de impressão da cédula. O eleitor verá o



nome do seu candidato, mas o voto não será apurado ou não será apurado corretamente.

- 5) Após a conferência do eleitor, pode haver fraudes na apuração ou totalização dos votos. Se feita manualmente, a apuração envolve a lentidão, as falhas e a possibilidade de fraudes na manipulação de papel.
- 6) Se automatizada, como no modelo do relator, a apuração das cédulas novamente envolve softwares que, segundo os defensores do voto impresso, são fraudáveis.

O paradoxo da confiança, portanto, permanece de pé.

Em linhas gerais, sobre este paradoxo, o erro do relator parece decorrer da crença que a integridade do processo é garantida pela soma da conferência individual dos votos pelos eleitores. Nesse caso, no entanto, o todo é muito mais que a soma das partes.

O maior paradoxo do voto impresso, no entanto, corretamente identificado pelo relator e “corrigido” no substitutivo, consiste em **não se saber o que fazer em caso de discrepâncias entre o voto eletrônico e o voto impresso, assumindo que ambos possuiriam suas respectivas vulnerabilidades. Esse problema, de fato, acarretaria uma enorme insegurança jurídica, que favoreceria a judicialização e mesmo a anulação de uma série de processos eleitorais.**

A “solução”, como visto, foi **a abolição do voto eletrônico e a determinação de que a apuração se dará exclusivamente com base no voto impresso.** O paradoxo foi solucionado e cabe neste sentido, ao relator, colher os louros dessa resolução. Estaríamos, no entanto, preparados para as consequências?

Além de todos os problemas do voto impresso já levantados, esta “solução” acarreta, no mínimo, em perdas portentosas das razões que ainda poderiam assistir aos defensores do voto impresso.



Com a determinação da apuração “exclusivamente com base no voto impresso” perde-se um sistema de redundância e trilhas de auditoria que foram reivindicadas em primeiro lugar. Dessa maneira, não conviria, mais uma vez, nem mesmo aos tradicionais defensores do voto impresso a defesa do modelo que ora se propõe.

XI. UM SUMÁRIO DAS RESPOSTAS À CHAMADA “FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA” DO RELATOR

A esta altura da discussão, importaria resumir da seguinte maneira as conclusões acerca da “fundamentação técnica apresentada pelo relator:

- 1) A maior parte das “fundamentações técnicas” apresentadas pelo relator não constituem defesa do voto impresso, mas apenas críticas ao sistema atual.
- 2) Assim, a maior parte da argumentação do relator recai em uma falácia, no sentido de raciocínio errado com aparência de verdadeiro, já que há uma falta de conexão entre as premissas iniciais e a conclusão de seu raciocínio (“non sequitur”).
- 3) Mesmo que, com muita boa vontade e contra as nossas convicções e fundamentações, concordássemos com as críticas feitas pelo relator ao sistema atual, elas não implicam que o passo seguinte seja a adoção do voto impresso. Isso porque há outras maneiras de coibir fraudes e promover transparência que não geram os mesmos riscos e problemas.
- 4) Se é verdade que a informatização das eleições não eliminou a intervenção humana, a adição de um sistema de comprovante impresso ao sistema atual:
 - a) aumenta a “superfície de ataque”, termo utilizado para indicar a quantidade de partes de um sistema que podem sofrer ataques. São exemplos o contato humano com um



grande número de cédulas de papel no transporte, custódia – ressalte-se, prolongada - ou apuração dos comprovantes impressos, por exemplo.

- b) Esses problemas, como visto, são agravados no modelo defendido pelo relator, que promove apuração nas próprias seções eleitorais (quase meio milhão) e apenas do voto em papel.
 - c) Mesmo no que diz respeito à parte estritamente eletrônica da votação, a superfície de ataque também aumenta, uma vez que será necessário adicionar código na urna para gerenciar a impressão do voto.
 - d) Também haverá, veja-se a contradição, dois novos elementos eletro-eletrônicos com softwares embarcados: a própria impressora e os sistemas automatizados de apuração, estes últimos previstos no modelo do relator.
- 5) Problemas da potencialidade lesiva (gravidade) da fraude e de ataques internos no sistema eletrônico não são resolvidos pela adoção do voto impresso. Softwares continuarão presentes na escolha de candidatos e ainda mais presentes, com o voto impresso, dessa vez no gerenciamento da impressão do voto e nos processos de apuração das cédulas em papel e conferência visual, processos que, mais uma vez, nos termos do substitutivo, serão automatizados.
- 6) Aliás, por sugerir um sistema que aumenta a dependência de sistemas automatizados, mantendo todos aqueles presentes no modelo atual e adicionando outros, como códigos de gerenciamento de impressão, impressoras, sistemas de apuração e aparelhos de conferência visual, os argumentos do relator sobre a potencialidade lesiva de fraude com a eleição informatizada servem mais para criticar seu próprio modelo do que o sistema atual.



- 7) O relator afirma que foram encontradas vulnerabilidades no sistema atual, citando nominalmente equipes da Polícia Federal e do Professor Diego Aranha, da UNICAMP. Mas:
- a) Em depoimento à Câmara dos Deputados, o Senhor Marcos de Almeida Camargo, membro da equipe da Polícia Federal citada pelo relator, afirmou sobre as vulnerabilidades encontradas que: “O TSE também se precaveu disso e conseguiu fazer algumas proteções que sanaram os problemas³⁸”.
 - b) Já o professor Diego Aranha, em sua conta do Twitter, recentemente informou “que houve progresso desde então”, a exemplo de “Testes Públicos de Segurança com condições melhores” e que houve “mitigações técnicas” para “problemas encontrados”³⁹.
- 8) Segundo dados coligidos pelo próprio professor Diego Aranha e outros críticos do sistema brasileiro⁴⁰, o Brasil, à exceção da Alemanha, é o único país do mundo a promover, de modo oficial, testes públicos de segurança da urna
- 9) Ao citar vulnerabilidades encontradas nos testes de segurança, o relator parece criar uma falsa equivalência entre detecção de vulnerabilidades no sistema e fraudes efetivas, com capacidade para comprometer o processo eleitoral como um todo. Mas não é assim que as coisas funcionam:
- a) Se é verdade, por um lado, que o ambiente dos testes oferece limites, como o desenho do teste e o limite temporal, por exemplo, por outro, este mesmo ambiente oferece aos profissionais envolvidos o relaxamento de

38 A íntegra do depoimento pode ser lida em <https://escriba.camara.leg.br/escriba-servicosweb/html/53329>, acesso em 30/06/2021.

39 As postagens podem ser encontradas em <https://twitter.com/dfaranha/status/1331247100772945921>, acesso em 30/06/2021.

40 Idem.



barreiras de segurança para que estes atinjam finalidades ou realizem testes específicos, como fornecimento de senhas e outras chaves de acesso. Isso não ocorreria, em princípio, no “mundo real”, por exemplo.

- b) Durante os testes, os profissionais que irão “atacar” o sistema têm acesso também, em alguns dos planos propostos, à própria urna eletrônica, o que, no mundo real, teria que enfrentar outras barreiras de segurança, inclusive físicas, relacionadas à custódia das urnas. Seria preciso, para replicar alguns dos ataques, que uma equipe de atacantes tivesse de invadir os locais de custódia das urnas, romper os lacres, instalar nesse lugar diversos computadores, trabalhar por dias para atacar uma única urna, restituir os lacres e, tudo isso, sem que a Justiça Eleitoral, o Ministério Público ou representantes de partidos políticos vissem o processo acontecer.
- c) O exemplo anterior mostra que, para muitos dos testes realizados, encontrar vulnerabilidades a partir de uma única urna impõe dificuldades de explorar essas mesmas vulnerabilidades em escala, a ponto de prejudicar a integridade de uma eleição. Imagine-se, por exemplo, o custo quase proibitivo, no caso de uma eleição presidencial, de se invadir locais de custódia das urnas, montar times de atacantes, instalar computadores, romper o lacre da urna, atacar uma única urna, restituir o lacre, sem que o processo fosse descoberto pela Justiça Eleitoral, Ministério Público e partidos políticos, tendo ainda que repetir o processo 400 mil vezes.

- 10) Perceba-se, no entanto, mais uma contradição: ao mesmo tempo em que defende que o sistema é “inauditável”, o próprio relator, Deputado Filipe Barros, cita em seu parecer vulnerabilidades detectadas justamente nos Testes Públicos



de Segurança promovidos pelo TSE realizados antes das eleições, um instrumento de...auditoria!

- 11) Em outras palavras, o Deputado Filipe Barros só pôde apresentar “vulnerabilidades detectadas no sistema” porque o próprio sistema detectou essas vulnerabilidades em um mecanismo de autocorreção e auditoria, os testes públicos de segurança.
- 12) É importante dizer também que nem no parecer do Deputado Felipe Barros, nem nos registros dos Testes Públicos de Segurança e nem nos artigos científicos, depoimentos e entrevistas de profissionais que participaram dos TPS, conseguimos encontrar, mesmo no ambiente facilitado dos testes, nenhum exemplo de ataque que tenha conseguido modificar o voto do eleitor e, portanto, alterar, caso transposto para o mundo real, a vontade soberana das urnas.
- 13) O grande problema dos argumentos levantados pelo relator contra o RDV (Registro Digital do Voto), a zerézima e o boletim de urna é que ele considera apenas esses instrumentos em si, sem lembrar que eles são elos de uma cadeia de segurança e confiança que tornam extremamente improváveis a existência de fraudes por agentes internos, como funcionários das justiças eleitorais. Vejamos alguns exemplos:
 - a) O código-fonte dos sistemas pode ser inspecionado, a partir de seis meses antes do primeiro turno das eleições. Podem participar desse processo, nos termos da Resolução Nº 23.603, de 12 de dezembro de 2019, instituições como os partidos políticos, o Ministério Público, a Polícia Federal, as Forças Armadas, o Tribunal de Contas da União, departamentos de tecnologia da



informação de universidades e ongs com notória atuação em fiscalização e transparência da gestão pública⁴¹.

- b) A Justiça Eleitoral utiliza ferramentas de controle de versão do código-fonte dos sistemas. A partir dessas ferramentas é possível acompanhar toda modificação feita sobre o código-fonte e o que foi modificado por quem.
- c) O conhecimento sobre os sistemas de votação é segregado e a quantidade de sistemas envolvidos na realização das eleições é tão grande (por volta de 120) que torna extremamente difícil a um agente interno ter grau de conhecimento do todo que lhe permita realizar algum tipo de ataque.
- d) O sistema conta com uma cerimônia de assinatura digital e lacração de sistemas, quando os sistemas são apresentados pelo TSE às entidades fiscalizadoras anteriormente citadas e, após, a conferência, assinados e lacrados.
- e) No âmbito dos Tribunais Regionais, além de outras verificações, há a cerimônia de preparação de Urnas, na qual, mais uma vez, as entidades fiscalizadoras poderão verificar a integridade e autenticidade dos sistemas eleitorais instalados em urnas eletrônicas.
- f) Urnas são lacradas fisicamente durante a cerimônia de preparação de urnas, impondo mais uma barreira à modificação por agentes internos no âmbito dos Estados e Municípios da Federação, além dos mecanismos baseados em assinatura digital e criptografia⁴².

41 A lista completa de legitimados pode ser vista em <https://www.tse.jus.br/legislacao/compilada/res/2019/resolucao-no-23-603-de-12-de-dezembro-de-2019>, acesso em 04/07/2021. Ela reúne 15 tipos de instituições.

42 Além de estarem descritos na já referida Resolução, outras informações de interesse sobre alguns desses procedimentos podem ser encontradas em



g) Dessa maneira, são os instrumentos da cadeia de segurança e confiança citados que garantem, com grau satisfatório de confiança que o Registro Digital do Voto registra os votos corretamente, que a zerésima, de fato, aponta não haverem votos na urna e que o boletim de urna aponta, assertivamente, a vontade das urnas. Como se vê, trata-se de algo muito diferente de uma “profissão de fé” no software, como querem fazer crer os defensores do voto impresso.

14)A hipótese levantada pelos próprios defensores do voto impresso, de que o voto digitado pode ser registrado de maneira fraudulenta na urna, por vício no software, oferece, no caso do próprio voto impresso, problemas ainda maiores⁴³:

- a) Um código fraudulento poderia gerenciar a impressão do voto para associar votos no candidato X ou Y a falhas na impressão de assinatura digital, QR codes ou outros instrumentos relacionados à garantia de autenticidade e à apuração automatizada da cédula. Nesse caso, o eleitor veria o nome do seu candidato e “confirmaria” seu voto, mas a cédula seria anulada posteriormente.
- b) Se, para resolver esse problema, subtrai-se da cédula impressa assinatura digital ou códigos que garantam sua autenticidade, ela se torna facilmente fraudável, trazendo de volta fenômenos como o “engravidamento” de urnas. E, nesse caso, a apuração automatizada do comprovante impresso seria inviabilizada.

https://www.justicaeleitoral.jus.br/arquivos/perguntas-mais-frequentes-sistema-eletronico-de-votacao/rybena_pdf?file=https://www.justicaeleitoral.jus.br/arquivos/perguntas-mais-frequentes-sistema-eletronico-de-votacao/at_download/file#FAQ%20STI_web.indd%3A.77078, acesso em 04/07/2021.

43 Os exemplos a seguir assumirão, à exceção de 2), a implementação do modelo oferecido no substitutivo do relator. Outros exemplos que serão explorados mais adiante, no entanto, voltarão a se referir a problemas do comprovante impresso em geral.



- c) Se é possível fraudar o Registro Digital do Voto, feito por software, também é possível fraudar o software das máquinas de apuração dos votos impressos, fazendo com que registrassem um candidato ao invés de outro.
- d) A conferência visual, segundo o raciocínio dos defensores do voto impresso, também é manipulável, já que o registro efetivo pode não corresponder ao mostrado na tela, pois a máquina de apuração ou o aparelho que permitirá a visualização podem estar viciados.
- e) Mais uma vez, tudo isso é agravado no modelo proposto pelo relator, no qual a apuração ocorrerá em quase meio milhão de seções, relaxando os níveis de controle e segurança sobre a apuração.
- 15) Instrumentos de auditoria como inspeção do código-fonte, a lacração dos sistemas no TSE e a votação paralela são criticados por não serem utilizados como deveriam pelas instituições legitimadas e por seus desenhos de implementação.
- 16) O relator, neste ponto, quer nos fazer crer, no caso da inspeção de código e da lacração dos sistemas que instituições como os partidos políticos, o Ministério Público, a Polícia Federal, as Forças Armadas, o Tribunal de Contas da União, departamentos de tecnologia da informação de universidades e ongs com notória atuação em fiscalização e transparência da gestão pública, todos legitimados na Resolução Nº 23.603, de 12 de dezembro de 2019, não teriam, somados (estamos falando de orçamentos de bilhões de reais), recursos humanos e materiais para inspecionar o código-fonte ou sistemas a serem lacrados nas urnas, conclusão destituída de lógica. O que há de se questionar são as razões essas instituições para não terem investido mais até agora nestes instrumentos.



- 17) É de se notar que, em todos esses exemplos, o relator confirma exatamente o que pretende negar: a auditabilidade do sistema. Se o maior problema é falta de emprego de recursos materiais e humanos ou imperfeições na implementação dos instrumentos existentes, a auditabilidade do sistema é confirmada ao invés de negada. Tudo muito distante do discurso do “sistema inaudível”.
- 18) Além disso, como se vê, segundo as próprias críticas do relator, eventuais melhorias em muitos dos instrumentos de auditoria nada tem a ver com voto impresso.
- 19) Para quem começa apontando em seus adversários uma confiança demasiada no voto eletrônico, é curioso que os defensores do voto impresso terminem exigindo uma verdadeira profissão de fé. Senão vejamos:
- a) Os defensores do voto impresso pedem que acreditemos que softwares que possibilitam o voto eletrônico são fraudáveis, mas não o código de gerenciamento da impressão e os softwares eventualmente existentes nas impressoras, sistemas automatizados de apuração e conferência visual do voto impresso.
 - b) Além disso, apontam como maior vulnerabilidade do sistema ataques internos de funcionários da Justiça Eleitoral, para, no momento seguinte encomendarem desses mesmos funcionários a preparação das urnas eletrônicas e, de modo adicional a estas, de impressoras, sistemas automatizados de apuração e máquinas de conferência visual.
 - c) Mesmo que se diga que a apuração dos partidos deveria ser “independente”, lembre-se de que o modelo do relator transformou o comprovante impresso no único instrumento de apuração (e não em um instrumento de auditoria, a ser utilizado por amostragem), o que



demanda a necessidade de uma “autoridade” diversa dos partidos, que pela legislação brasileira é a Justiça Eleitoral.

- d) Se o processo de apuração, no entanto, ficasse a cargo dos partidos, além dos problemas visualizados antes do surgimento da Justiça Eleitoral, teríamos também um problema operacional: cada partido tenderia a confiar apenas em sua própria apuração e seus próprios sistemas automatizados de apuração (ainda mais sem coligações proporcionais) e, portanto, teríamos que ter 33 apurações diferentes em cada uma das mais de 400 mil seções eleitorais, o que daria 13 milhões e 200 mil apurações a serem feitas em papel, em todo o país. Modelo que seria, naturalmente, inviável do ponto de vista operacional.

20) O voto impresso, portanto, parte da desconfiança no software para incluir mais softwares na eleição e parte da desconfiança na Justiça Eleitoral para conferir a esta mesma justiça mais atribuições do que ela tem hoje. Adicionando uma sentença ao juízo anterior, a defesa do voto impresso exige, portanto, mais que uma profissão de fé, mas um credo muito parecido com aquele atribuído a Tertuliano: “creio porque é absurdo”.

21) Considerar o registro impresso do voto como uma evolução “natural” dos sistemas de votação, é negar uma série de grandes avanços no sistema brasileiro ao longo das últimas décadas, a exemplo do avanço nas tecnologias de criptografia.

22) É negar também a permanente contestação, entre especialistas, de que o “o voto impresso” seria uma evolução natural no processo eleitoral. Os já citados pesquisadores



Ted Selker e Jon Goler do MIT, ainda em 2004, levantaram problemas associados a essa ideia, como, por exemplo⁴⁴:

- a) O papel, como instrumento de auditoria, é mais difícil de rastrear do que uma trilha de auditoria guardada, por exemplo, em diferentes computadores. Os autores citam o exemplo de eleições americanas de 2000, quando foram registrados sumiços de urnas e cédulas encontradas semanas depois das eleições em carrocerias de caminhões.
- b) A inclusão de impressoras incorporaria ao processo de votação mais um elemento, não só passível, como mais passível de defeitos, por conter uma parte mecânica e insumos frágeis (como o papel e a tinta), com todas as consequências para o exercício do direito ao voto e seu sigilo.
- c) Problemas com o software não só permanecem como são agravados, uma vez que, se fraudável, o software pode determinar falhas de impressão na cédula quando o voto for direcionado para determinado candidato ou imprimir mais cédulas que as depositadas por eleitores, para anular os votos de determinada seção eleitoral. Nós, brasileiros, podemos dizer que haveria o “engravidamento de urnas” 2.0.

23) Da mesma forma, o também já citado pesquisador da Carnegie Mellon University, Michael Shamos contesta a ideia de obsolescência das urnas DRE (como as brasileiras) em favor de urnas com o comprovante impresso, afirmando que “os proponentes do voto impresso... não explicaram porque a

44 Ver GOLER, Jon; SELKER, Ted. The Save System: Secure Architecture for Voting Electronically: Existing Technology, with Built in Redundancy, Enables Reliability. **VTP Working Paper 12**. Caltech/MIT, 2004 e GOLER, Jon; SELKER, Ted. Security Vulnerabilities and problems with VVPT. **VTP Working Paper 16**. Caltech/MIT, 2004. Disponível em https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/96549/vtp_wp12.pdf?sequence=1&isAllowed=y e em <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/96553>, acesso em 1/07/2021.



trilha de papel não seria vulnerável a métodos bem conhecidos de adulteração de cédulas de papel”, afirmando ainda que “todos os problemas com máquinas DRE têm soluções e nenhuma das soluções requer um rastro de papel”⁴⁵.

24) Segundo Ronald Rivest, pesquisador que formulou a ideia de independência de software, advogada pelo relator e pelos defensores do voto impresso, “Um ‘roubo silencioso’ da eleição não deveria ser possível com um sistema independente de software (Pelo menos, não um roubo devido ao software...)”⁴⁶ (Tradução livre). A ideia de independência de software, dessa maneira, na esteira do afirmado por seu próprio criador, deixa de ser tão atraente quando se considera:

- a) Um passado de fraudes nas cédulas de papel, muitas vezes não detectadas, mas fartamente documentadas, contrastadas à existência de um sistema que impõe uma série de barreiras à fraude eletrônica e evolui a cada eleição na imposição dessas barreiras:
- b) Fundadas razões para temer mais o “roubo silencioso” das mesas de apuração de cédulas, muitas vezes em territórios dominados por oligarquias e pelo crime organizado, e no transporte e custódia (prolongada) de toneladas de papel, do que um improvável “roubo no software” que teria que quebrar uma série de barreiras de segurança cada vez mais sofisticadas.

25) Em seu artigo “Software Independence revisited”⁴⁷, Ronald Rivest confirma que, segundo o princípio de independência de software, deveria haver, ainda que em processo de

45 Segundo testemunho ao Parlamento Americano, disponível em <http://euro.ecom.cmu.edu/people/faculty/mshamos/ShamosTestimony.htm>, acesso em 30/06/2021.

46 Idem.

47 Idem.



auditoria por amostragem, contagem manual das cédulas de papel. Como visto, o modelo do substitutivo oferecido pelo relator acaba com a apuração eletrônica dos votos, afirmando que a apuração dos registros impressos será feita por “sistemas automatizados”, silenciando sobre contagem manual de cédulas de papel. Assim, segundo as próprias condições descritas por Rivest, o substitutivo à PEC 135/2019 não seria independente de software e, portanto, não deveria sequer ser apoiada pelos tradicionais defensores do voto impresso.

26) Já em relação ao paradoxo da confiança do voto impresso, retomemos os argumentos de ambos os lados, seguidos pela nossa conclusão:

- a) Técnicos do TSE afirmam que se trata de um paradoxo o fato de o eleitor confiar no voto impresso sem confiar no software que o imprime.
- b) A isto, os defensores do voto impresso respondem que o ato de conferir o voto torna desnecessário a confiança no software que o imprimiu.
- c) Mas a resposta parte de duas premissas erradas. A de que não há fraudes que possam acontecer a despeito da conferência do eleitor e a de que a conferência é a última etapa da eleição.
- d) Como já citamos, fraudes podem envolver impressões quando não houver eleitores na cabine ou falhas ou adulteração de impressão da cédula. O eleitor verá o nome do seu candidato, mas o voto não será apurado ou não será apurado corretamente.
- e) Após a conferência do eleitor, pode haver fraudes na apuração ou totalização dos votos. Se feita manualmente,



a apuração envolve a lentidão, as falhas e a possibilidade de fraudes na manipulação de papel.

f) Se automatizada, como no modelo do relator, a apuração das cédulas novamente envolve softwares que, segundo os defensores do voto impresso, são fraudáveis.

g) O paradoxo da confiança, portanto, permanece de pé.

27)O maior paradoxo do voto impresso, no entanto, corretamente identificado pelo relator e “corrigido” no substitutivo, consiste em não se saber o que fazer em caso de discrepâncias entre o voto eletrônico e o voto impresso, assumindo que ambos possuiriam suas respectivas vulnerabilidades. Esse problema, de fato, acarretaria uma enorme insegurança jurídica, que favoreceria a judicialização e mesmo a anulação de uma série de processos eleitorais.

28)A “solução”, como visto, foi a abolição do voto eletrônico e a determinação de que a apuração se dará exclusivamente com base no voto impresso. O paradoxo foi solucionado e cabe neste sentido, ao relator, colher os louros dessa resolução. Mas é isso mesmo que queremos? A abolição da apuração eletrônica dos votos?

29)Com a determinação da apuração “exclusivamente com base no voto impresso” perde-se um sistema de redundância e trilhas de auditoria que foram reivindicadas em primeiro lugar. Dessa maneira, não conviria, mais uma vez, nem mesmo aos tradicionais defensores do voto impresso a defesa do modelo que ora se propõe.

XII - BREVE NOTA SOBRE A ANÁLISE COMPARADA

Após a “fundamentação técnica”, o parecer impugnado recorre a uma análise comparada de modelos de voto. O intento seria apontar para uma tendência ao abandono das urnas DRE e adoção do voto impresso.



Segundo dados do Institute for Democracy and Electoral Assistance (IDEA), **a verdadeira tendência mundial não seria, contudo, nem a adoção das urnas DRE e nem do comprovante impresso, mas a abolição pura e simples de qualquer modalidade voto eletrônico. Segundo o IDEA, 79,8% dos países do mundo não usaria qualquer tipo de votação eletrônica**⁴⁸⁴⁹.

Não é difícil imaginar as razões. Assim como vimos que o princípio da independência de software de Rivest foi formulado com base em uma razão prudencial, a impossibilidade de se atestar, para além da dúvida razoável, a segurança dos sistemas eletrônicos, é natural considerar que, seguindo a prudência ou o senso comum, países optem por não internalizar as complexidades envolvidas em processos automatizados.

Da mesma maneira a “sensação de segurança e publicidade”, ainda que não confirmada ou mal fundamentada, da cédula em papel favorece tanto a permanência ou a volta às eleições manuais quanto a adoção do comprovante impresso. Como procuramos demonstrar ao longo deste voto em separado, no entanto, essa “sensação” ou “impressão” não garante maior segurança e tampouco maior confiabilidade de fato ao sistema.

De todo o modo, se a ideia ínsita ao voto do relator é de que devemos seguir a tendência mundial, esta consiste não na adoção de um comprovante impresso, mas na abolição de qualquer uso de meio eletrônico para o voto.

O próprio estranhamento que esta ideia nos causa remete-nos ao que realmente importa: questionar, no âmbito da nossa história e das nossas circunstâncias políticas, econômicas e sociais, o que faz sentido para o fortalecimento da democracia brasileira. Nesse âmbito, como já explorado, há poucas razões para imaginar uma “tendência irresistível” ao retorno às cédulas de papel.

48 Conforme disponível em <https://www.idea.int/data-tools/question-view/742>, acesso em 1/07/2021.

49 O que não quer dizer que, em muitos desses países, outros aspectos dos sistemas de eleições que não o voto sejam informatizados.



Outrossim, a análise descontextualizada de “modelos adotados” pelos países faz crer que não existem variações institucionais portentosas e mesmo debates acalorados acerca da adoção de determinado modelo, como se dá no Brasil.

A adoção do VVPAT na Índia, por exemplo, foi e é intensamente criticada por parte da opinião pública. Pesquisadores como Shamika Ravi e outros mostraram, por exemplo, que o sistema eletrônico de votação na Índia levou a declínios significantes em fraudes eleitorais como aparelhamento, capturas de cabine e “recheio” de urnas. Esses problemas voltam a preocupar com a adoção do VVPAT. **Outros problemas já relatados incluem questões previsíveis como altas taxas de ocorrências de problemas envolvendo o transporte e exposição de hardware a condições climáticas desfavoráveis⁵⁰.**

Ademais, uma análise mais detida da variação institucional indiana aponta que o atual regulamento permite a apuração dos comprovantes impressos apenas de forma aleatória e em uma cabine de votação por circunscrição. Já o modelo proposto no parecer aqui impugnado, recorde-se, propõe apuração de votos impressos em todas as seções eleitorais. Essa distância abismal torna qualquer parâmetro de comparação com a experiência indiana simplesmente impossível⁵¹.

XIII - UMA ÚLTIMA PALAVRA SOBRE A “FUNDAMENTAÇÃO JURÍDICA”

O voto do relator é encerrado com uma chamada “fundamentação jurídica” a favor do voto impresso. Ainda que se esteja aqui tratando, sobretudo, do mérito da questão, é possível considerar que embaraços de ordem jurídica à proposta ora analisada confundem-se com sua própria análise ínsita, uma vez que a adequação jurídica influencia na implementação, estabilidade institucional e alcance das finalidades do sistema.

50 Cf. RAMANI, Sri Nivasan. An Electoral Intervention that has clicked. **The Hindu**, 2019. Disponível em <https://www.thehindu.com/opinion/lead/an-electoral-intervention-that-has-clicked/article26072610.ece>, acesso em 1/07/2021.

51 Idem.



Nesse sentido, o relator afirma, em síntese e de modo mais importante que:

- 1) Não há integridade no argumento de que o voto impresso vulnera o sigilo do voto.
- 2) Voto impresso não ameaça a livre escolha do eleitor.
- 3) Voto impresso não constitui retrocesso político (enquanto conceito jurídico)

Tais afirmações vão de encontro e buscam contestar a jurisprudência do STF sobre o voto impresso, sobretudo tal qual consolidada no âmbito da ADI 5.889, que possui a seguinte ementa:

“CONSTITUCIONAL E ELEITORAL. LEGITIMIDADE DO CONGRESSO NACIONAL PARA ADOÇÃO DE SISTEMAS E PROCEDIMENTOS DE ESCRUTÍNIO ELEITORAL COM OBSERVÂNCIA DAS GARANTIAS DE SIGILOSIDADE E LIBERDADE DO VOTO (CF, ARTS. 14 E 60, § 4º, II). MODELO HÍBRIDO DE VOTAÇÃO PREVISTO PELO ART. 59-A DA LEI 9.504/1997. **POTENCIALIDADE DE RISCO NA IDENTIFICAÇÃO DO ELEITOR CONFIGURADORA DE AMEAÇA À SUA LIVRE ESCOLHA.** INCONSTITUCIONALIDADE. AÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE JULGADA PROCEDENTE”.

O dispositivo impugnado, por sua vez, estabelecia que na “votação eletrônica”, o “registro de cada voto” deverá ser impresso e “depositado, de forma automática e sem contato manual do eleitor, em local previamente lacrado”.

Antes de qualquer juízo de mérito acerca da intervenção do Supremo Tribunal Federal no tema que nos ocupa, cabe realizar uma constatação de ordem estritamente fática.



Por mais que se assuma que as condições do controle de constitucionalidade de emendas constitucionais seja um processo mais demandante, restrito, segundo certo entendimento, àquilo que agride as cláusulas pétreas constitucionais⁵², o entendimento do STF é que a proposta de voto impresso impugnada, bastante semelhante a esta que ora nos ocupa, agrediria justamente a sigilosidade e a liberdade do voto, preceitos inscritos no artigo 60, §4º e, portanto, cláusulas pétreas constitucionais. Mantido o entendimento atual da Corte, portanto, há razões concretas para se esperar que a proposição que nos ocupa, a despeito de sua forma, venha a ser considerada inconstitucional caso aprovada.

Ainda que se concorde com o parecer do relator de que o voto impresso, tal qual proposto, não viola o sigilo do voto ou ameace em si a liberdade do eleitor, tanto que é aceito em uma série de outras democracias, uma análise mais detida de aspectos da decisão do Supremo na ADI 5.889 e mesmo para além dela, revela que o Tribunal está tentando captar, nas circunstâncias brasileiras, molduras fáticas que ensejam, conforme as palavras escolhidas pela Corte, “riscos” e “ameaças” aos direitos, garantias e preceitos envolvidos.

Nesse sentido, se não há, em abstrato, motivos cabais para aceitar a inconstitucionalidade do voto impresso, **não há, por outro lado, como ignorar, dadas as condições brasileiras, 1) possível vulneração aos princípios e preceitos acima relacionados e uma inegável contrariedade à 2) proibição de retrocesso político.**

Se está falando, afinal, de mais oportunidades para captação e coerção de sufrágio mediante filmagem ou fotografia do “comprovante”; contato físico de um grande número de pessoas com cédulas nos processos de conserto de impressoras, apuração, transporte e custódia de urnas; novos potenciais tumultos no processo eleitoral e, sobretudo, segundo o modelo defendido pelo relator, apurações paroquiais, que incluem grotões e territórios controlados pelo crime organizado, vulnerações aos direitos fundamentais associados ao voto e

52 SILVA, Virgílio Afonso da. **Direito Constitucional Brasileiro**. São Paulo: Edusp, 2021.



aos princípios democrático e Republicano parecem, de fato, bastante concretas.

Por fim, cabe assinalar que a apuração realizada com base exclusivamente nos votos impressos e, portanto, a abolição do voto eletrônico enquanto voto, também configura inegavelmente um retrocesso político, para além da dúvida razoável, ensejando mais um núcleo de insegurança jurídica dentre os tantos que permeiam a proposta impugnada.

Por todo o exposto, apresenta-se voto em separado pela rejeição da PEC nº 135 de 2019 e pelo seu arquivamento.

Sala da Comissão, em de de 2021.

Deputado Arlindo Chinaglia

Anexo I: Principais argumentos contra o voto impresso e o parecer (com substitutivo) à PEC 135/19



- 1) **A prática de fotografar ou filmar o voto**, apesar de ser possível também no sistema atual, seria potencializada pelo próprio caráter de “comprovante” da cédula impressa.
- 2) Por mais que hoje haja riscos associados ao transporte e custódia das urnas eletrônicas, **a adoção da cédula impressa adicionaria outros riscos, relacionados ao contato humano com toneladas de papel. Além disso, os prazos de custódia serão muito maiores** (até 31 de janeiro, segundo a proposta do relator). Tudo isso gera mais oportunidades para ações de fraudadores e outros tipos de criminosos prejudicarem o processo eleitoral.
- 3) **A existência da cédula impressa potencializa a criação de tumultos nas seções eleitorais.** Pessoas mal-intencionadas, ou mesmo por desconhecimento do sistema, podem acusar discrepância entre o voto e o comprovante para tumultuar as eleições e impedir outras pessoas de votar. Podem também dizer que tentaram corrigir o voto, mas que a urna não permitiu. Apesar de isso pode acontecer também no sistema atual, mais uma vez, o caráter de “comprovante” da cédula impressa favorece alegações falsas, já que se estaria diante da “prova última” do sistema.
- 4) **A existência de cédula impressa e a apuração na própria seção eleitoral potencializa a possibilidade de tumultos no processo de apuração.** Mesmo que o processo de apuração das cédulas impressas seja realizado eletronicamente, por meio da leitura de QR codes ou instrumentos similares, haverá um contato físico de um número considerável de pessoas com as cédulas, possibilitando tumultos e vulnerabilidades que hoje não existem.



5) O substitutivo do relator aprofunda os problemas gerais do voto impresso e promove um reencontro do Brasil com uma história que já havíamos superado. Isso porque:

a) **transfere a apuração de votos para as seções eleitorais, que são quase meio milhão no país todo, e são formadas por localidades, muitas vezes distantes, isoladas e de difícil acesso para instituições de controle e partidos políticos, algumas com tentativa ou controle territorial efetivo de oligarquias ou do crime organizado.**

b) **deve-se lembrar que entre as seções eleitorais há escolas de taipa, localidades acessíveis apenas por horas de viagens de barco, barracões de lona, aldeias indígenas e áreas rurais sem acesso à energia elétrica, para se ficar em poucos exemplos. Isso sem citar áreas nas grandes cidades controladas por milícias e traficantes de drogas.**

c) **multiplicará exponencialmente as chances de fraude na apuração, uma vez que o Ministério Público, a Justiça Eleitoral e os partidos políticos não terão estrutura para acompanhar quase meio milhão de pontos de apuração.**

6) O substitutivo, ao contrário do alegado, abole o voto eletrônico, ao estabelecer, em seu art.3º, §8º, que “**nas seções eleitorais com registro impresso do voto, a apuração será realizada exclusivamente com base nesses registros**”.

7) **A apuração do voto impresso, se feita manualmente, estenderia a apuração por dias ou mesmo semanas, com todos os problemas de falhas humanas, desorganização e potencialização de fraudes associadas.**



- 8) A solução do relator para este problema, no entanto, não é muito melhor. O substitutivo que propõe versa em seu art.3º, § 6º, que a **“apuração dos registros impressos de voto utilizará processos automatizados com programas de computador independentes dos programas carregados nos equipamentos de votação eletrônica”**. Perceba-se a contradição: o debate acerca do voto impresso começa pela desconfiança das urnas eletrônicas e, termina, no voto relator, por exigir confiança extremada em um processo, também eletrônico, de leitura das cédulas impressas, processo que, por sua vez, será realizado em quase meio milhão de seções eleitorais Brasil afora.
- 9) Mas o substitutivo do relator não para por aí. O § 7º do mesmo artigo 3º prossegue dizendo que os processos automatizados de leitura das cédulas impressas **“deverão permitir a conferência visual do conteúdo do registro impresso do voto antes da contabilização”**. E aí temos mais contradições:
- a) Em primeiro lugar porque se teria **mais de uma centena de milhões de visualizações a serem feitas, cada uma, em frações de segundos e isso**, como vimos, em quase meio milhão de seções eleitorais. As condições de conferência visual seriam, portanto, precárias.
 - b) **Se assumirmos até aqui que a urna, a impressora e o sistema automatizado de apuração são fraudáveis por conta de seus componentes eletrônicos, o mesmo se poderia assumir em relação ao sistema que liga a máquina de apuração à conferência visual**, talvez uma televisão e, portanto, mais uma vez...um instrumento eletrônico. Que poderia, em linha coerente com o defendido pelos defensores do voto impresso, ser fraudado para mostrar um candidato ao invés de outro.



c) Além disso, a conferência visual desmente o argumento de que a apuração não se estenderia no tempo porque seria automatizada. **Se há conferência visual, e a visualização depende do fator humano, os votos acabam, ao final, sendo conferidos um por um.** E, se assim não for, a conferência visual torna-se simplesmente inócua como instrumento de transparência.

10) Pelo exposto até aqui, o voto impresso, ainda mais no modelo proposto pelo relator, deixará as eleições mais dependentes de sistemas automatizados que, segundo os próprios defensores do voto impresso, seriam fraudáveis. Senão vejamos:

- a) O debate inicia-se por alegações de que o sistema não é seguro porque sistemas eletrônicos são fraudáveis e só uma auditoria independente desses sistemas, isto é, o voto impresso, poderia garantir essa segurança.
- b) No momento seguinte, os defensores do voto impresso propõem que se adicione ao sistema atual a) códigos para gerenciamento de impressão, b) impressoras eletrônicas, c) sistemas automatizados de apuração e d) máquinas de visualização da apuração, provavelmente computadores ou tevês (também eletrônicas).
- c) Teríamos, portanto, paradoxalmente, mais elementos eletrônicos para nos preocuparmos, com a adoção do voto impresso, do que aqueles que temos hoje.
- d) Tudo isso, como visto, coroado por um modelo paroquial de apuração, em quase meio milhão de



seções eleitorais, dificultando imensamente a fiscalização pelo Ministério Público, Justiça Eleitoral e partidos políticos e, portanto, multiplicando as oportunidades para fraudes.

11) A adição de um componente eletro-mecânico, como a impressora, além de todos os outros componentes, aumenta os riscos, já existentes, de defeitos no dia da eleição, o que pode retardar ou mesmo inviabilizar o direito de voto em determinadas seções eleitorais.

12) A adição de um comprovante impresso, distinto do layout da urna eletrônica, adiciona mais um elemento de complexidade ao sistema. Pesquisadores como Ted Selker e Jon Goler, do MIT, relatam experimentos nos Estados Unidos em que o sistema de comprovante impresso dificultou o exercício do direito de voto e sua “conferência” por cidadãos de baixa escolaridade e deficientes visuais.

13) Esses problemas serão particularmente graves no Brasil, uma vez que, segundo dados do próprio Ministério da Educação, 9,5% da população brasileira com 15 ou mais anos de idade ainda sofre com analfabetismo funcional, o que corresponde a cerca de 11 milhões de pessoas⁵³, número maior que toda a população de países como Suécia e Portugal, por exemplo.

14) No caso de deficientes visuais, a questão do layout da cédula impressa também será bastante grave no Brasil. Mantidos os modelos sugeridos até agora, o comprovante impresso não possuirá foto dos candidatos, não usará impressoras coloridas, a qualidade da impressão será relativamente baixa e o tamanho das letras não serão compatíveis com as necessidades de determinados

53 Dados disponíveis em http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6974122, acesso em 03/07/2021.



eleitores. Tudo isso em um país no qual a população idosa mais que dobrará nas próximas décadas⁵⁴.

15) Se é verdade que a informatização das eleições não eliminou a intervenção humana, a adição de um sistema de comprovante impresso ao sistema atual:

- a) **aumenta a “superfície de ataque”, termo utilizado para indicar a quantidade de partes de um sistema que podem sofrer ataques.** São exemplos o contato humano com um grande número de cédulas de papel no transporte, custódia – ressalte-se, prolongada - ou apuração dos comprovantes impressos, por exemplo.
- b) Esses problemas, como visto, são agravados no modelo defendido pelo relator, que promove apuração nas próprias seções eleitorais (quase meio milhão) e apenas do voto em papel.
- c) **Mesmo no que diz respeito à parte estritamente eletrônica da votação, a superfície de ataque também aumenta**, uma vez que será necessário adicionar código na urna para gerenciar a impressão do voto.

16) O relator afirma que foram encontradas vulnerabilidades no sistema atual, citando nominalmente equipes da Polícia Federal e do Professor Diego Aranha, da UNICAMP. Mas:

- a) Em depoimento à Câmara dos Deputados, o Senhor Marcos de Almeida Camargo, membro da equipe da Polícia Federal citada pelo relator, afirmou sobre as vulnerabilidades encontradas que: **“O TSE também se**

54 Informações disponíveis em <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/07/com-populacao-cada-vez-mais-velha-brasil-atinge-208-milhoes-de-pessoas.shtml>, acesso 03/07/2021.



precaveu disso e conseguiu fazer algumas proteções que sanaram os problemas⁵⁵”.

- b) Já o professor Diego Aranha, em sua conta do Twitter, recentemente informou “que **houve progresso desde então**”, a exemplo de “**Testes Públicos de Segurança com condições melhores**” e que houve “**mitigações técnicas**” para “**problemas encontrados**”⁵⁶.

17)Ao citar vulnerabilidades encontradas nos testes de segurança, **o relator parece criar uma falsa equivalência entre detecção de vulnerabilidades no sistema e fraudes efetivas**, com capacidade para comprometer o processo eleitoral como um todo. Mas não é assim que as coisas funcionam:

- a) Se é verdade, por um lado, que o ambiente dos testes oferece limites, como o desenho do teste e o limite temporal, por exemplo, por outro, **este mesmo ambiente oferece aos profissionais envolvidos o relaxamento de barreiras de segurança para que estes atinjam finalidades ou realizem testes específicos, como fornecimento de senhas e outras chaves de acesso**. Isso não ocorreria, em princípio, no “mundo real”, por exemplo.
- b) **Durante os testes, os profissionais que irão “atacar” o sistema têm acesso também, em alguns dos planos propostos, à própria urna eletrônica, o que, no mundo real, teria que enfrentar outras barreiras de segurança**, inclusive físicas, relacionadas à custódia das urnas. Seria preciso, para replicar alguns dos ataques, que uma equipe de atacantes tivesse de invadir

55 A íntegra do depoimento pode ser lida em <https://escriba.camara.leg.br/escriba-servicosweb/html/53329>, acesso em 30/06/2021.

56 As postagens podem ser encontradas em <https://twitter.com/dfaranha/status/1331247100772945921>, acesso em 30/06/2021.



os locais de custódia das urnas, romper os lacres, instalar nesse lugar diversos computadores, trabalhar por dias para atacar uma única urna, restituir os lacres e, tudo isso, sem que a Justiça Eleitoral, o Ministério Público ou representantes de partidos políticos vissem o processo acontecer.

- c) **O exemplo anterior mostra que, para muitos dos testes realizados, encontrar vulnerabilidades a partir de uma única urna impõe dificuldades de explorar essas mesmas vulnerabilidades em escala, a ponto de prejudicar a integridade de uma eleição. Imagine-se, por exemplo, o custo quase proibitivo, no caso de uma eleição presidencial, de se invadir locais de custódia das urnas, montar times de atacantes, instalar computadores, romper o lacre da urna, atacar uma única urna, restituir o lacre, sem que o processo fosse descoberto pela Justiça Eleitoral, Ministério Público e partidos políticos, tendo ainda que repetir o processo 400 mil vezes.**

18) Perceba-se, no entanto, mais uma contradição: ao mesmo tempo em que defende que o sistema é “inauditável”, o próprio relator, Deputado Filipe Barros, cita em seu parecer vulnerabilidades detectadas justamente nos Testes Públicos de Segurança promovidos pelo TSE realizados antes das eleições, um instrumento de...auditoria!

19) É importante dizer também que nem no parecer do Deputado Felipe Barros, nem nos registros dos Testes Públicos de Segurança e nem nos artigos científicos, depoimentos e entrevistas de profissionais que participaram dos TPS, conseguimos encontrar, mesmo no ambiente facilitado dos testes, nenhum exemplo de ataque que tenha conseguido modificar o voto do



eleitor e, portanto, alterar, caso transposto para o mundo real, a vontade soberana das urnas.

20) A hipótese levantada pelos próprios defensores do voto impresso, de que o voto digitado pode ser registrado de maneira fraudulenta na urna, por vício no software, oferece, no caso do próprio voto impresso, problemas ainda maiores⁵⁷:

- a) Um código fraudulento pode gerenciar a impressão do voto para associar votos no candidato X ou Y a falhas na impressão de assinatura digital, QR codes ou outros instrumentos relacionados à garantia de autenticidade e à apuração automatizada da cédula. Nesse caso, o eleitor veria o nome do seu candidato e “confirmaria” seu voto, mas a cédula seria anulada posteriormente.**
- b) Se, para resolver esse problema, subtrai-se da cédula impressa assinatura digital ou códigos que garantam sua autenticidade, ela se torna facilmente fraudável, trazendo de volta fenômenos como o “engravidamento” de urnas. E, nesse caso, a apuração automatizada do comprovante impresso seria inviabilizada.**
- c) Se é possível fraudar o Registro Digital do Voto, feito por software, também é possível fraudar o software das máquinas de apuração dos votos impressos, fazendo com que registrassem um candidato ao invés de outro.**
- d) A conferência visual, segundo o raciocínio dos defensores do voto impresso, também é manipulável, já que o registro efetivo pode não**

⁵⁷ Os exemplos a seguir assumirão, à exceção de 2), a implementação do modelo oferecido no substitutivo do relator. Outros exemplos que serão explorados mais adiante, no entanto, voltarão a se referir a problemas do comprovante impresso em geral.



corresponder ao mostrado na tela, pois a máquina de apuração ou o aparelho que permitirá a visualização podem estar viciados.

- e) Mais uma vez, tudo isso é agravado no modelo proposto pelo relator, no qual a apuração ocorrerá em quase meio milhão de seções, relaxando os níveis de controle e segurança sobre a apuração.

21) Instrumentos de auditoria como inspeção do código-fonte, a lacração dos sistemas no TSE e a votação paralela são criticados por não serem utilizados como deveriam pelas instituições legitimadas e por seus desenhos de implementação. É de se notar que, em todos esses exemplos, o relator confirma exatamente o que pretende negar: a auditabilidade do sistema. Se o maior problema é falta de emprego de recursos materiais e humanos ou imperfeições na implementação dos instrumentos existentes, a auditabilidade do sistema é confirmada ao invés de negada. Tudo muito distante do discurso do “sistema inauditável”.

22) Para quem começa apontando em seus adversários uma confiança demasiada no voto eletrônico, é curioso que os defensores do voto impresso terminem exigindo uma verdadeira profissão de fé. Senão vejamos:

- a) Os defensores do voto impresso pedem que acreditemos que softwares que possibilitam o voto eletrônico são fraudáveis, mas não o código de gerenciamento da impressão e os softwares eventualmente existentes nas impressoras, sistemas automatizados de apuração e conferência visual do voto impresso.
- b) Além disso, apontam como maior vulnerabilidade do sistema ataques internos de funcionários da Justiça



Eleitoral, para, no momento seguinte encomendarem desses mesmos funcionários a preparação das urnas eletrônicas e, de modo adicional a estas, de impressoras, sistemas automatizados de apuração e máquinas de conferência visual.

- c) Mesmo que se diga que a apuração dos partidos deveria ser “independente”, lembre-se de que o modelo do relator transformou o comprovante impresso no único instrumento de apuração (e não em um instrumento de auditoria, a ser utilizado por amostragem), o que demanda a necessidade de uma “autoridade” diversa dos partidos, que pela legislação brasileira é a Justiça Eleitoral.**
- d) Se o processo de apuração, no entanto, ficasse a cargo dos partidos, além dos problemas visualizados antes do surgimento da Justiça Eleitoral, teríamos também um problema operacional: cada partido tenderia a confiar apenas em sua própria apuração e seus próprios sistemas automatizados de apuração (ainda mais sem coligações proporcionais) e, portanto, teríamos que ter 33 apurações diferentes em cada uma das mais de 400 mil seções eleitorais, o que daria 13 milhões e 200 mil apurações a serem feitas em papel, em todo o país. Modelo que seria, naturalmente, inviável do ponto de vista operacional.**
- e) O voto impresso, portanto, parte da desconfiança no software para incluir mais softwares na eleição e parte da desconfiança na Justiça Eleitoral para conferir a esta mesma justiça mais atribuições do que ela tem hoje. Adicionando uma sentença ao juízo anterior, a defesa do voto impresso exige, portanto, mais que uma profissão de fé, mas um credo muito**



parecido com aquele atribuído a Tertuliano: “creio porque é absurdo”.

23) A ideia do voto impresso leva, de fato, a alguns paradoxos e situações absurdas. Vejamos, por exemplo, o debate entre técnicos do TSE e defensores do voto impresso descritas no parecer do deputado Filipe Barros:

a) Técnicos do TSE afirmam que se trata de um paradoxo o fato de o eleitor confiar no voto impresso sem confiar no software que o imprime.

b) A isto, os defensores do voto impresso respondem que o ato de conferir o voto torna desnecessário a confiança no software que o imprimiu.

c) Mas a resposta parte de duas premissas erradas. A de que não há fraudes que possam acontecer a despeito da conferência do eleitor e a de que a conferência é a última etapa da eleição.

d) Como já citamos, fraudes podem envolver impressões quando não houver eleitores na cabine ou falhas ou adulteração de impressão da cédula. O eleitor verá o nome do seu candidato, mas o voto não será apurado ou não será apurado corretamente.

e) Após a conferência do eleitor, pode haver fraudes na apuração ou totalização dos votos. Se feita manualmente, a apuração envolve a lentidão, as falhas e a possibilidade de fraudes na manipulação de papel.

h) Se automatizada, como no modelo do relator, a apuração das cédulas novamente envolve softwares que, segundo os defensores do voto impresso, são fraudáveis.



i) O paradoxo da confiança, portanto, permanece de pé.

24)O maior paradoxo do voto impresso, no entanto, corretamente identificado pelo relator e “corrigido” no substitutivo, **consiste em não se saber o que fazer em caso de discrepâncias entre o voto eletrônico e o voto impresso, assumindo que ambos possuiriam suas respectivas vulnerabilidades.** Esse problema, de fato, acarretaria uma enorme insegurança jurídica, que favoreceria a judicialização e mesmo a anulação de uma série de processos eleitorais.

25)A **“solução”, como visto, foi a abolição do voto eletrônico e a determinação de que a apuração se dará exclusivamente com base no voto impresso, desmentindo, dessa maneira, o discurso de que não se quer acabar com o voto eletrônico.**





Voto em Separado **(Do Sr. Arlindo Chinaglia)**

Acrescenta o § 12 ao art. 14, da Constituição Federal, dispondo que, na votação e apuração de eleições, plebiscitos e referendos, seja obrigatória a expedição de cédulas físicas, conferíveis pelo eleitor, a serem depositadas em urnas indevassáveis, para fins de auditoria.

Assinaram eletronicamente o documento CD211473662900, nesta ordem:

- 1 Dep. Arlindo Chinaglia (PT/SP)
- 2 Dep. Carlos Veras (PT/PE)
- 3 Dep. Odair Cunha (PT/MG)

