

Domingo, 06 de Setembro de 2026

Os Bastidores da Urna Eletrônica: Como Cinco Engenheiros Revolucionaram as Eleições Brasileiras

Conheça a história dos 'ninjas' que criaram a máquina de votar e os desafios tecnológicos superados para garantir segurança nas eleições

Diante de uma habitação rústica com paredes de taipa e cobertura de palha, um engenheiro aponta para um cartaz afixado à entrada. Na sua parte superior está inscrito: "vote em mim". Porém, onde se esperaria ver o rosto de um candidato, há apenas um teclado numérico: o da urna eletrônica.



Era 1998 quando a comunidade pesqueira de Acaraú, localizada no interior do Ceará, se preparava para sua primeira experiência com a votação eletrônica.

Para a população local, aquele equipamento representava uma inovação sem precedentes. Era fundamental aprender a utilizá-lo. Naquele momento, apenas um terço dos eleitores brasileiros tinha vivenciado essa experiência. O lançamento da urna eletrônica havia ocorrido dois anos antes, em 1996, concentrado principalmente nas grandes metrópoles.

O cartaz na fachada integrava uma estratégia de familiarização com a tecnologia que, em breve, se tornaria universal em todas as seções de votação do país.

O profissional que aponta para o cartaz é Mauro Hisao Hashioka, especialista em engenharia do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Ele era membro da comissão estabelecida pelo Tribunal Superior Eleitoral (TSE) encarregada do desenvolvimento da urna eletrônica.

A comissão deslocou-se a Acaraú, município caracterizado por altos índices de analfabetismo, para avaliar como os votantes se relacionariam com o novo dispositivo.

Hashioka integrava um grupo composto por cinco profissionais especializados, entre pesquisadores do Inpe, do Centro Técnico Aeroespacial e do próprio TSE. Ficaram conhecidos como "os ninjas". A alcunha originou-se do fato de que, dentre os cinco integrantes, três possuíam herança de origem japonesa.

Em 1996, o TSE resolveu materializar um conceito que remontava ao Código Eleitoral de 1932: a máquina de votação. O propósito era também encerrar uma trajetória de irregularidades relacionadas às cédulas de papel. Durante o pleito de 1994, parcela das eleições chegou a ser invalidada no estado do Rio de Janeiro.

Giuseppe Janino, matemático, foi o último a incorporar o grupo, recebendo a designação de "quinto ninja". Com 35 anos de idade, ele havia recém conquistado o primeiro lugar em um processo de seleção para integrar o corpo técnico do TSE.

Os cinco profissionais funcionavam em uma sala dentro da estrutura do tribunal, em Brasília. E o cronograma era bastante reduzido.

"Praticamente virávamos noite, uma atrás da outra, para que tudo acontecesse", relatou Janino em entrevista.

O desafio consistia em engenheirar um equipamento capaz de operar nas condições mais variadas de uma nação territorial. Para isso, o dispositivo deveria cumprir critérios específicos:

- Funcionar de forma independente, sem necessidade de conexão com a internet ou qualquer infraestrutura de rede.
- Dispor de fonte de energia própria, prescindindo do fornecimento externo de eletricidade.
- Apresentar robustez e portabilidade adequadas, considerando as extensas distâncias a serem percorridas, transporte aquático e chegada a comunidades isoladas, incluindo territórios indígenas.
- Acima de tudo, ofertar interface intuitiva e de fácil aprendizado.

Para superar este último obstáculo, os desenvolvedores buscaram inspiração em um equipamento amplamente disseminado entre os brasileiros dos anos 1990: o aparelho telefônico convencional. O esquema numérico do teclado da urna replicou a configuração dos números no telefone fixo, um objeto do cotidiano.

?Em uma série de 50 vídeos, o g1 vai explicar os principais temas das eleições de 2026. Os conteúdos mostram como funcionam as pesquisas, explicam o papel dos cargos em disputa e o funcionamento do Congresso, e trazem orientações práticas para votar. A série também aborda o impacto das novas tecnologias na campanha, como inteligência artificial, deepfakes e influenciadores.

? Disquetes com segurança reforçada

A construção inicial da urna eletrônica recorria a uma tecnologia característica daquela época: os disquetes. Havia dois deles. Um armazenava o sistema operacional e as aplicações da urna. O outro recebia os registros das votações e, posteriormente, era removido para que esses dados fossem entregues a um local de transmissão. Os registros já estavam criptografados, contudo os "ninjas" resolveram implementar uma proteção adicional.

A estratégia era "embaralhar" o disquete. Na prática, a equipe reorganizava a estrutura das informações no dispositivo de tal modo que, quando inserido em outro computador, ele nem seria identificado normalmente — como se não tivesse sido formatado. O procedimento funcionou com tal efetividade que provocou um incidente crítico às vésperas do processo eleitoral: conseguiram embaralhar o disquete, mas não conseguiam desembaralhá-lo.

"A gente teve que colocar um técnico numa salinha, passando cinco dias lá, só passando a comida por baixo da porta, para ele tentar desembaralhar o negócio", contou Janino. "Agora é engraçado, mas foi extremamente tenso." Finalmente, alcançaram êxito.

A permanência dos disquetes no equipamento, porém, foi breve. Já em 1998, foram substituídos por cartões de armazenamento do tipo flash, equiparável aos utilizados em câmaras digitais. De acordo com Janino, essa substituição incrementou a segurança e velocidade e minimizou inconvenientes operacionais.

Na implementação inicial da urna eletrônica, em 1996, 32% do eleitorado utilizou o novo mecanismo, implantado nas capitais e cidades com populações eleitorais superiores a 200 mil. Decorridos dois anos, esse percentual cresceu para 58%. No ano 2000, a eleição via máquina englobou a totalidade do eleitorado nacional.

Equipamento versus programação

??Quem fabrica a urna eletrônica? O equipamento físico — o hardware — é confeccionado por um fornecedor escolhido através de licitação. Por sua vez, os programas que permitem o funcionamento da urna — os softwares — são desenvolvidos internamente pela estrutura da Justiça Eleitoral.

Quanto ao equipamento em si, compete ao TSE especificar as suas características construtivas. Conforme explica Janino, o edital de seleção comporta aproximadamente 800 páginas com exigências técnicas. O fornecedor vencedor produz a urna em conformidade com tais requisitos, enquanto um conjunto de profissionais da Justiça Eleitoral monitora a fabricação na linha de produção, fase por fase.

O acompanhamento permanece mesmo após o equipamento estar concluído. Segundo o especialista, até mesmo para inspecionar a urna recém-fabricada, o fornecedor necessita de uma chave de acesso disponibilizada pelo TSE. "Nem mesmo ele que fabrica consegue sequer testar sem a permissão", destacou.

Os aplicativos instalados nas urnas são concebidos por engenheiros lotados no TSE. "Nada é desenvolvido fora", enfatizou Janino. O código-fonte desses programas — ou seja, as instruções que descrevem o funcionamento dos softwares — fica acessível para revisão dos órgãos supervisores por um período de doze meses antes do processo eleitoral.

Transcorrido esse intervalo de avaliação, os softwares sofrem o denominado lacramento dos sistemas eleitorais. Recebem assinaturas criptográficas e processos que permitem conferir tanto o responsável quanto a integridade dos registros. Dessa forma, é viável detectar qualquer modificação posterior nos aplicativos. De acordo com Janino, a alteração de "um ponto ou uma vírgula" já comprometeria o código verificador em comparação com a versão autêntica.

'Você é maluco?': os testes de segurança abertos ao público

Em 2009, passada mais de uma década de sua atuação na concepção da urna, Giuseppe Janino, então coordenador de Infraestrutura de Tecnologia do TSE, apresentou uma abordagem inovadora para validar o sistema eleitoral: abrir os dispositivos e códigos para que profissionais especializados procurassem por falhas. Surgiram os Testes Públicos de Segurança (TPS) da Justiça Eleitoral.

A ideia enfrentou rejeição até entre os antigos "ninjas". A preocupação era que uma vulnerabilidade identificada durante os testes comprometesse a confiabilidade do mecanismo. "Os ninjas eram todos contra. 'Não, você é maluco'", recordou Janino.

Ele argumentava o inverso: caso uma falha existisse, era preferível identificá-la antes do pleito. Nos testes, analistas dispõem de documentação técnica, acesso ao código-fonte e aos equipamentos para elaborar e implementar estratégias de invasão. Quando uma barreira é rompida, a equipe do TSE investiga o resultado e executa as correções cabíveis.

"Se chegar aqui um hacker e quebrar todas as barreiras, bacana. Isso significa que ele vai nos dar contribuição e mostrar o que a gente precisa corrigir", declarou Janino. "Isso é uma grande contribuição da

sociedade. E o software evoluiu muito depois que nós introduzimos os testes públicos de segurança."

Segundo o TSE, desde que a urna eletrônica iniciou sua utilização, em 1996, jamais foi comprovada qualquer irregularidade no mecanismo eletrônico de votação brasileiro.