OAB - BA
20 Out 2004

Vulnerabilidades do Sistema Eleitoral Brasileiro

Prof. Pedro A. D. Rezende

Ciência da Computação - UnB

Colaboração: Evandro Oliveira
Diretor de Auditoria - ITI

Sistema Eleitoral

O processo de informatização **NÃO** se resume na implementação da máquina de votar “Urna Eletrônica” (UE). Inclui:

- Recadastramento eleitoral (1985)
- Completa informatização (2000)
- Rede de totalização p boletins de urna (BU)

Desmaterializou-se o voto, restando o BU como subsídio para verificação, fiscalização e auditoria da votação.

Sistema Eleitoral

O Sistema Informatizado de Eleições (SIE) **NÃO** se resume na utilização das UE.

Inicia-se na licitação dos equipamentos (*hardware*) e programas (*software*),

Deveria passar por homologação independente de sistemas e equipamentos

Deveria encerrar com meios de auditoria dos resultados publicados, contrapostos aos resultados intermediários.

Sistema Eleitoral

Agentes envolvidos,
com interesses potencialmente confitantes:

- Candidatos (>1)
- Eleitores
- Fiscais de Partidos
- Juízes Eleitorais
- Mesários
- Técnicos Internos (TSE e TREs)
- Auxiliars Externos (Técnicos e Não-técnicos)

Sistema Eleitoral

Pontos e canais do processo eleitoral:

- TSE / TREs
- Zonais / Comarcas Eleitorais
- Seções Eleitorais / Locais de Votação
- Locais de Armazenamento das Urnas
- Estações de Transmissão Digital (sw e dados)
- Meios de Transporte de Software, Urnas e Disquetes com BUs e Logs.

Sistema Eleitoral

Conceitos envolvidos:

Segurança = Controle da **proteção**

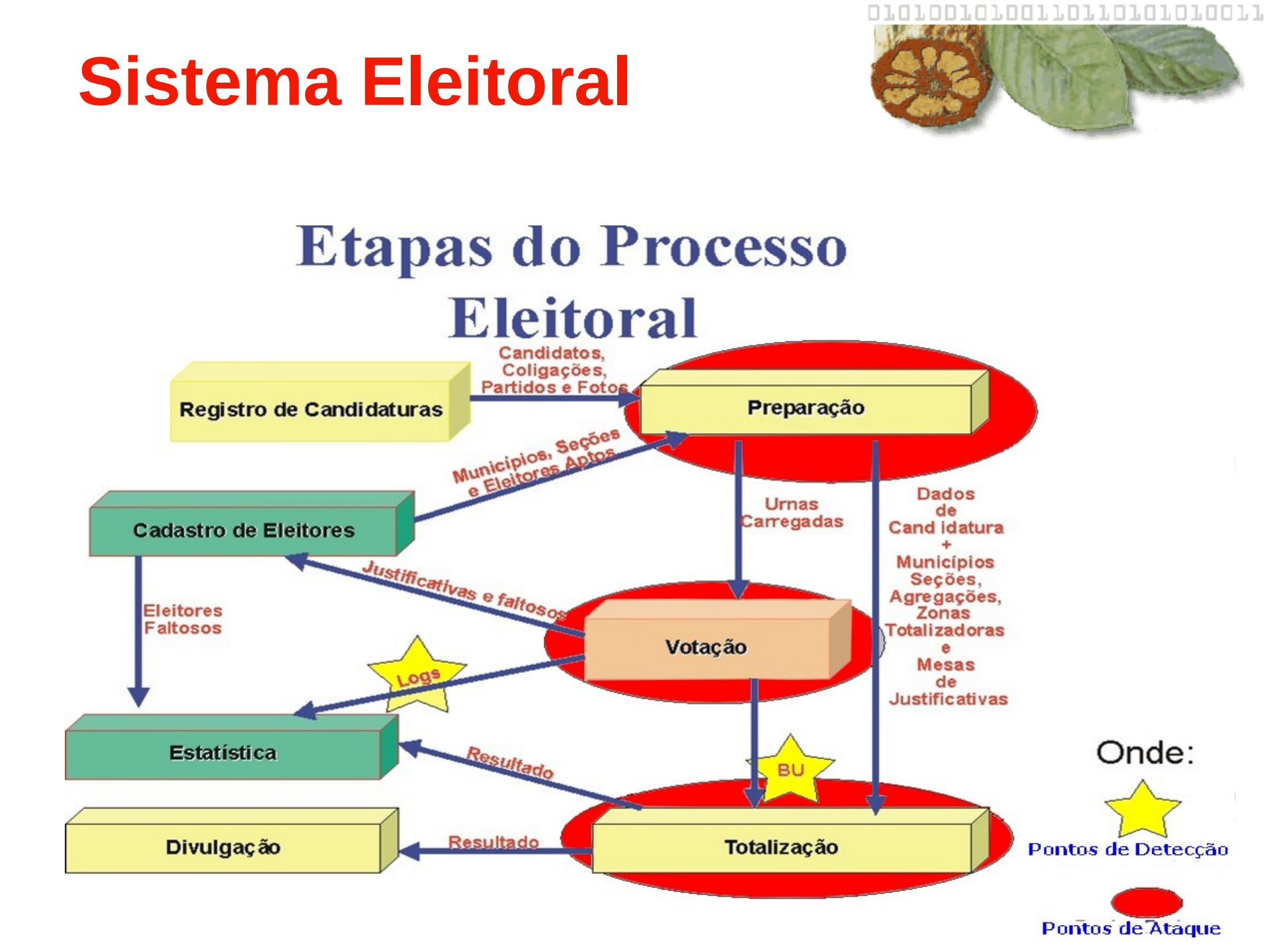
- **Proteger, segurar NÃO** são verbos intransitivos ou transitivos, são bi-transitivos
- Protege-se **ALGUÉM** (algum interesse) contra **ALGO** (algum risco). “Proteger o sistema” é ambíguo (os interesses do dono? Ou do usuário?)
- Mais de dois interesses em jogo introduzem riscos de **CONLUIO**: Aí, segurança é equilíbrio de riscos e responsabilidades (nunca será 100%)

Sistema Eleitoral

Processos eletrônicos envolvendo mais de dois polos de interesses deveriam exigir:

- Mapas de Risco
- Auditorias Independentes
- *Software* Básico e Aplicativos em Código Aberto (auditáveis contra compilação)
- Fiscalização externa em Pontos Vulneráveis
- Simulação de Ataques (teste de penetração)

Sistema Eleitoral

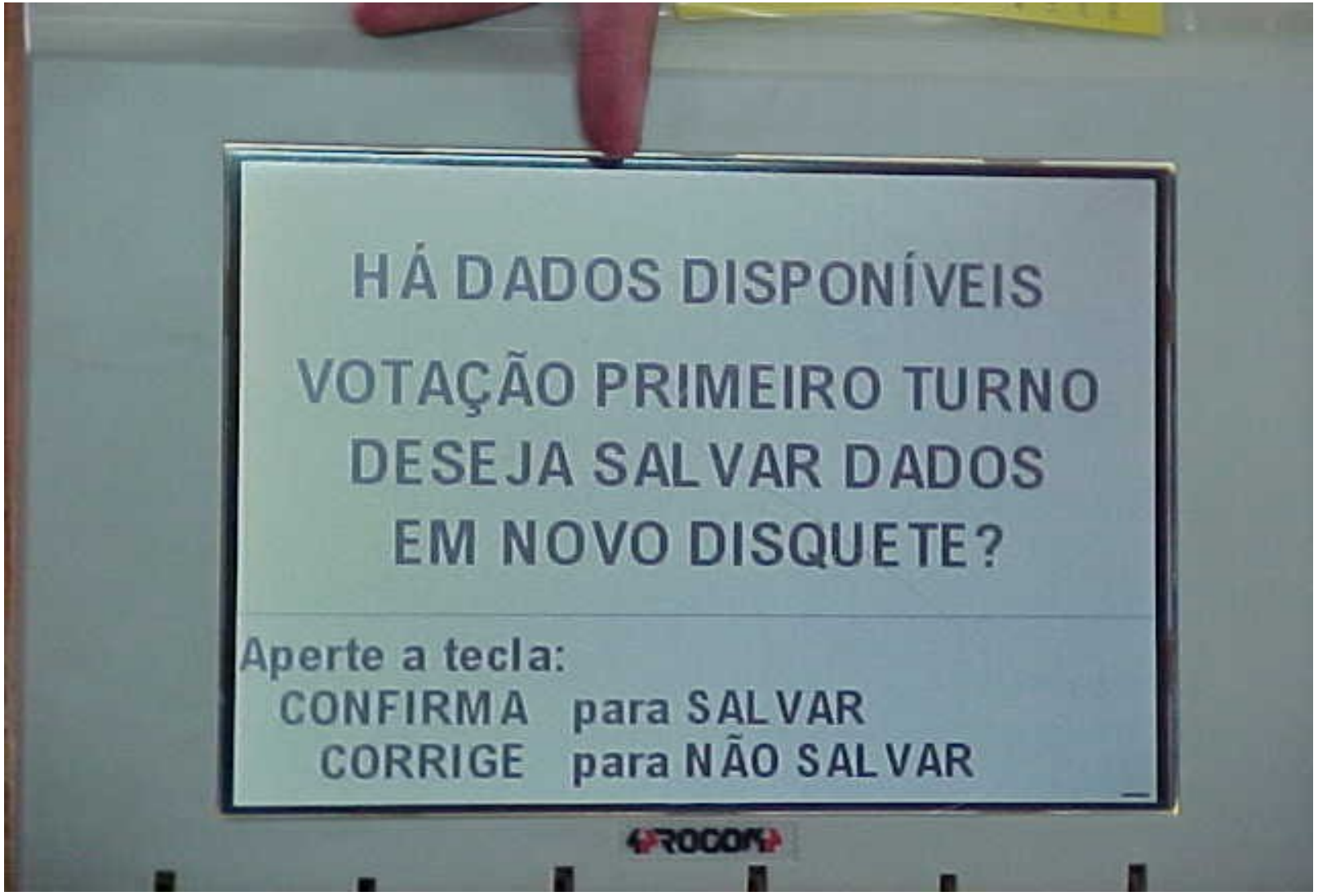


Sistema Eleitoral

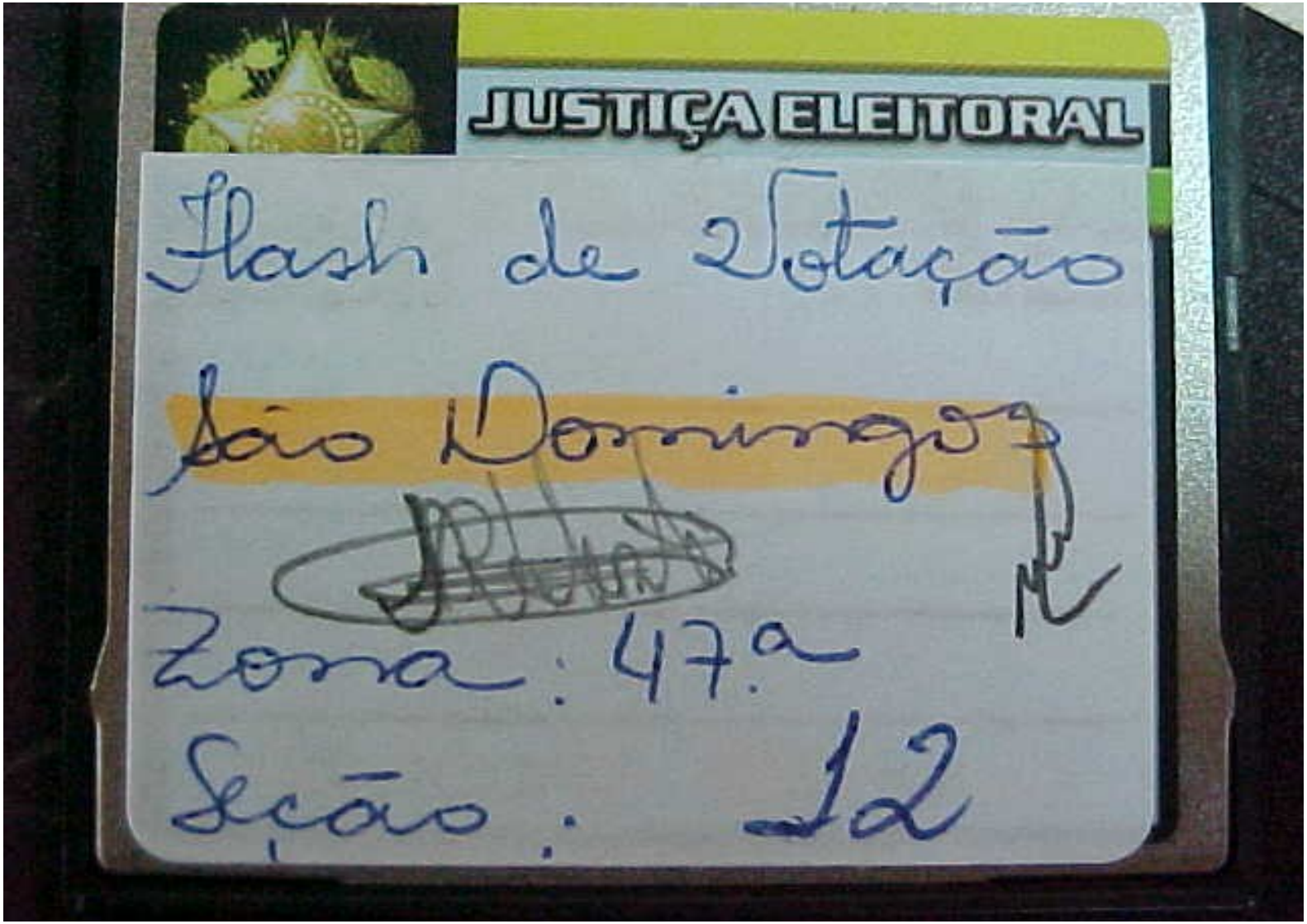
Vulnerabilidades externas:

- Transmissão de disquete clonado
- Voto de falecidos / ausentes
- Quebra de senha na apuração (TSE e TREs)
- Troca de *Flash* de Votação (FV)
- Clones a partir de *Flash* de Carga (FC) oficial
- Código malicioso em fotografias (formato jpeg)
- Troca de votos no processo de “voto cantado”
- Extravio de BUs para inviabilizar conferência

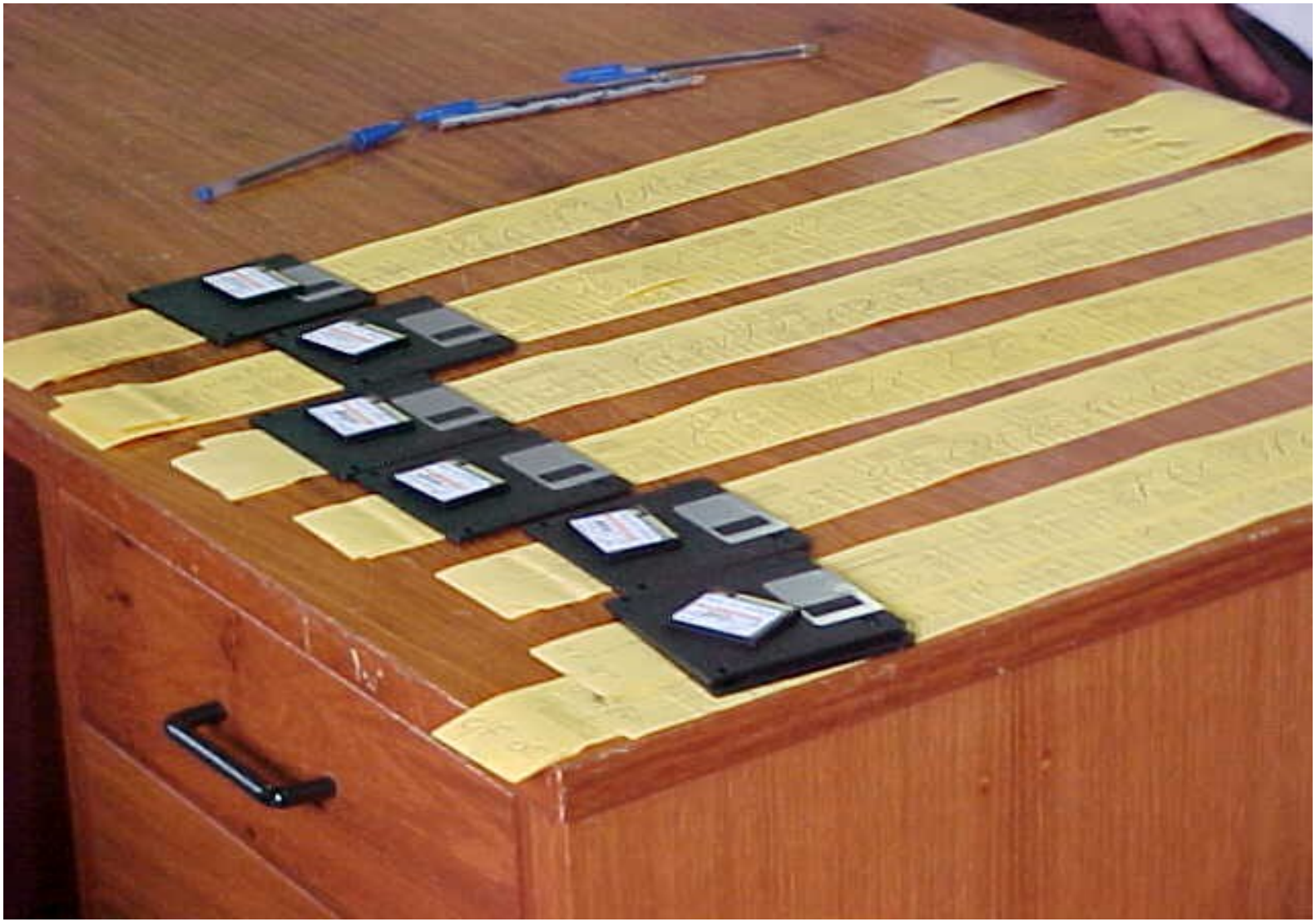
Sistema Eleitoral



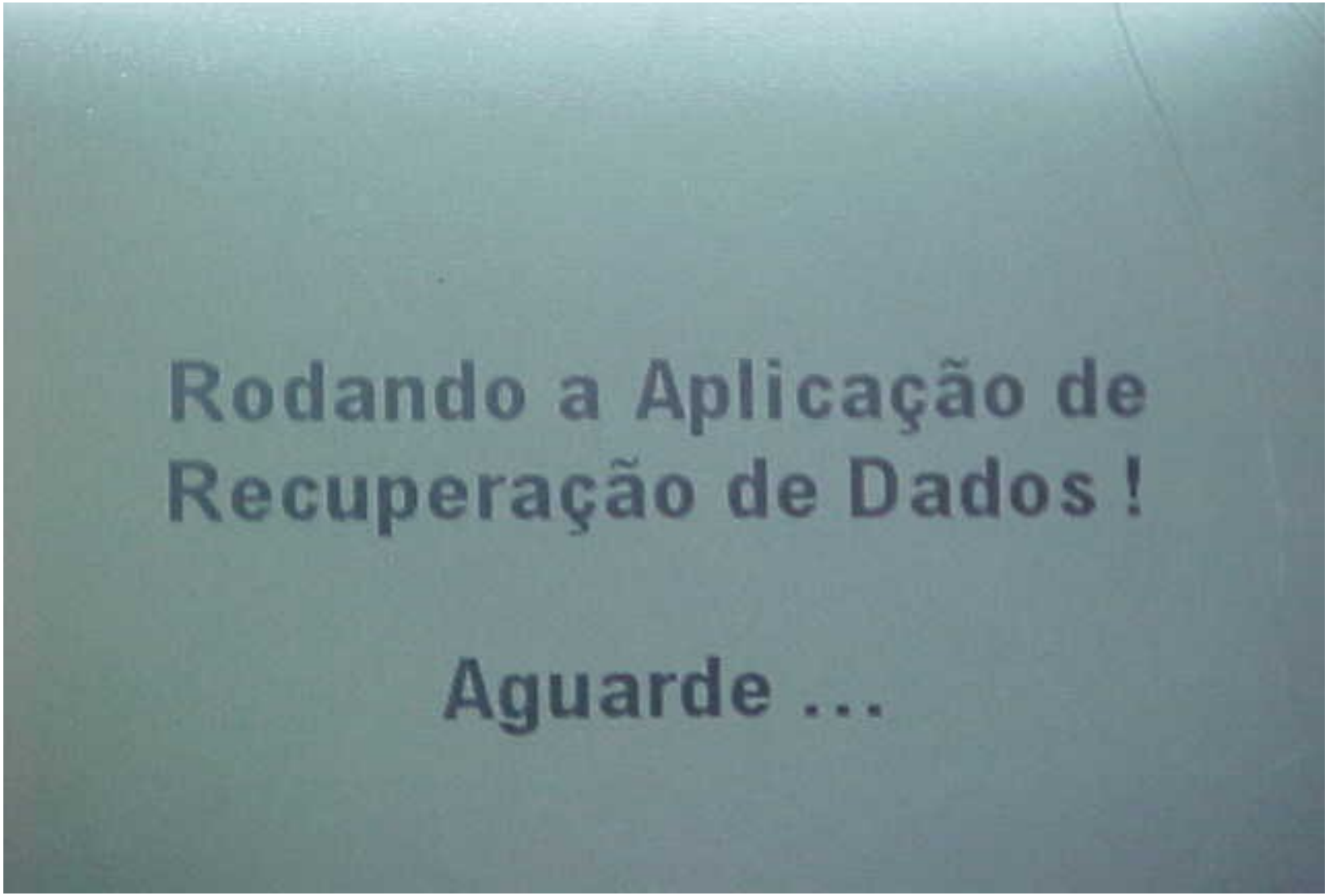
Sistema Eleitoral



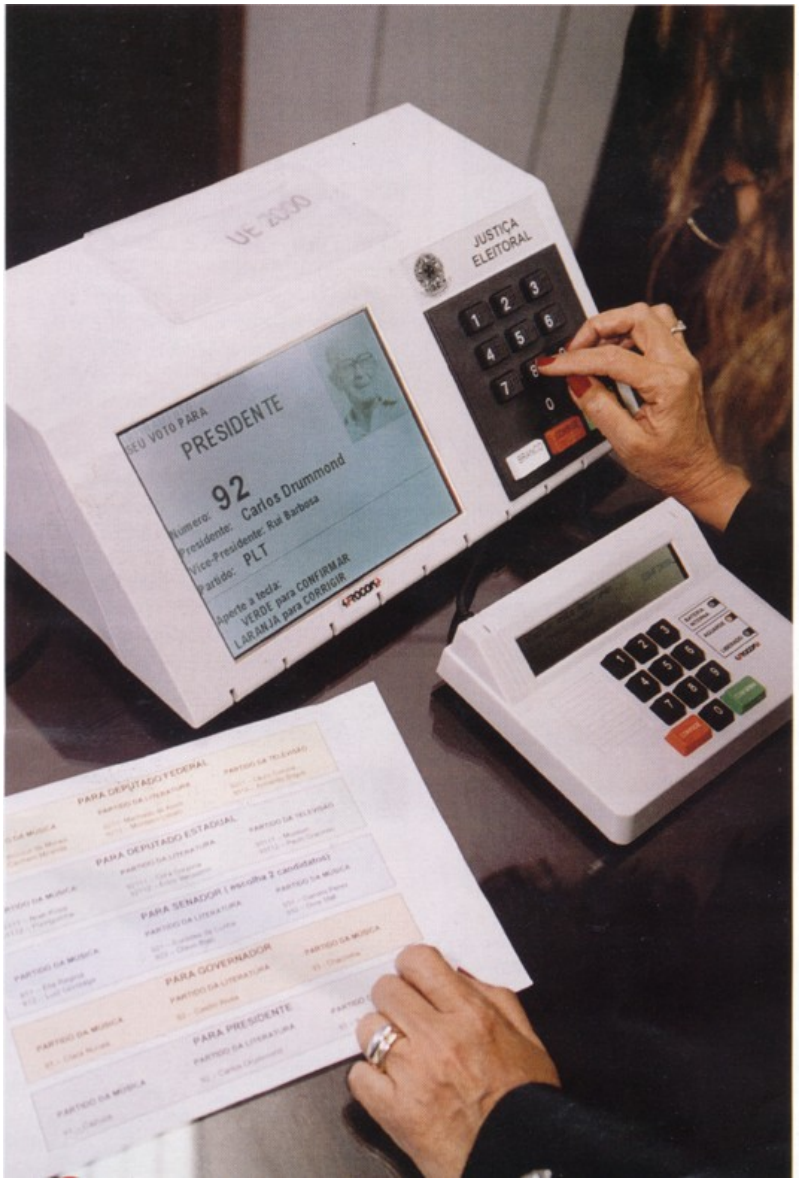
Sistema Eleitoral



Sistema Eleitoral



Sistema Eleitoral



A imagem ao lado é uma foto de divulgação oficial do TSE destinada a mostrar como é a votação oficial.

O que tem de errado na foto??

Sistema Eleitoral

Vulnerabilidades internas:

- Inserção de cavalos de tróia antes da distribuição dos softwares das UE para os TREs
- Inserção de cavalos de tróia antes da carga das UE
- Inserção de cavalos de tróia depois da carga (via disquetes de recuperação/configuração da UE)
- Distribuição de votos desviados em seções com BUs impressos extraviados ou denegados, introduzidos por atacado durante a totalização, antes da divulgação das planilhas de totalização.

Sistema Eleitoral

Roteiro básico para cavalos de tróia na UE

- Desarme imperceptível da auto-verificação de integridade (assiatura digital, etc.) no arquivo setup.bat (ou equivalente)
- Instalação de rotina para desvio de votos pós-votação e pré-gravação do BU (baseado em porcentagens, limiares, etc.), no sistema da UE
- Auto-deleção da rotina de desvio e do gatilho de desarme, após a gravação do BU.

Sistema Eleitoral

Exemplo: desarme da auto-verificação, UE 2000. Análise publicada no Obs. da Imprensa em 7/9/04 (**cinza**: Setup.bat; **azul**: Cavalo de tróia)

```
....
diskfix c: /vs > nul
REM if errorlevel 1 goto
 TentaRecuperar
ckpack c:\raiz.crc c:\ > nul
REM if errorlevel 1 goto ebatger
....
```

Sistema Eleitoral

Exemplo: Modelo de rotina para desvio de 5% de votos de um candidato A (ex: nº 13) para B (ex: nº 45), codificada em linguagem C:

```
int fator = 40;
int x = bu.prefeito.votos[“13”]/fator;
  bu.prefeito.votos[“45”] += x;
  bu.prefeito.votos[“13”] -= x;
```

Análise apresentada no seminário de votação eletrônica, Camara Federal em 28/5/02

Sites no Brasil:

Forum do Voto seguro:

www.votoseguro.org

Prof. Pedro Rezende:

pedro.jmrezende.com.br/sd.php

Sites nos EUA:

Forum do voto verificável: www.verifiedvoting.org

Caixa-preta eleitoral: www.blackboxvoting.org

(jagube e chacrona)

A Seita do Santo Byte

Artigo publicado em vários portais, s/ a canhestra e atabalhoada votação da nova lei eleitoral (1/10/03):

Fanáticos adeptos ingerem uma beberagem de propaganda oficial pelos ouvidos;

Põem-se a bailar com a mídia o mantra "*Nosso sistema é 100% seguro, ninguém nunca provou o contrário. Nós dominamos a tecnologia!*";

Entram em processo aluncinatório, têm visões de seres angelicais manipulando urnas eletrônicas e apurando eleições. Acham os infiéis retrógrados.