



Segurança do processo eletrônico de votação

Urna Eletrônica: instrumento da democracia

- Materialização do exercício dos direitos políticos de cidadãos e cidadãs.
- Segurança, rapidez e transparência do processo eleitoral.
- Eliminação da manipulação humana e da fraude nas eleições.
- Mais de 30 barreiras de segurança para garantir o sigilo do voto e a integridade dos dados.
- Permite auditoria em todas as fases de preparação.
- Equipamento inclusivo (recursos de áudio, braile, fone de ouvido).
- Facilidade logística: comunidades rurais, ribeirinhas, quilombolas, aldeias indígenas.



Como era antes da urna eletrônica...

- Eleições MANUAIS, com utilização de cédulas de papel.
- Candidatos e candidatas eram identificados pelo nome.
- Demora na apuração e divulgação dos resultados.
- Falhas NÃO INTENCIONAIS (erros materiais) e INTENCIONAIS (fraude).
- Registro de votos de protesto, desacreditando o processo eleitoral.



Urna Eletrônica: instrumento da democracia

- Projeto único e nacional.
- Desenvolvido pelo TSE.
- Participação de especialistas em informática, eletrônica e comunicação.
- Parceiros: Ministérios da Ciência e Tecnologia, Forças Armadas, ITA, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério das Comunicações.



Que peculiaridades nacionais a urna brasileira atende?

- **Segurança**
evitar o risco de fraude no registro do voto e na apuração.
- Registro do voto pelo número do candidato ou do partido.
- **Aderência à legislação vigente**
possibilidade de evolução para garantir que mudanças na legislação eleitoral não exigissem alterações na urna eletrônica.
- **Perenidade**
possibilidade de uso em vários processos eleitorais, reduzindo custo de aquisição de novos equipamentos.
- Facilitar o exercício do voto (obrigatório por imposição constitucional).
- Maior garantia ao sigilo do voto.

Por que a urna eletrônica é segura?

Porque utiliza tecnologia de ponta para garantir:

- **INTEGRIDADE**
- **AUTENTICIDADE**
- **SIGILO**



- Criptografia
- Assinatura digital
- Resumo digital
- Certificado digital

Outros países, além do Brasil, utilizam votação eletrônica?

Dados do IDEA - Instituto Internacional para a Democracia e Assistência Eleitoral

- 27 países utilizam algum tipo de tecnologia eletrônica em suas eleições.
- 16 países usam a tecnologia de urna eletrônica, com adaptações (sem impressão do voto).

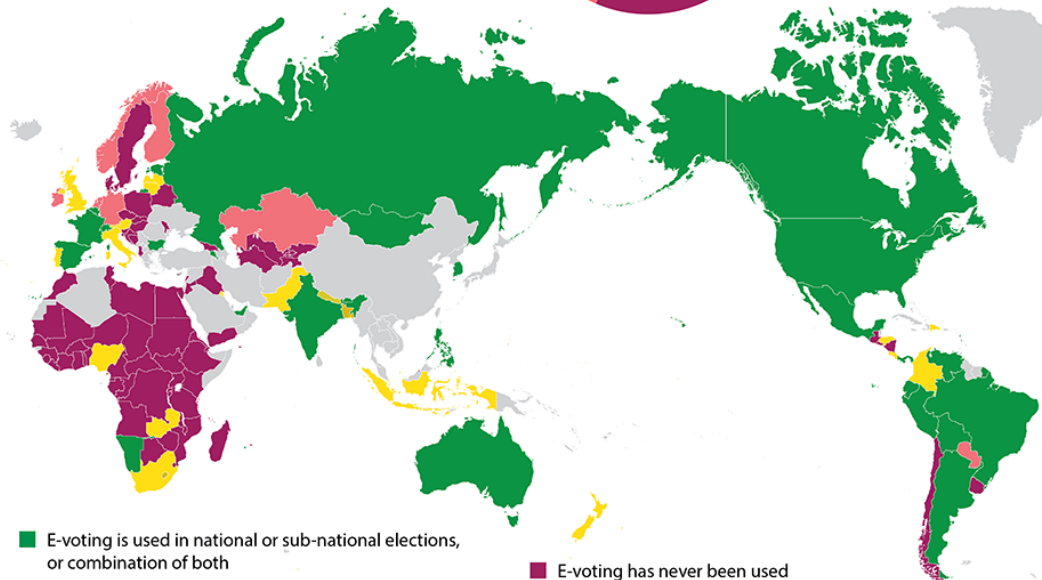
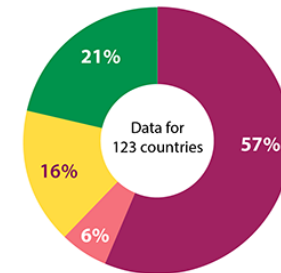
Data as of February 2015

For more detailed data visit: www.idea.int/elections/ict



USE OF E-VOTING AROUND THE WORLD

E-voting is the use of electronic means in elections to cast or count votes

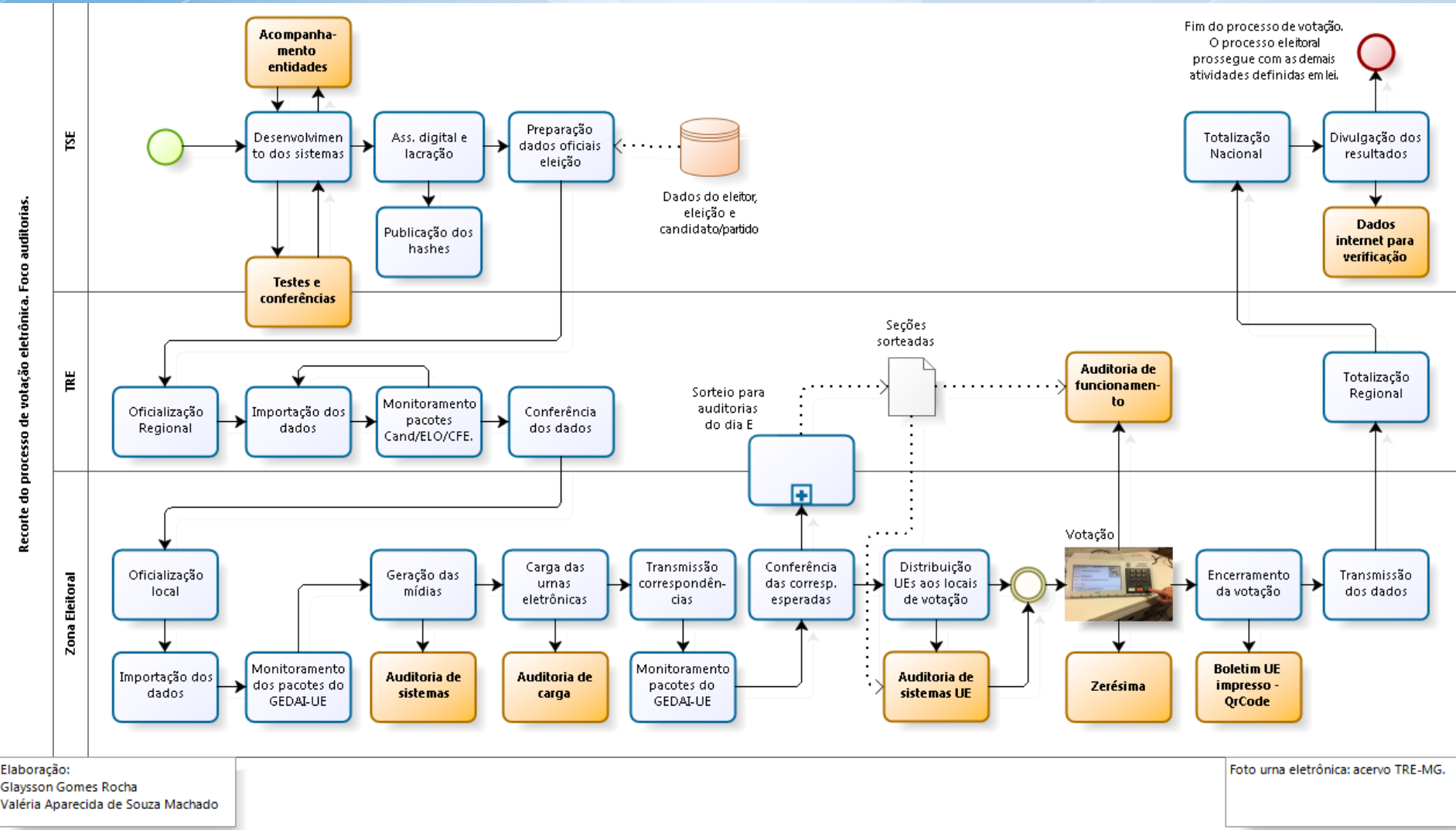


Principais mecanismos de segurança da urna eletrônica

- Criptografia;
- Registro Digital Voto;
- Identificação biométrica do eleitor;
- Laçração física;
- Correspondência gerada na carga das urnas;
- Oficialização sistemas/controle versões;
- Verificação de assinaturas;
- Assinatura;
- Laçração Hash.



Fluxo do processo eletrônico de votação



Elaboração:
Glaysson Gomes Rocha
Valéria Aparecida de Souza Machado

Foto urna eletrônica: acervo TRE-MG.

Fluxo do processo eletrônico de votação

FASE	ONDE OCORRE	QUEM PARTICIPA	O QUE ACONTECE	MECANISMOS DE SEGURANÇA ENVOLVIDOS	AUDITAGEM
Desenvolvimento dos sistemas	TSE	Partidos e instituições	Acompanhamento das fases de especificação e desenvolvimento dos programas	Criptografia, chaves criptográficas assimétricas, certificado digital	Inspeção dos código-fonte
Testes Públicos de Segurança	TSE	Comunidade acadêmica e científica, partidos, entidades, cidadãos acima de 18 anos	Testes de verificação dos sistemas e execução de planos de ataque na tentativa de romper as barreiras de segurança	Correção de falhas e vulnerabilidades	Execução de planos de ataque
Assinatura Digital	TSE	TSE, Partidos, MP, OAB, PF, CGU, STF, entre outros.	Os programas são compilados, testados e assinados digitalmente	Criptografia, chaves criptográficas assimétricas, certificado digital	Fiscalização, acompanhamento e assinaturas
Geração dos resumos digitais	TSE	Mesmas entidades	Geração dos resumos digitais programas-fonte, programas-executáveis, arquivos fixos dos sistemas, arquivos de assinatura digital e chaves públicas	Hash criptográfico (algoritmo matemático)	Entrega de cópia às entidades, publicação na internet para conferência posterior
Lacração dos sistemas	TSE	Mesmas entidades	Os programas assinados digitalmente são gravados em mídias não regraváveis, lacrados e armazenados em cofre controlado pelo TSE	Mídias não regraváveis / cofre	Fiscalização e acompanhamento pelas entidades

Testes públicos de segurança

Importante destacar!

Objetivos

- Avaliação de segurança dos sistemas eleitorais pela sociedade.
- Transparência e auditabilidade dos sistemas eleitorais.
- É parte do ciclo de desenvolvimento do software.
- Realizado antes de cada eleição ordinária.
- Edições realizadas: 2009, 2012, 2016, 2017 e 2019.



Testes públicos de segurança

Importante destacar!

Contribuições já implementadas

- Criptografia do boletim de urna eletrônica.
- Assinatura digital do software e dos dados.
- Distribuição e instalação de software com assinatura digital.
- Criptografia e embaralhamento dos votos no RDV.
- Abertura do código-fonte durante seis meses e cerimônia de lacração dos sistemas eleitorais.
- Sistema de áudio da urna eletrônica.

Fluxo do processo eletrônico de votação

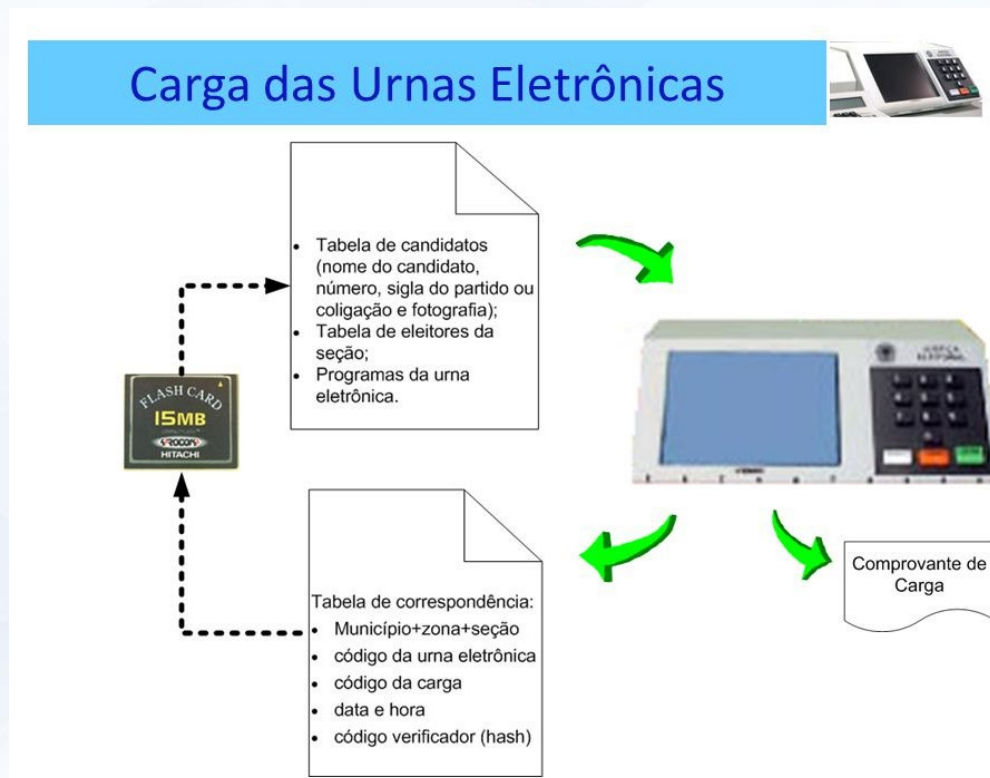
FASE	ONDE OCORRE	QUEM PARTICIPA	O QUE ACONTECE	MECANISMOS DE SEGURANÇA ENVOLVIDOS	AUDITAGEM
Distribuição dos programas, oficialização e importação dos dados por Regional	TRE	Partidos, MP, OAB	Programas são distribuídos aos Regionais que oficializam os ambientes computacionais, importam e conferem os dados	Controle de versões, oficialização do ambiente pelo Secretário de Tecnologia da Informação	Acompanhamento dos procedimentos e verificação das assinaturas digitais dos programas importados
Oficialização do ambiente, importação local dos dados	Zona Eleitoral	Partidos, MP, entidades interessadas	Computadores são oficializados e dados da zona eleitoral são importados	Controle de versões, oficialização do ambiente pelo juiz eleitoral	Acompanhamento dos procedimentos e verificação das assinaturas digitais dos programas importados
Geração das mídias	Zona Eleitoral	Partidos, MP, entidades interessadas	Dados nas mídias são criptografados e assinados digitalmente	Mídias utilizadas possuem tecnologia de criptografia	Fiscalização e acompanhamento dos procedimentos
Carga das urnas	Zona Eleitoral	Partidos, MP, entidades interessadas	Urnas são carregadas com dados oficiais da eleição / impressão dos hashes e testes de votação	Utilização de programa de verificação pré-eleição (teste de votação)	Partidos verificam assinaturas digitais dos programas e escolhem urnas para passarem por teste de votação
Transmissão das correspondências	Zona Eleitoral	Partidos e entidades interessadas	Correspondências geradas durante a carga das urnas (associação de dados da urna, data, hora, zona, seção) e gravadas na mídia de carga são transmitidas ao banco das eleições	Criptografia e assinatura digital	Fiscalização e acompanhamento dos procedimentos

Carga das urnas eletrônicas

Importante destacar!

Durante a carga das urnas, é gerada uma CORRESPONDÊNCIA que associa:

- Município/zona/seção;
- Número de identificação da urna;
- Data/hora;
- Código da carga;
- Resumo digital.



Carga das urnas eletrônicas

Importante destacar!

Esse número de CORRESPONDÊNCIA é gravado na mídia usada para a carga e depois transmitido ao banco de eleições.

Objetivo

Na transmissão do resultado, o banco só aceita para aquela seção dados vindos da urna que gerou aquela CORRESPONDÊNCIA.

Fluxo do processo eletrônico de votação

FASE	ONDE OCORRE	QUEM PARTICIPA	O QUE ACONTECE	MECANISMOS DE SEGURANÇA ENVOLVIDOS	AUDITAGEM
Sorteio de urnas para auditorias no dia da votação	TRE	Partidos, MP, OAB e demais entidades interessadas	Urnas do Estado são sorteadas em cerimônia pública e trazidas para ambiente controlado no TRE	Escolta, guarda das urnas sorteadas na sala cofre do TRE	Acompanhamento dos procedimentos do sorteio, recolhimento e guarda das urnas sorteadas
Auditoria de funcionamento da urna eletrônica (urna sorteada)	TRE	Partidos, MP, OAB e auditores externos, pessoas e entidades interessadas	Votação nas urnas com uso de cédulas preenchidas por fiscais de partido, digitação no sistema paralelo, filmagem dos votos registrados	Ambiente controlado, filmagem, auditoria externa	Acompanhamento dos procedimentos de votação
Auditoria da urna na seção eleitoral (urna sorteada)	Seção Eleitoral	Juiz, MP, fiscais partidos, mesários	Verificação física da urna, Impressão do resumo hash	Resumo hash, lacres físicos	Fiscalização e acompanhamento dos procedimentos
Impressão zerésima	Seção Eleitoral	Mesários, fiscais de partido	Impressão do relatório zerésima para comprovação da não existência de votos na urna	Registro Digital do Voto - RDV	Fiscalização e acompanhamento dos procedimentos
Boletim de urna	Seção Eleitoral	Mesários, fiscais de partido	Gravação e impressão do boletim de urna, afixação na seção eleitoral, entrega a fiscais de partido	Registro Digital do Voto, Criptografia e assinatura digital	Fiscalização e acompanhamento dos procedimentos, boletim de urna
Transmissão dos resultados	Zona Eleitoral	Juiz, MP, técnicos JE, Junta Eleitoral, fiscais de partido	Mídias com resultados das seções são transmitidas ao banco; só são processadas depois de verificadas as correspondências (transmitidas após a carga das urnas)	VPN (rede privada), criptografia	Fiscalização e acompanhamento dos procedimentos

Auditoria de funcionamento das urnas eletrônicas

Importante destacar!

Auditoria de funcionamento das urnas eletrônicas sob condições normais de uso

- Começa e termina no mesmo horário da votação oficial;
- Cédulas preenchidas no dia anterior são digitadas na urna e no sistema paralelo;
- Câmeras filmam números digitados na urna;
- Ao final, urna imprime BU e o sistema emite relatório da digitação;
- Feita comparação para verificar se dados registrados são iguais aos dados das cédulas digitados na urna;
- Empresa de Auditoria Externa acompanha o processo.

Importante destacar!

Urna NÃO tem conexão com Internet

- Funciona de forma isolada.
- A urna não possui o tipo de hardware necessário para conexão com a rede, com ou sem fio.
- O sistema operacional não inclui nenhum mecanismo de software que permita conexão com redes ou acesso remoto.



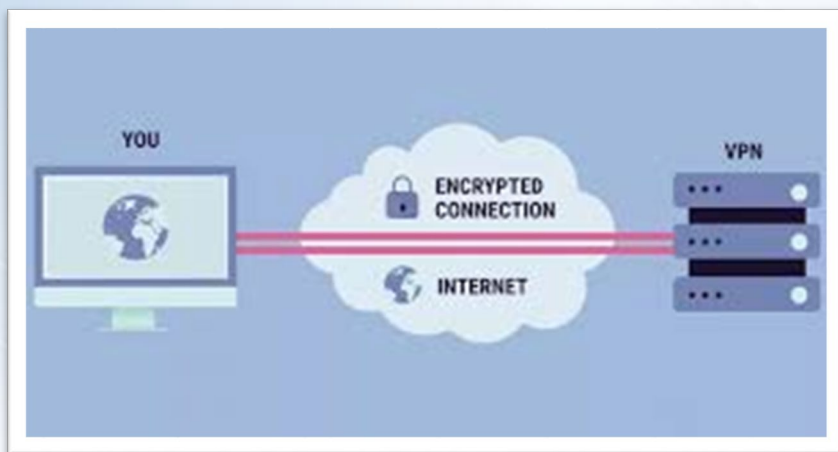
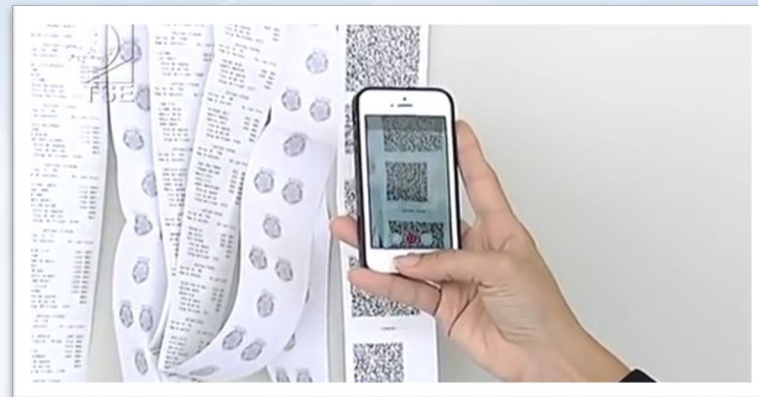
ZERÉSIMA

Comprova que não há votos registrados na urna antes do início da votação.

Importante destacar!

Boletim de urna

- Documento público.
- Traz a apuração dos votos da seção.
- Resultado pode ser confrontado com aquele publicado pelo TSE na internet.



TRANSMISSÃO VIA VPN (Rede Virtual Privada)

- Construída sobre infraestrutura de rede pública, mas usa tecnologia de TUNELAMENTO.
- Utiliza criptografia e autenticação dos dados que trafegam por ela.

Agradecemos sua atenção e participação!

