



# Segurança do Voto Eletrônico

Giuseppe Dutra Janino

# Segurança do Voto Eletrônico

**Giuseppe Dutra Janino**

Secretário de Tecnologia da Informação  
Tribunal Superior Eleitoral



# Sumário

- Institucional
- Motivação da Mudança
- Logística
- Visão Geral do Processo
- Segurança e Transparência
- Biometria
- Testes Públicos de Segurança
- Indicadores




# Institucional


# O Processo Eleitoral no Brasil

*Eleições 2016 - A maior eleição informatizada do mundo*

 População: **203.001.457** (fonte IBGE)

 Eleitorado  
**144.088.912**

 Municípios  
**5.570**

 Zonas eleitorais  
**3.010**

 Seções  
**461.368**

 Locais de  
votação  
**96.002**



 Partidos  
políticos **35**

 Candidatos  
**+ 503.000**

 Mesários  
**2.435.303**

 Eleitores com  
biometria  
**58.799.449**



Jrnas eletrônicas  
**532.000**



# Motivação da Mudança

# Cenário Anterior



# Motivação da Mudança



Processo  
manual



Intervenção  
humana

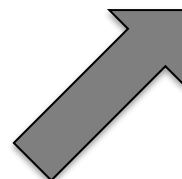
SOLUÇÃO



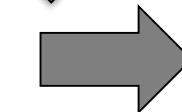
Automatização



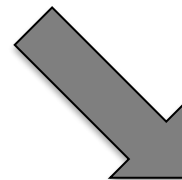
CONSEQUÊNCIAS



Lentidão



Falhas não  
intencionais



Falhas  
intencionais

FRAUDE!



# Quem Criou a Urna Eletrônica?

- A urna eletrônica foi desenvolvida pelo Tribunal Superior Eleitoral e sua primeira utilização ocorreu nas Eleições de 1996.
- A elaboração do projeto técnico de *hardware* e *software* foi realizada por um grupo de trabalho composto por especialistas em informática, eletrônica e comunicações.
- Participaram integrantes da Justiça Eleitoral, das Forças Armadas, do Ministério da Ciência e Tecnologia, do ITA, do INPE e do Ministério das Comunicações.



# Logística

# Logística Eleitoral

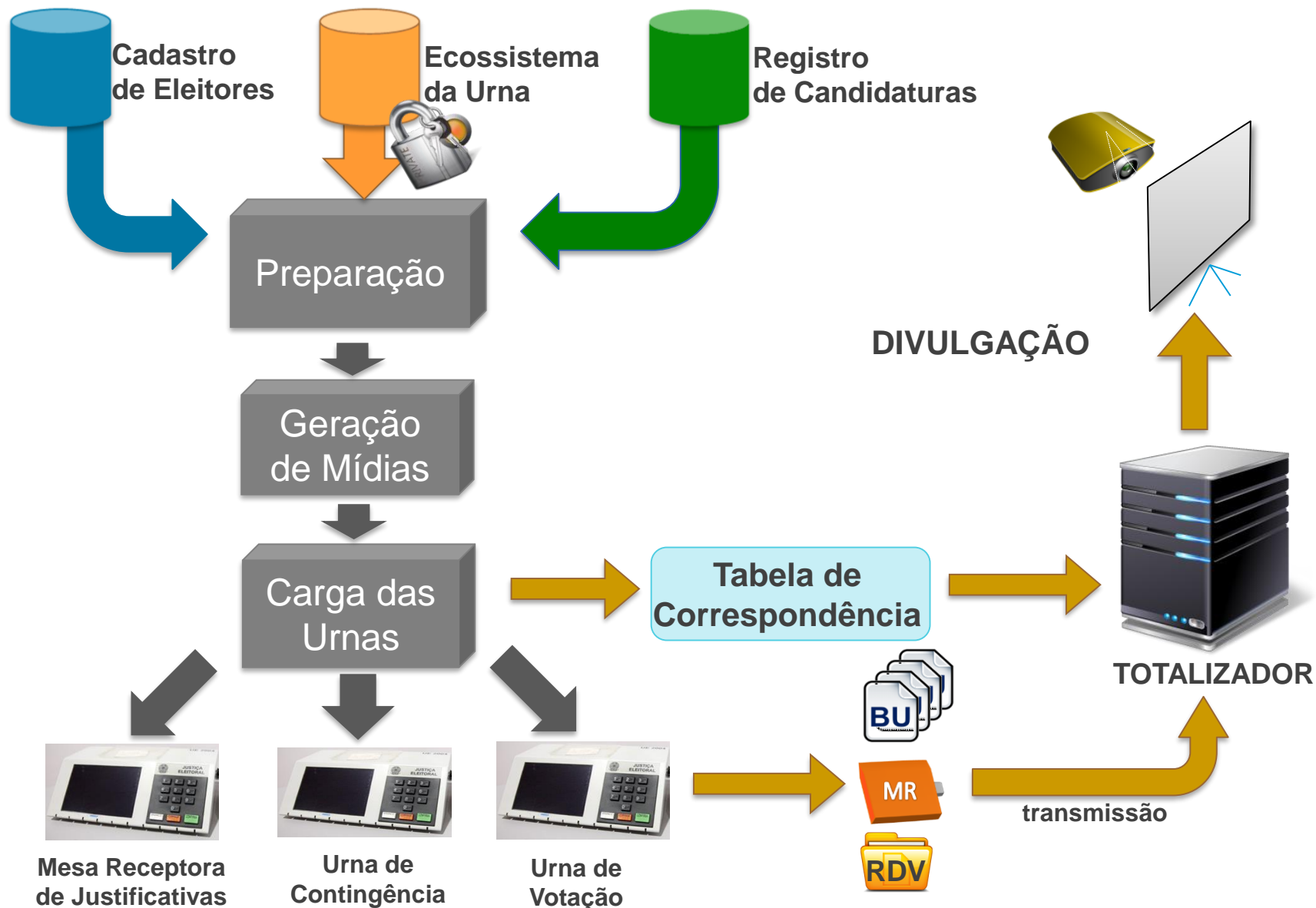
Área do Brasil: 8.547.403,5 km<sup>2</sup>



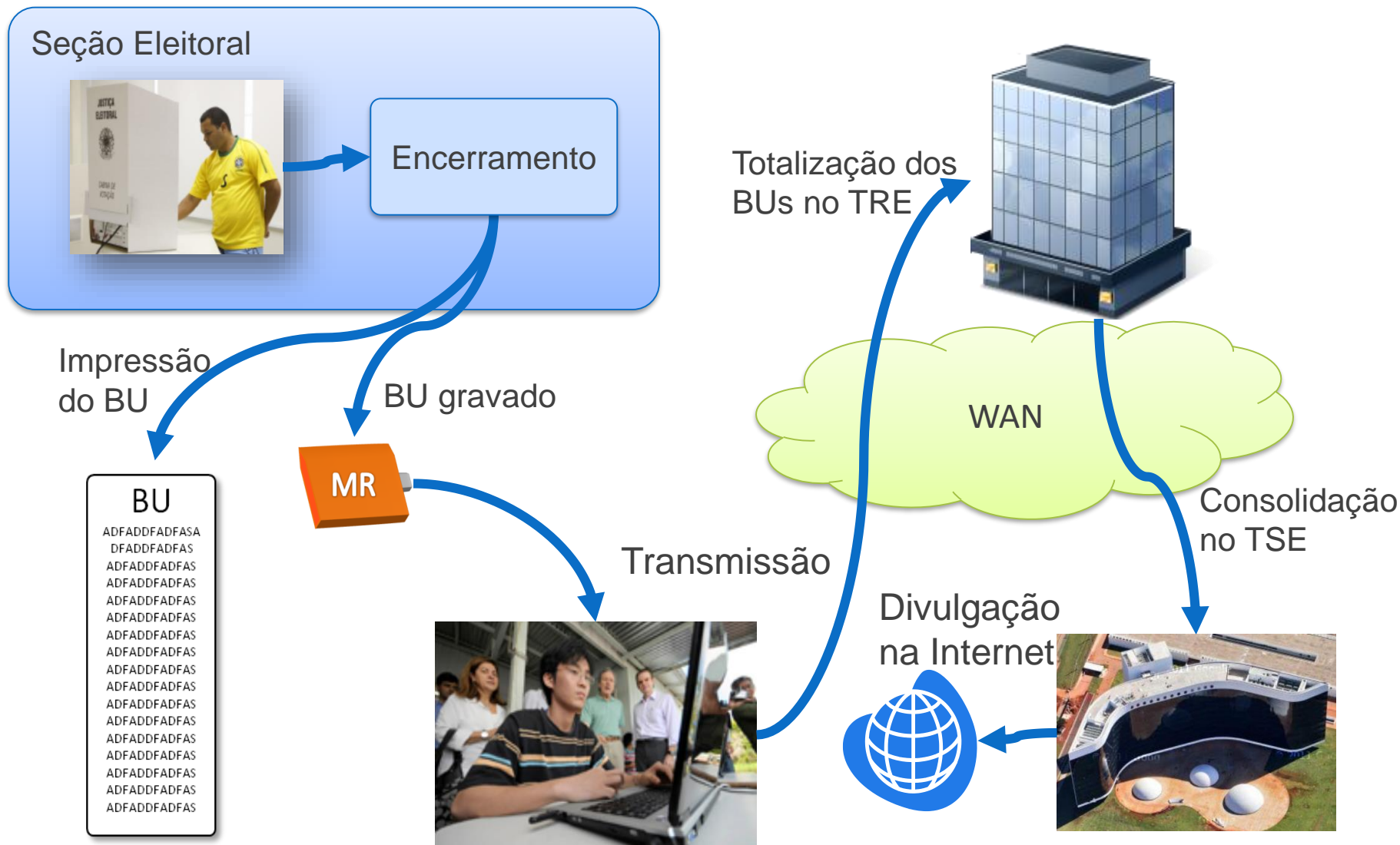


# Visão Geral do Processo

# Principais Processos



# Dia de votação





# **Segurança e Transparência**

# Dispositivos de Segurança e Transparência

- Auditoria dos Códigos-Fonte;
- Lacração dos Sistemas, assinatura digital e Publicação do Resumo Digital (*hash*);
- Tabela de Correspondência;
- Lacre Físico;
- Identificação Biométrica do Eleitor;
- Votação Paralela;
- Oficialização de Sistema;
- Registro Digital do Voto;
- *Log* da Urna eletrônica;
- Auditorias Pré e Pós Eleição.



# Auditoria dos Códigos-Fontes

## Objetivo

**Garantir aos Partidos, OAB e MP o acesso antecipado aos programas** desenvolvidos pelo TSE para as Eleições para fins de fiscalização e auditoria

## Local

TSE

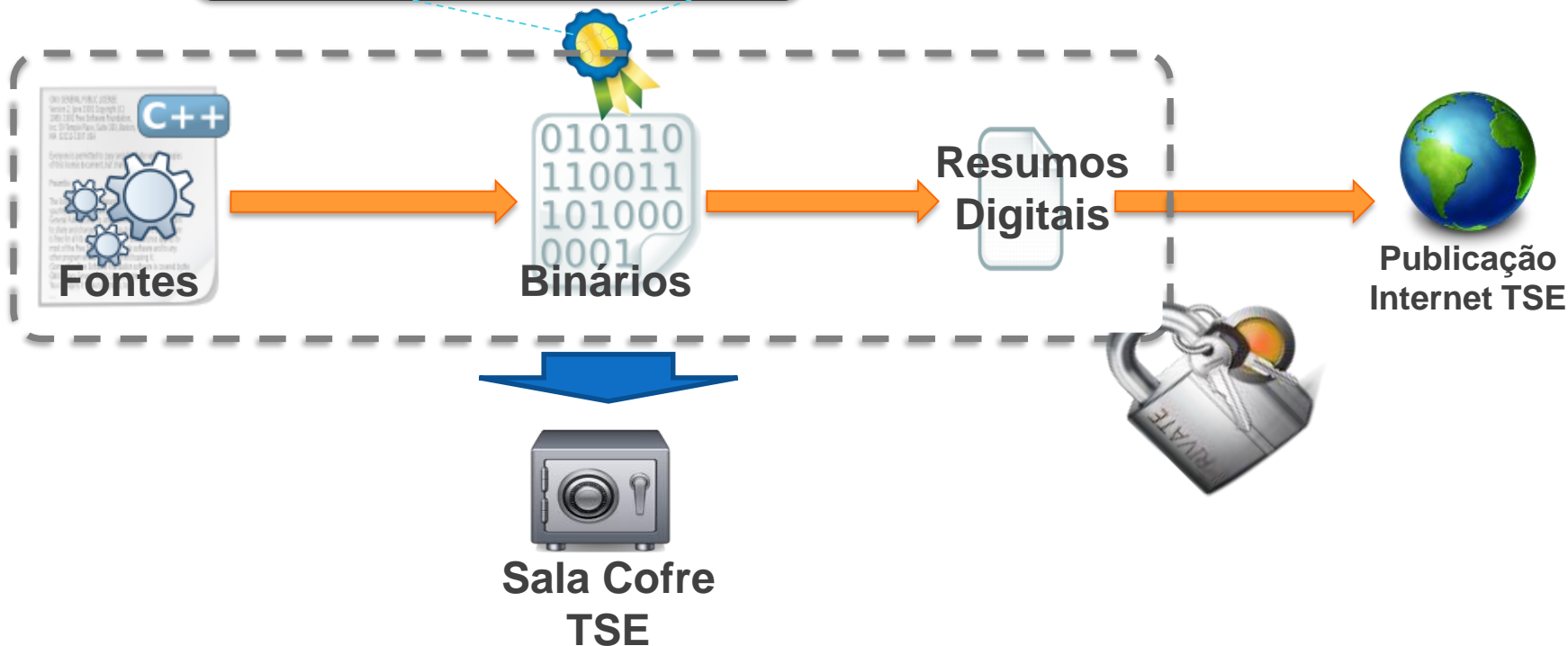
## Quando

2/Abril – 6 meses antes da Eleição

## Regulamentação

Resolução TSE nº. 23.458/2015

# Lacração de Sistemas - Assinatura



# Verificação das Assinaturas Digitais e *Hash*

## Objetivo

Possibilitar aos Partidos, OAB e MP a verificação da **autenticidade e integridade dos programas utilizados** nas urnas e computadores da Justiça Eleitoral pela comparação entre o resumo digital publicado na internet pelo TSE e o obtido no ato da verificação

## Local

TSE, TREs e Cartórios Eleitorais

## Quando

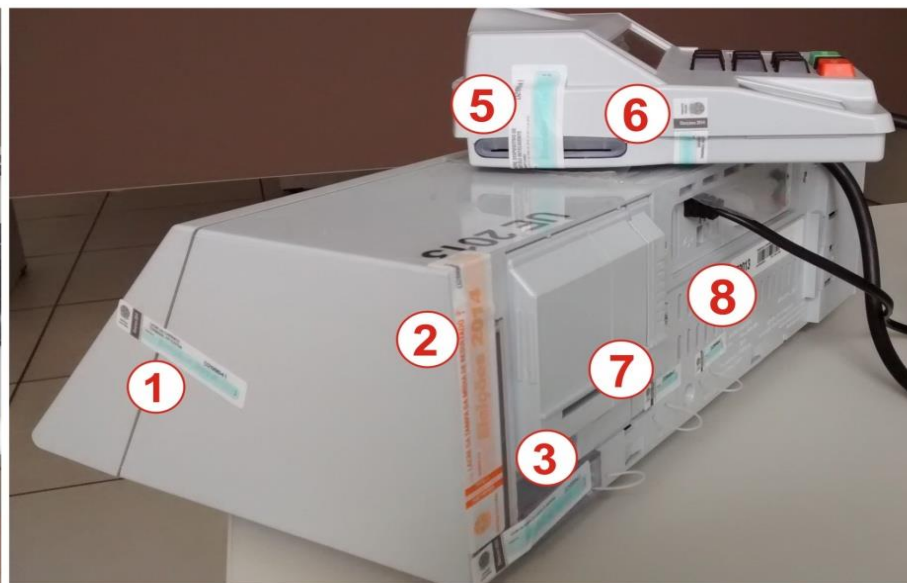
Na **geração de mídias**, na **carga e lacre**, **oficialização** dos sistemas, **auditoria pós-eleição**

## Regulamentação

Resolução TSE nº. 23.456/2015

# Lacre físico

## Urna Lacrada (lacre Eleição 2014)



# Verificação Biométrica do Eleitor



# Unicidade do Eleitor pela Biometria



The dashboard displays the following data and charts:

- Summary Metrics:**
  - Total de registros processados: 10.646.800
  - Total registros: 24.004.311
  - Qtde Sucesso: 10.644.354
  - Hora Atual: 15:59:52
- Griaule - Total de horas diárias:** Bar chart showing daily processing hours from 12/08 to 18/08.
- Griaule - Total de duplicados por dia:** Pie chart showing the distribution of duplicate types: 18.20%, 9.02%, 19.27%, 3.21%, 20.03%, and 15.14%.
- Resultados processamento:**
  - Resultados 15 dias / Evolução 15 dias:** Line chart showing processing results over 15 days.
  - TSE - PROCESSADOS POR DIA (15 DIAS):** Line chart showing daily processed records.
  - TSE - DUPLICIDADES POR DIA (15 DIAS):** Line chart showing daily duplicate records.
  - TSE - TEMPO DE PROCESSAMENTO POR DIA:** Table showing daily processing times in hours and minutes.
  - TSE - PROCESSADOS 15 DIAS ACUMULADO:** Bar chart showing cumulative processed records over 15 days.
  - TSE - DUPLICADOS 15 DIAS ACUMULADO:** Bar chart showing cumulative duplicate records over 15 days.

Annotations on the image include:

- A yellow box with the text "mesmo" pointing to the "Resultados processamento" section.
- An orange box with the text "Quando" at the bottom left.
- An orange box with the text "Regulamentação" at the bottom left.
- An orange box with the text "Re" at the bottom center.

# Votação Paralela



Reg

# Oficialização de sistemas

## Objetivo

Garantir que a partir da realização desse procedimento o sistema de Gerenciamento, responsável pela totalização da eleição, não possui nenhum voto computado (zerésima), e que só aceitará processar dados oficiais da eleição

## Local

TRE

## Quando

Após o meio-dia do 1º Turno

## Regulamentação

Resolução TSE nº. 23.456/2015



# Registro Digital do Voto

Deputado Federal	Deputado Estadual	Senador	Governador	Presidente
	91111			BRANCO
9111		911		
			BRANCO	
	94111			
9411			91	
		BRANCO		91

Proporcional
Majoritária

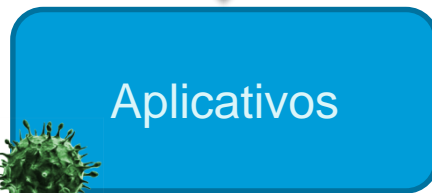
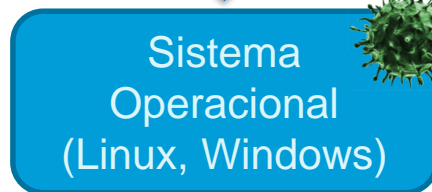
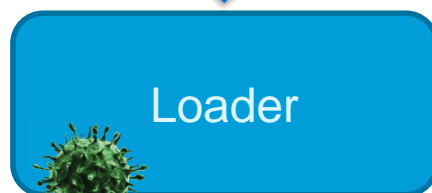
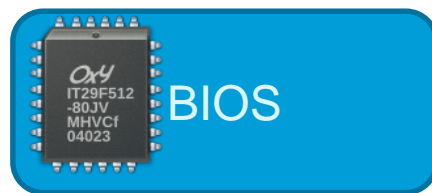
# Log da Urna Eletrônica

05/10/2008 07:05:40 - GAP - iniciado: Oficial  
05/10/2008 07:05:40 - GAP - versão: 1.12.20.0  
05/10/2008 07:05:45 - GAP - Urna operando em turno 1º Turno  
05/10/2008 07:05:45 - GAP - Número Interno da UE: **00546735**  
05/10/2008 07:05:47 - GAP - Modelo da Urna: UE2000  
05/10/2008 08:09:14 - Vota - Aguardando digitação do título  
05/10/2008 08:09:39 - Vota - Título digitado pelo mesário  
05/10/2008 08:09:40 - Vota - Título digitado pelo mesário é inválido  
05/10/2008 08:09:48 - Vota - Aguardando digitação do título  
05/10/2008 08:10:59 - Vota - Título digitado pelo mesário  
05/10/2008 08:11:05 - Vota - Eleitor habilitado  
05/10/2008 08:11:13 - Vota - Voto confirmado para Vereador  
05/10/2008 08:11:19 - Vota - Voto confirmado para Prefeito  
05/10/2008 08:11:21 - Vota - Voto computado  
05/10/2008 08:11:21 - Vota - Aguardando digitação do título

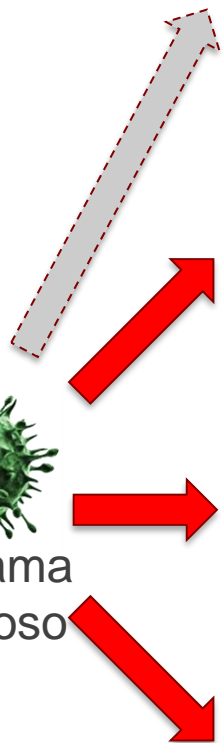
# Segurança das Urnas Eletrônicas



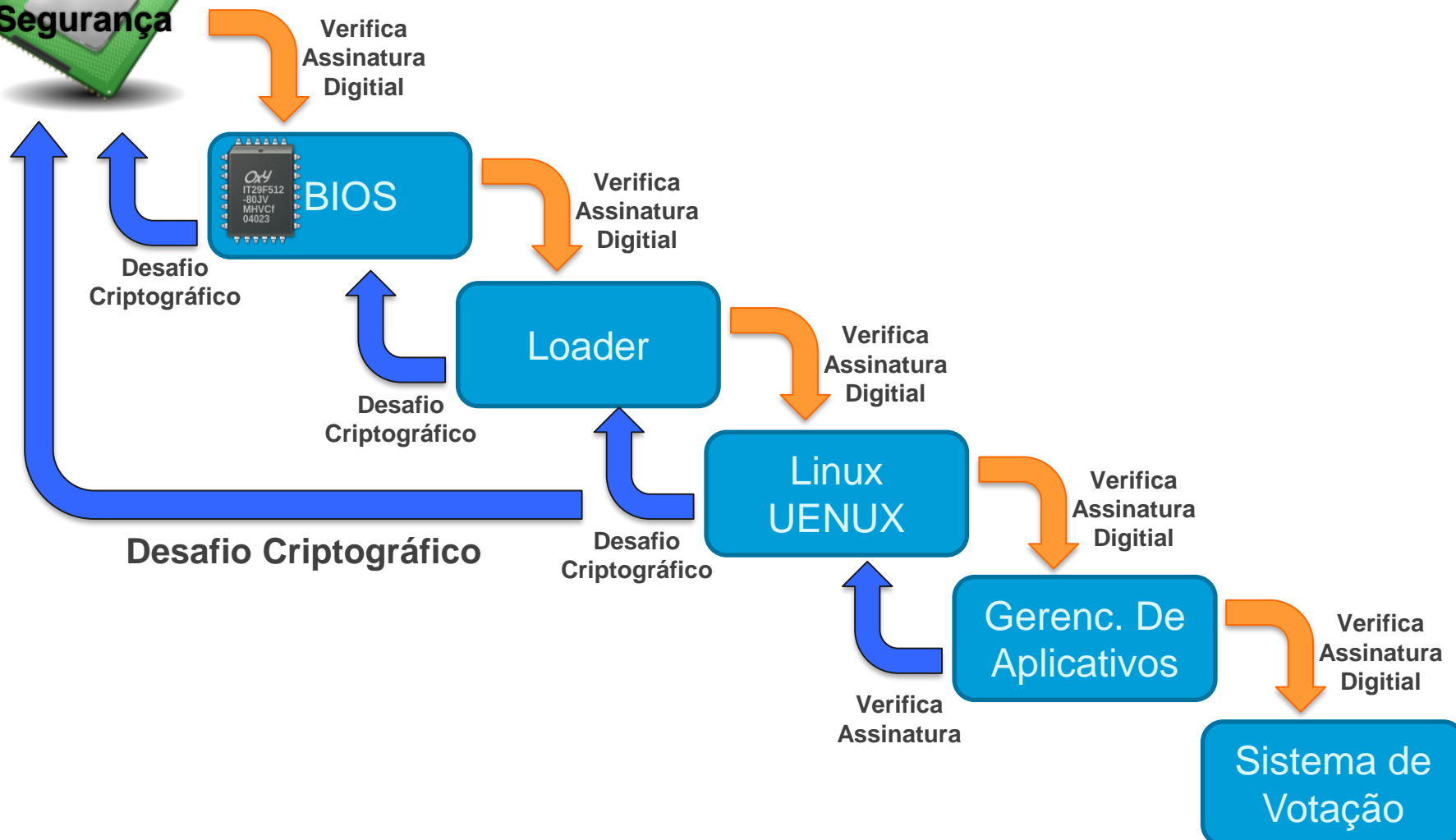
# Computador comum



Programa malicioso



# Urna Eletrônica Brasileira Cadeia de Confiança baseada em *Hardware*





**Biometria**

# Biometria

- **Objetivos**

- Assegurar que o eleitor é único no Registro Nacional de Eleitores;
- Prevenir para que uma pessoa não se passe por outra na seção eleitoral;
- Aumentar a confiança no processo eleitoral;



# Biometria

- *Scanner* para coleta de digital
- Máquina fotográfica
- *Pad* para coleta de assinatura
- Cenário para foto
- Maleta de transporte
- *Notebook* ou PC com *software* de captura de dados biométricos.





# Biometria



Total de eleitores cadastrados Agosto/2017: 59.354.784  
 Corresponde a cerca de 40,65% do eleitorado nacional (146.008.732)

4 estados completos e 18 capitais

## ALAGOAS



## AMAPÁ



## BRASÍLIA



## SERGIPE



Rio Branco (AC)	Maceió (AL)	Manaus (AM)	Macapá (AP)	Brasília (DF)	Vitória (ES)
Goiânia (GO)	São Luís (MA)	João Pessoa (PB)	Recife (PE)	Teresina (PI)	Curitiba (PR)
Natal (RN)	Porto Velho (RO)	Boa Vista (RR)	Florianópolis (SC)	Aracajú (SE)	Palmas (TO)

# Batimento Biométrico

**58.799.449**

# de Inscrições/RAE com Bio..

**55.408.119**

# Inscrições/RAE processad...

**94,23**

% Processado

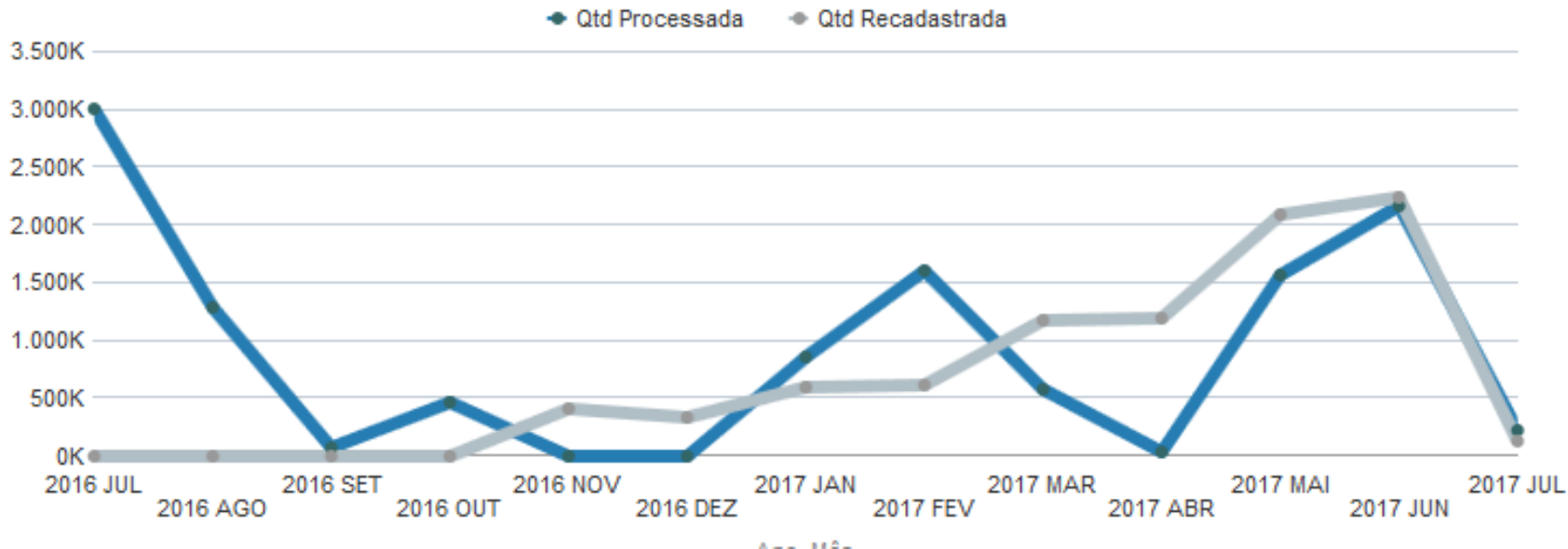
**24.986**

Qtd Coincidências

## Comparação # de Inscrições Processadas pelo AFIS pela Total Recadastrado

Últimos 12 meses

Run-time: 4/7/2017 19:12:55



# Batimento Biométrico

**12.137**

# de Grupos de Coincidência

**24.986**

# Inscrições

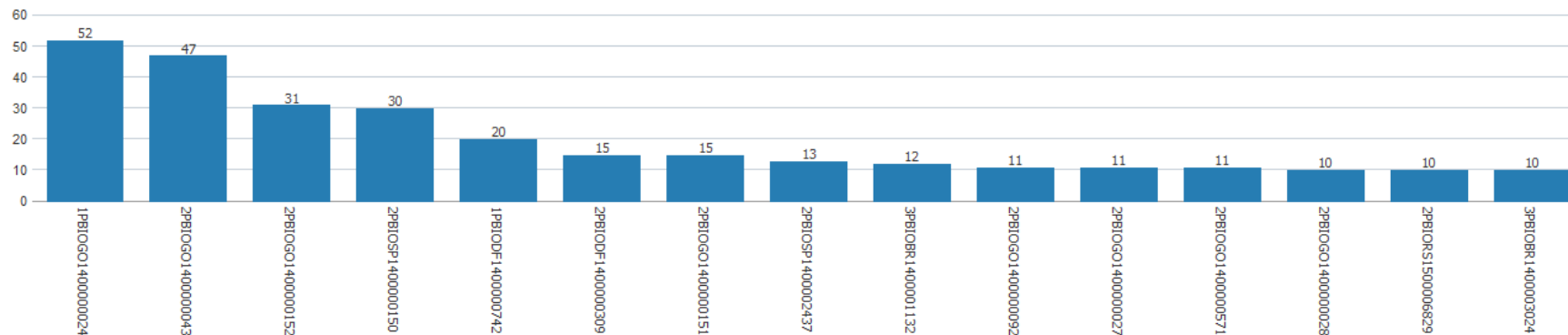
**23.467**

# de Inscrições em Duplicidade

**1.592**

# de Inscrições em Pluralidade

## Top 15 Pluralidades - Nacional e por UF





# Testes Públicos de Segurança

# Testes Públicos de Segurança

- Res. 23.444/2015
- Instrumento importante de transparência;
- Evento público de **resultado público**;
- Primeira edição em 2009;
- Segunda edição em 2012;
- Terceira edição em 2016.
  - Acesso ao código-fonte de forma sistematizada antes e durante os testes;
  - Fase de preparação;
  - Acesso irrestrito ao *software* ;
  - Quase 50 planos propostos;
  - Mais de 20 grupos;
    - Participação maior da comunidade acadêmica;



# Fraude Inviável

- Barreiras de Segurança inúmeras e diversificadas;
  - Lacres, mecanismos de *software*, assinatura digital e criptografia, procedimentos, fiscalização externa, (...);
- Identificação de rastros;



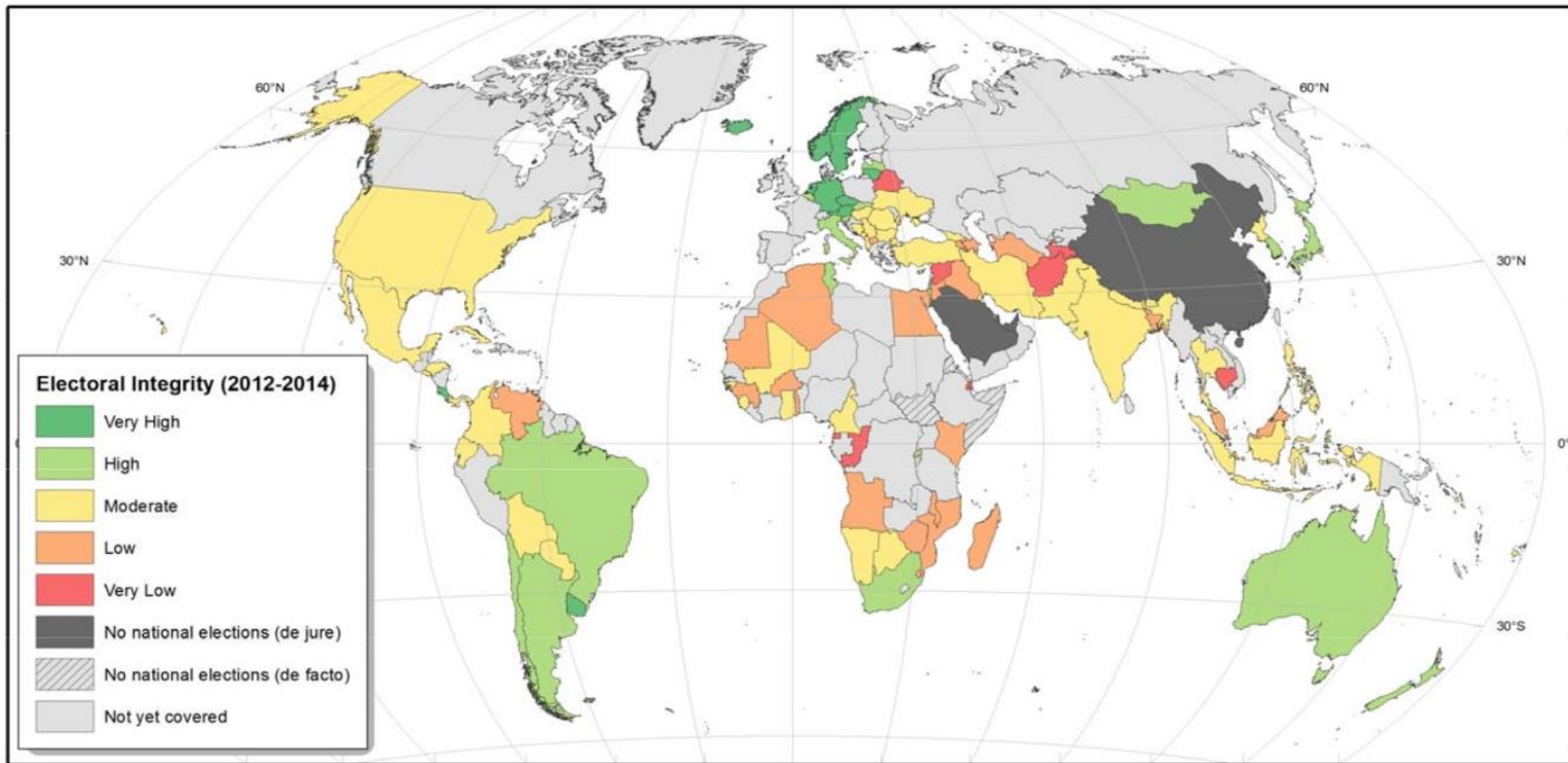


# Posicionamento do processo eleitoral brasileiro no mundo

# Reconhecimento Internacional - 2014



HARVARD  
UNIVERSITY



1º Noruega

27º Brasil

30º Japão

42º Estados Unidos



# Reconhecimento Internacional

## Combinando múltiplas eleições



HARVARD  
UNIVERSITY



# Índice de Integridade Eleitoral - Brasil

- Índice de Integridade Eleitoral = 74,1
  - Contagem de Votos = 93
  - Procedimentos eleitorais = 89
  - Autoridades Eleitorais = 86
  - Cadastro de eleitores = 81
  - Lei eleitoral = 80
  - Limites distritais = 76
  - Processo de Votação = 73
  - Resultados = 71
  - Registro de Partidos e Candidatos = 70
  - Cobertura da Mídia = 58
  - Financiamento de Campanha = 50

# Obrigado!

**Giuseppe Janino**

Secretaria de Tecnologia da Informação  
Tribunal Superior Eleitoral

**giuseppe.janino@tse.jus.br**  
**(61) 3030-8884**