



**Tribunal Superior Eleitoral**

O Tribunal da Democracia

**I Seminário de Compras Públicas  
Sustentáveis do Ministério da Fazenda  
ESAF – 11 Out 2016**

Descarte ecologicamente correto  
de urnas eletrônicas e materiais  
das eleições

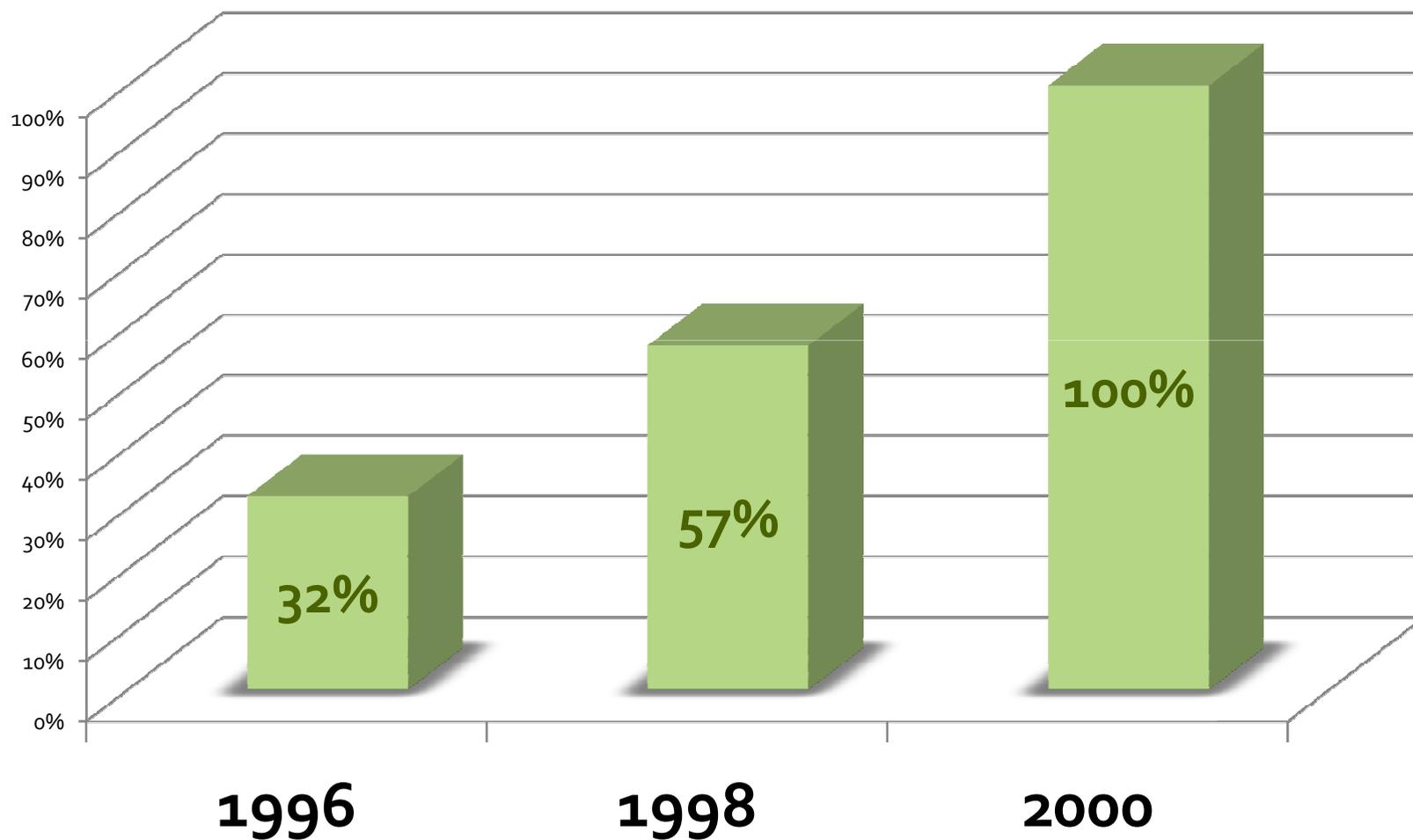
**Rafael Azevedo**

Coordenador de Tecnologia Eleitoral – STI – TSE

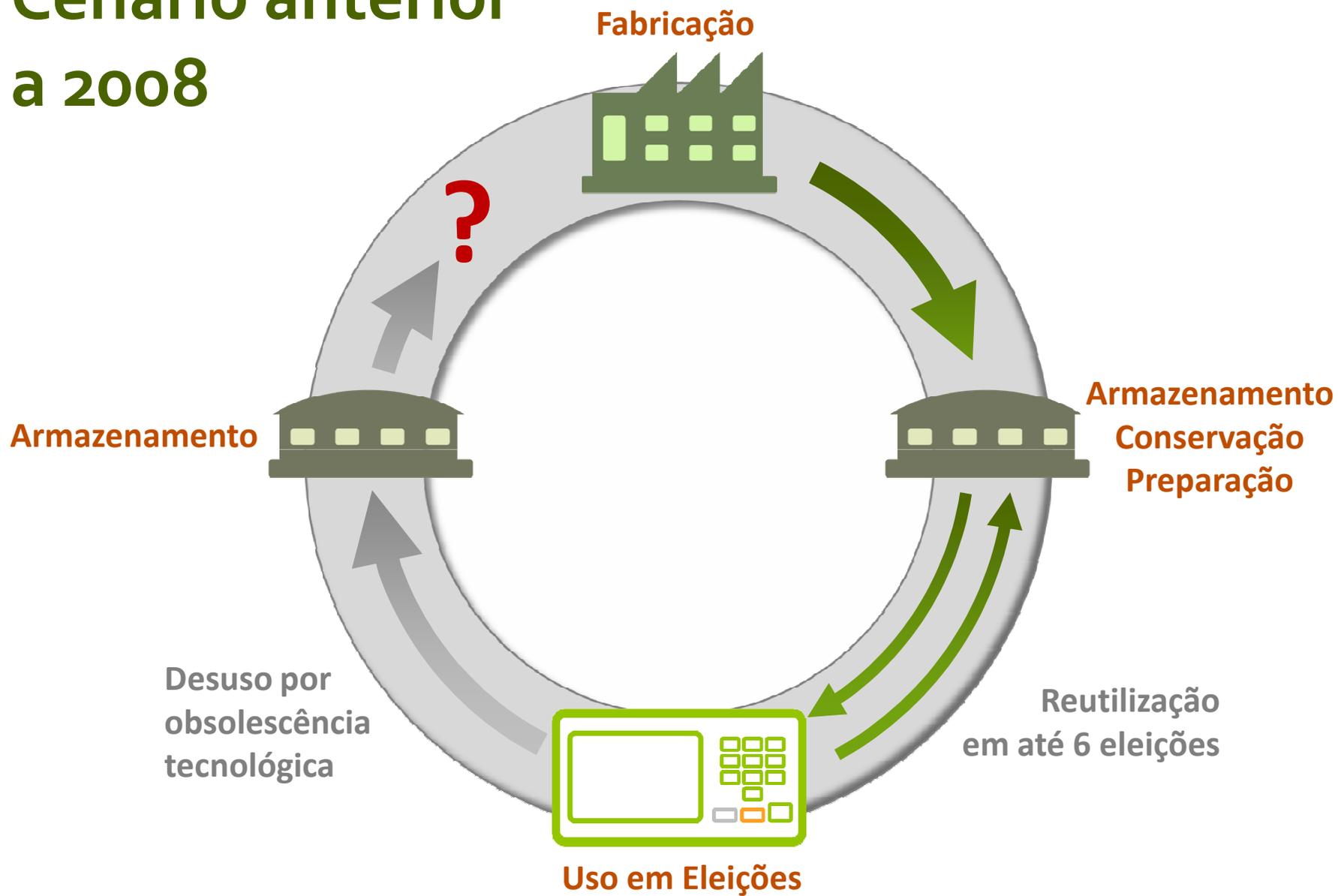
# Ciclo de vida das urnas eletrônicas



# Voto eletrônico no Brasil - Implantação



# Cenário anterior a 2008

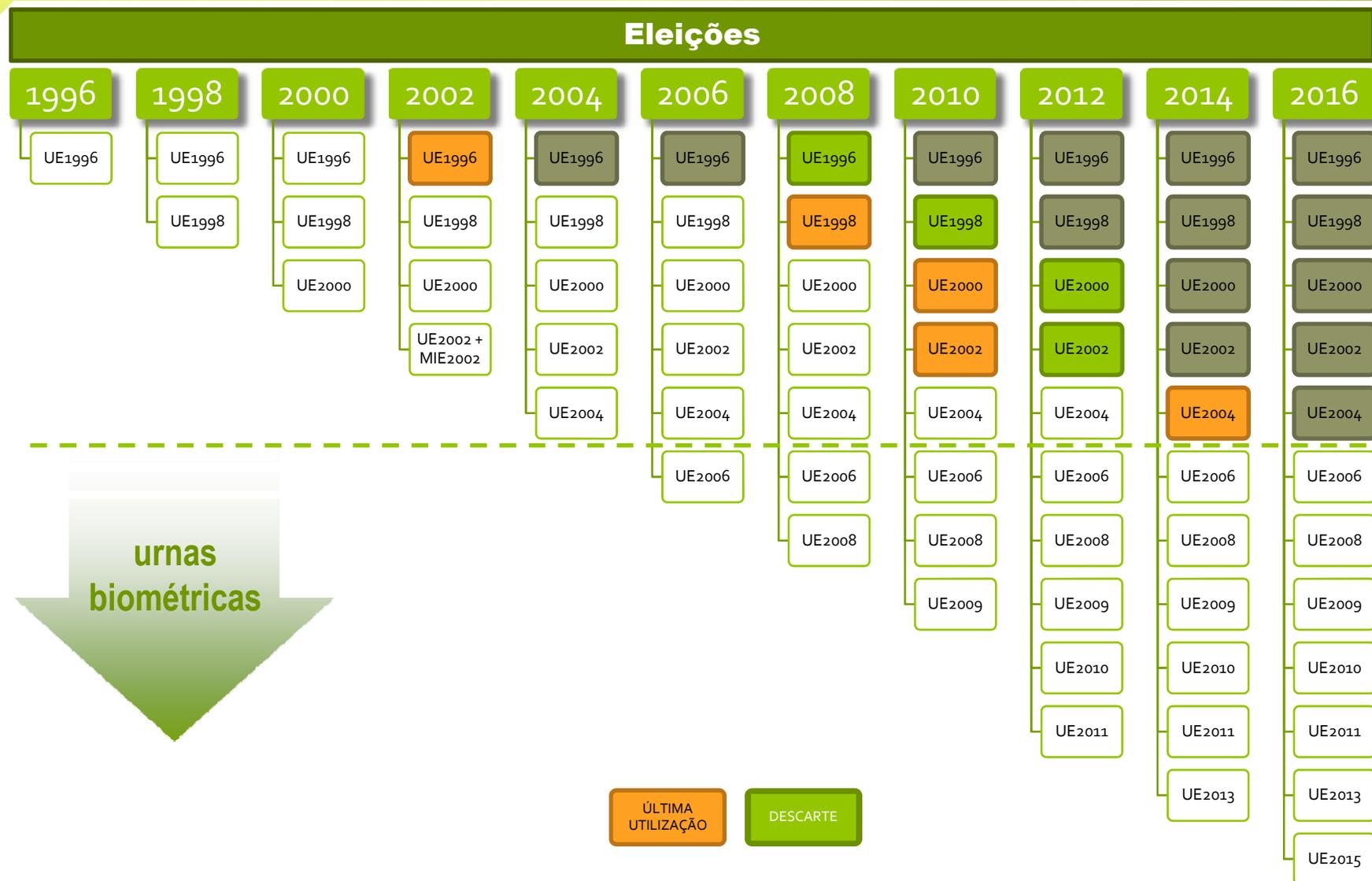


## Cenário anterior a 2008



- + Mais de 77.000 urnas modelo 96 inservíveis armazenadas desde 2002;
- + A Justiça Eleitoral pagava o transporte de baterias para SP;
- + Diversos materiais em desuso se acumulavam na JE.

# 20 anos de urna eletrônica



# Parceria



- + Agenda Ambiental do TSE
  - + Assessoria de Gestão Estratégica (**Ketlin Feitosa**)
  - + Assessoria de Comunicação Corporativa (**Fernanda Quintanilha**)
- + Coordenadoria de Logística – STI
- + Formação do Grupo ECOLOGI (Portaria nº 210/2007)
  - + Responsável por estudar como seria feito o descarte;
  - + Desafio: **não havia experiência anterior em qualquer outro órgão da Administração Pública;**

# Objetivos principais



- + Descarte ambientalmente correto:
  - + Atender à legislação vigente;
  - + Não prejudicar o meio ambiente.
- + Descaracterização
- + Custos:
  - + Aproveitar os custos dos materiais reciclados para compensar o recolhimento e mão de obra;
  - + Benefício > Custo.



Lixo eletrônico

# Lixo Eletrônico



- + O senso comum indica que o descarte de produtos eletrônicos é oneroso;
- + Em uma placa-mãe de um computador há tantos materiais perigosos quanto materiais preciosos;
- + **1 Ton de minério de ouro = 17g de ouro**
- + **1 Ton de placas leves = 150g a 200g de ouro**



# Mineração Urbana

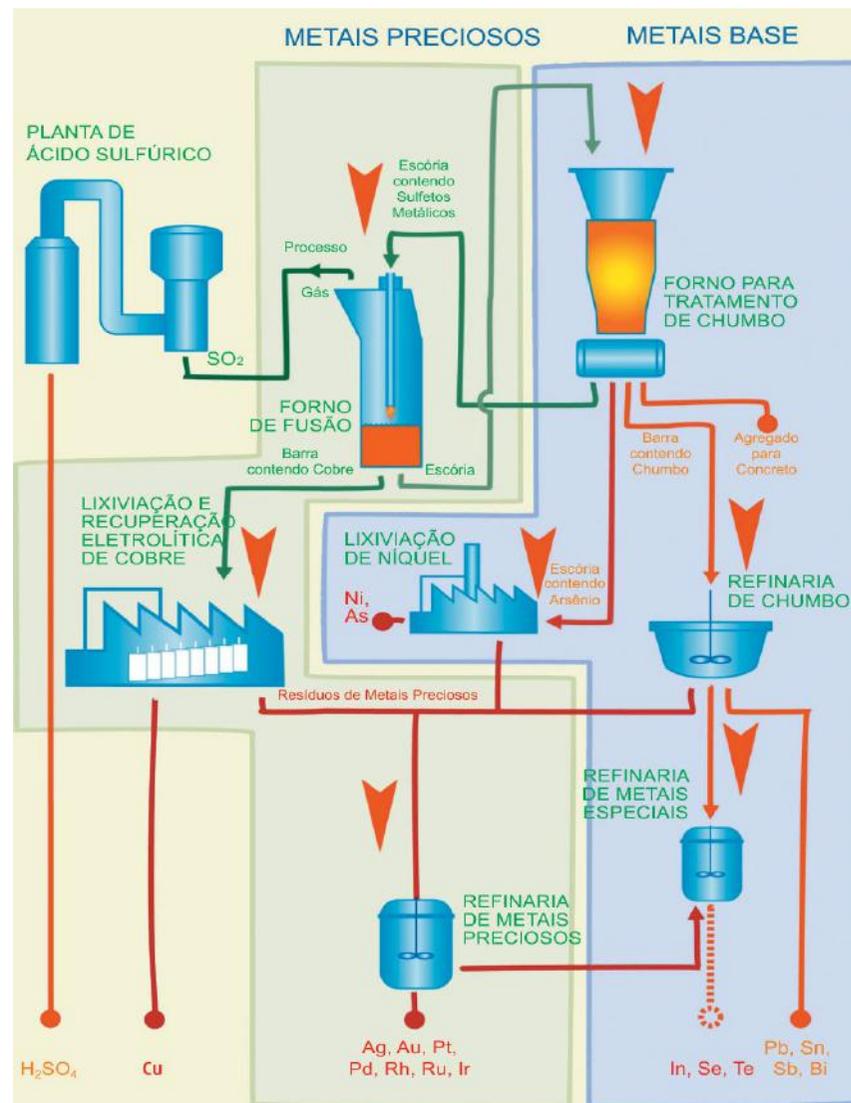


- + Estudo Japão (2011) – investimento em equipamentos eletrônicos:
  - + **Ouro** = US\$ 16 bilhões
  - + **Prata** = US\$ 5 bilhões
  - + **Somente 15% é reaproveitado**
- + Agência ambiental americana estima que o lixo eletrônico é responsável por **70% da fonte de contaminação de rios e do ar** por metais pesados como mercúrio, cádmio, chumbo, bromo e selênio.

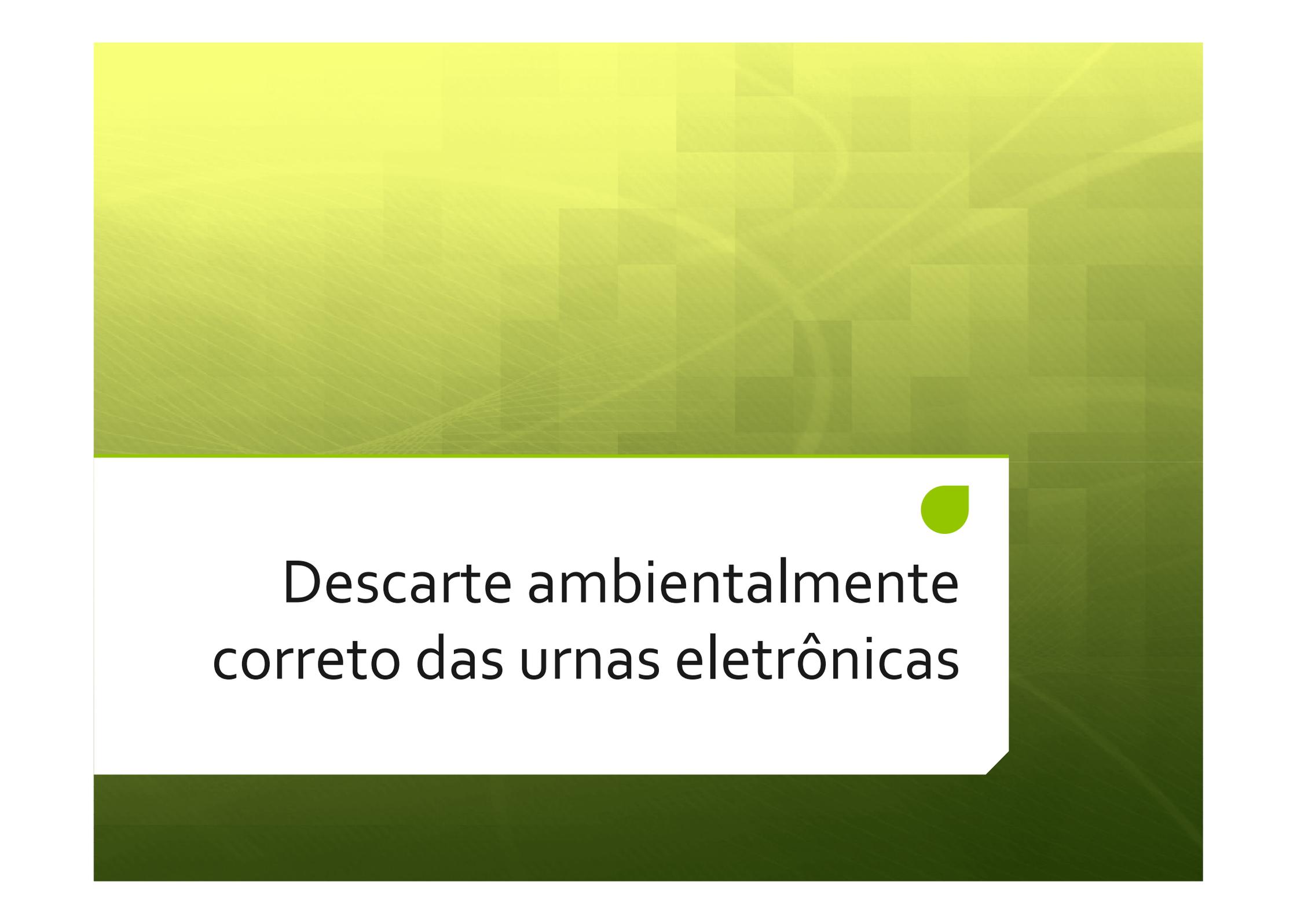
• Exemplos de países que extraem metais preciosos



Metais Nobres	Metais Base
Cobre	Chumbo
Prata	Estanho
Ouro	Índio
Platina	Selênio
Paládio	Telúrio
Ródio	Antimônio
Rutênio	Bismuto
Íridio	Níquel
	Arsênio

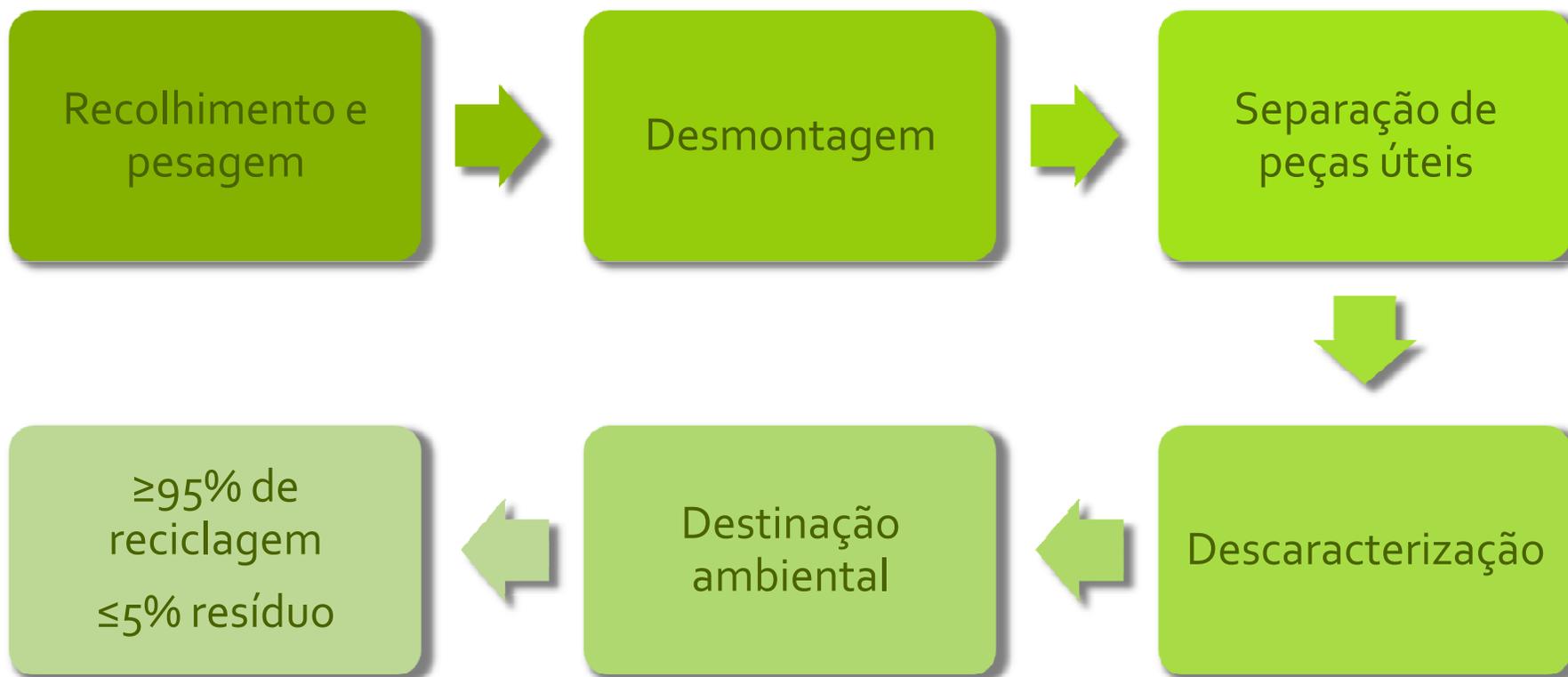


Fonte: UMICORE <http://www.umicore.com.br/nossosNegocios/recycling/pmr/sucataeletronica/>

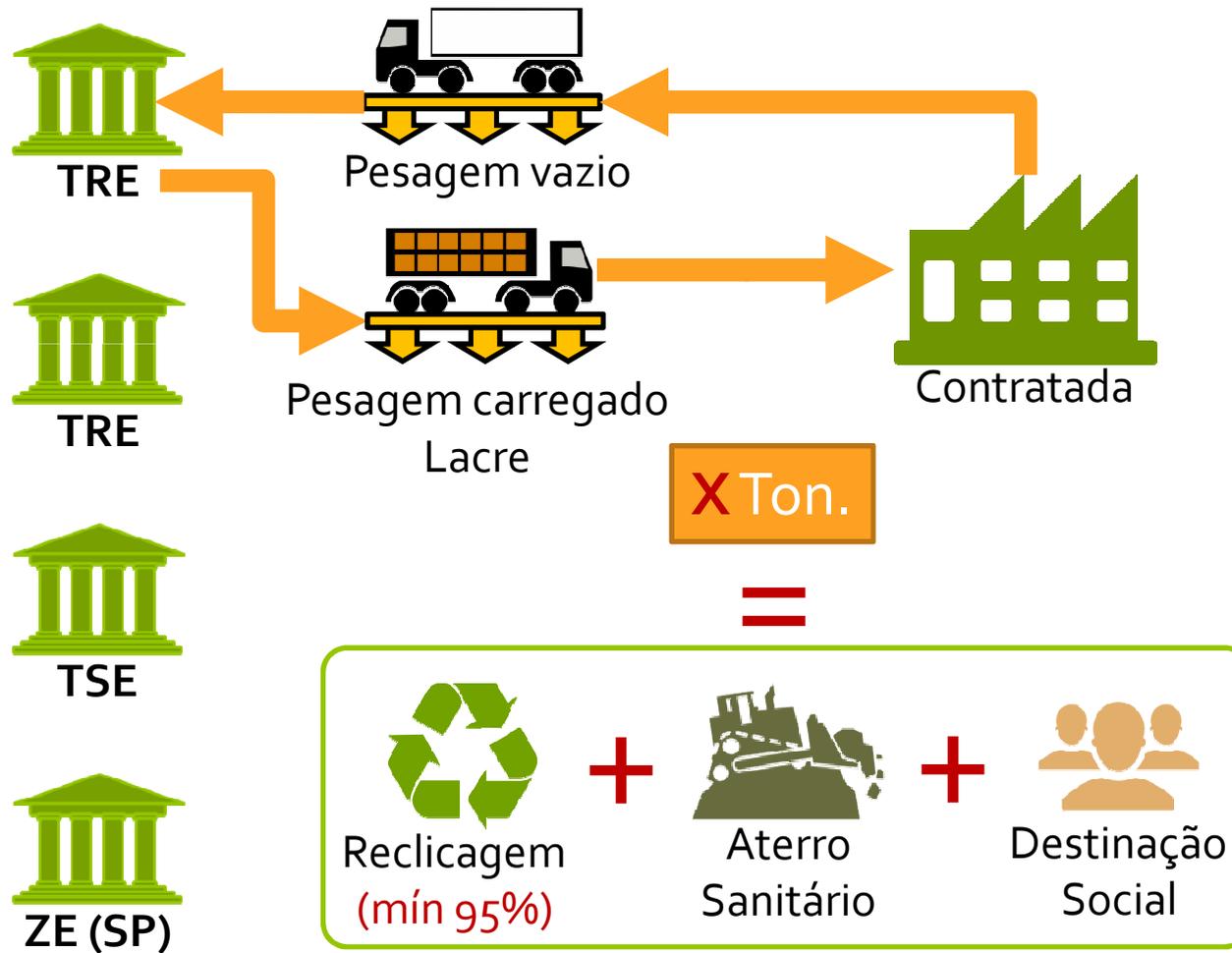


Descarte ambientalmente  
correto das urnas eletrônicas

# Processo



# Logística e Rastreabilidade

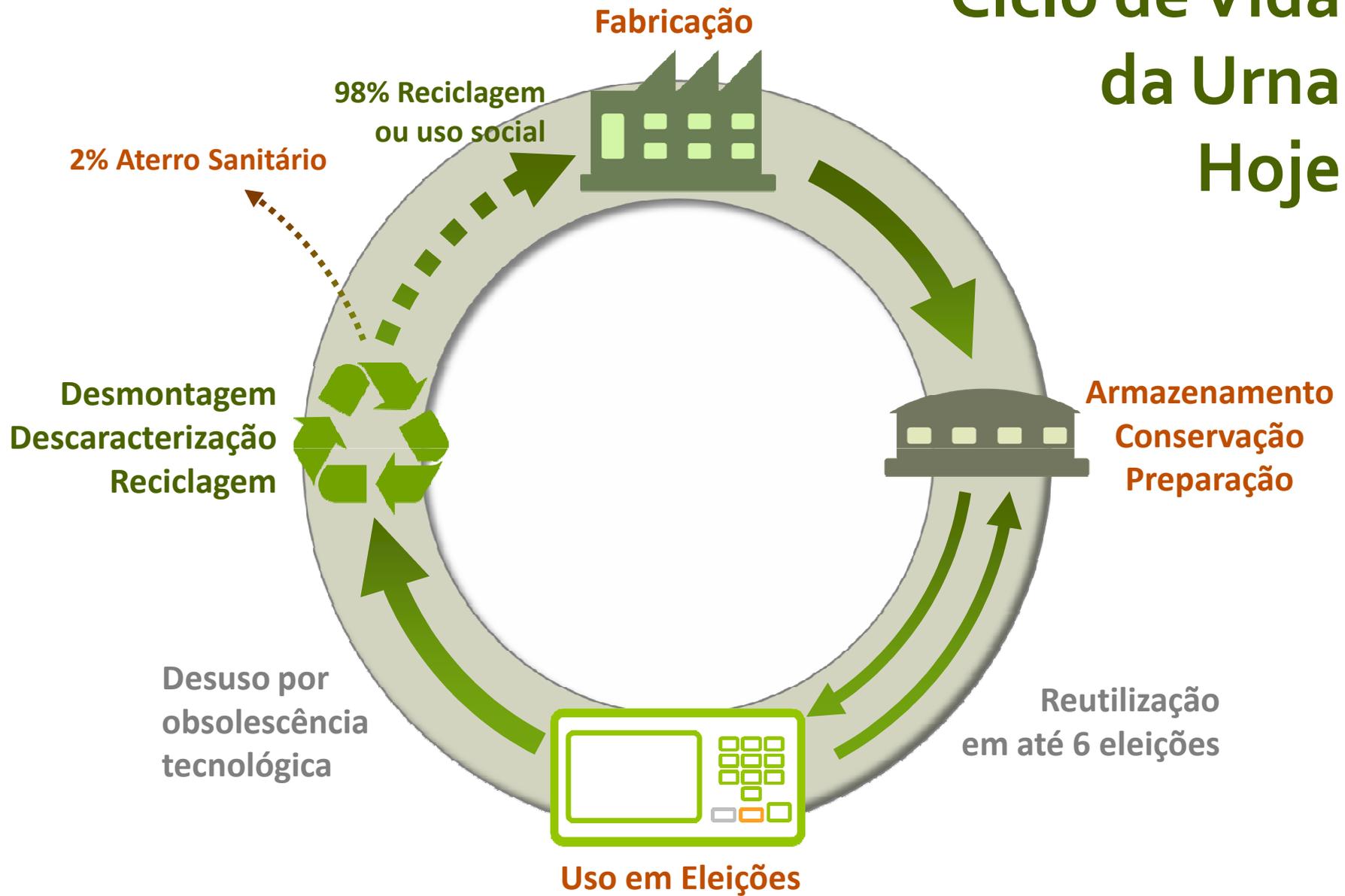


# Edital TSE nº 103/2011



- + Descarte de:
  - +  $\cong$  191.000 UE2000
  - +  $\cong$  51.000 UE2002
  - + materiais relacionados
- + Não utilização de leilão simples
  - + Alienação com compromisso (contrato)
- + União de materiais visados e não visados em um único lote
- + Lances por kg/material
- + Todos os custos de recolhimento e descarte por conta da arrematante
- + Licitantes podiam inspecionar os materiais até 2 (dois) dias antes do leilão

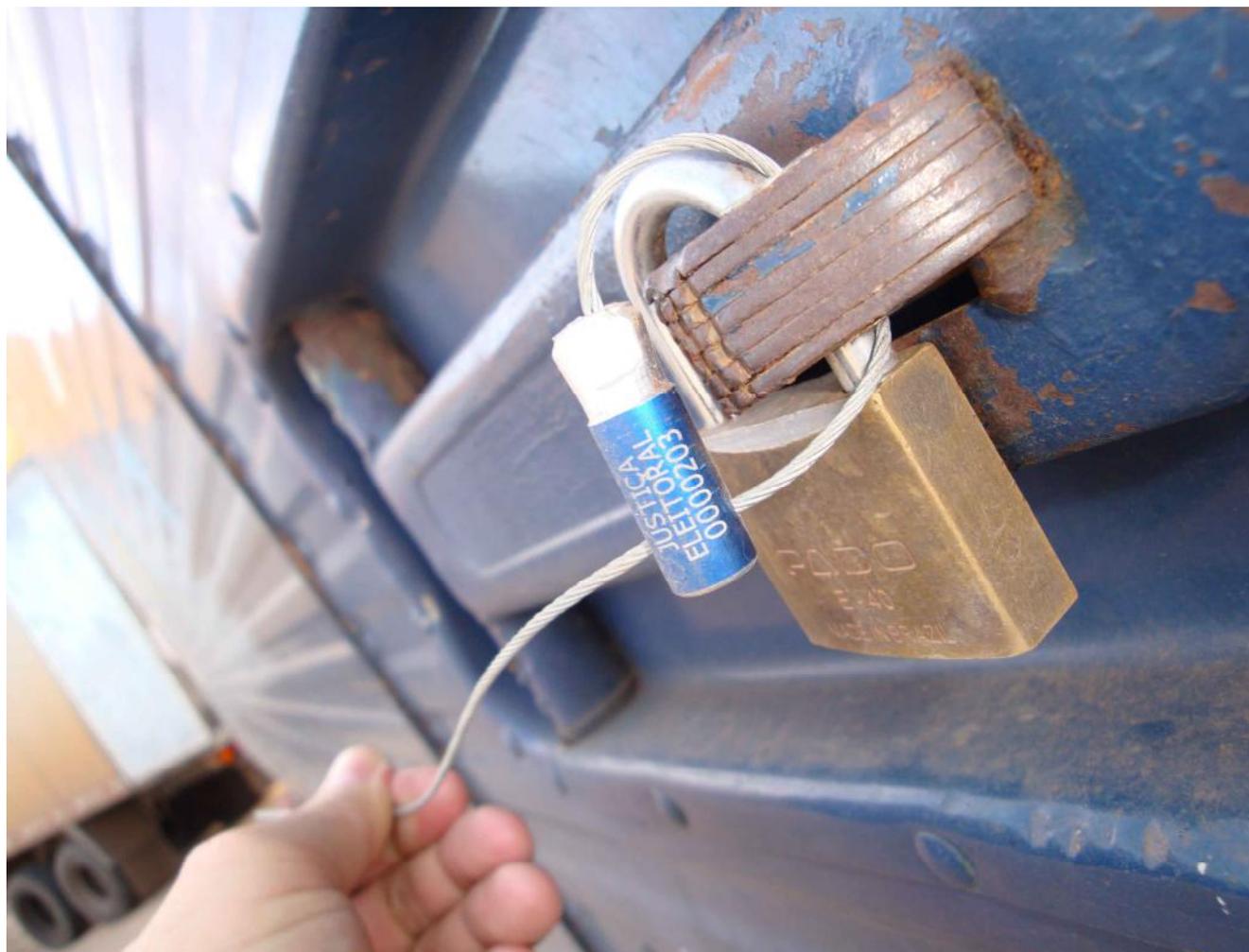
# Ciclo de Vida da Urna Hoje



# Transporte de Baterias de Chumbo-ácido



# Caminhões lacrados pela JE



# Pesagem



# Cabos elétricos



# Plástico reciclado



# Moedor de placas



# Placas leves descaracterizadas



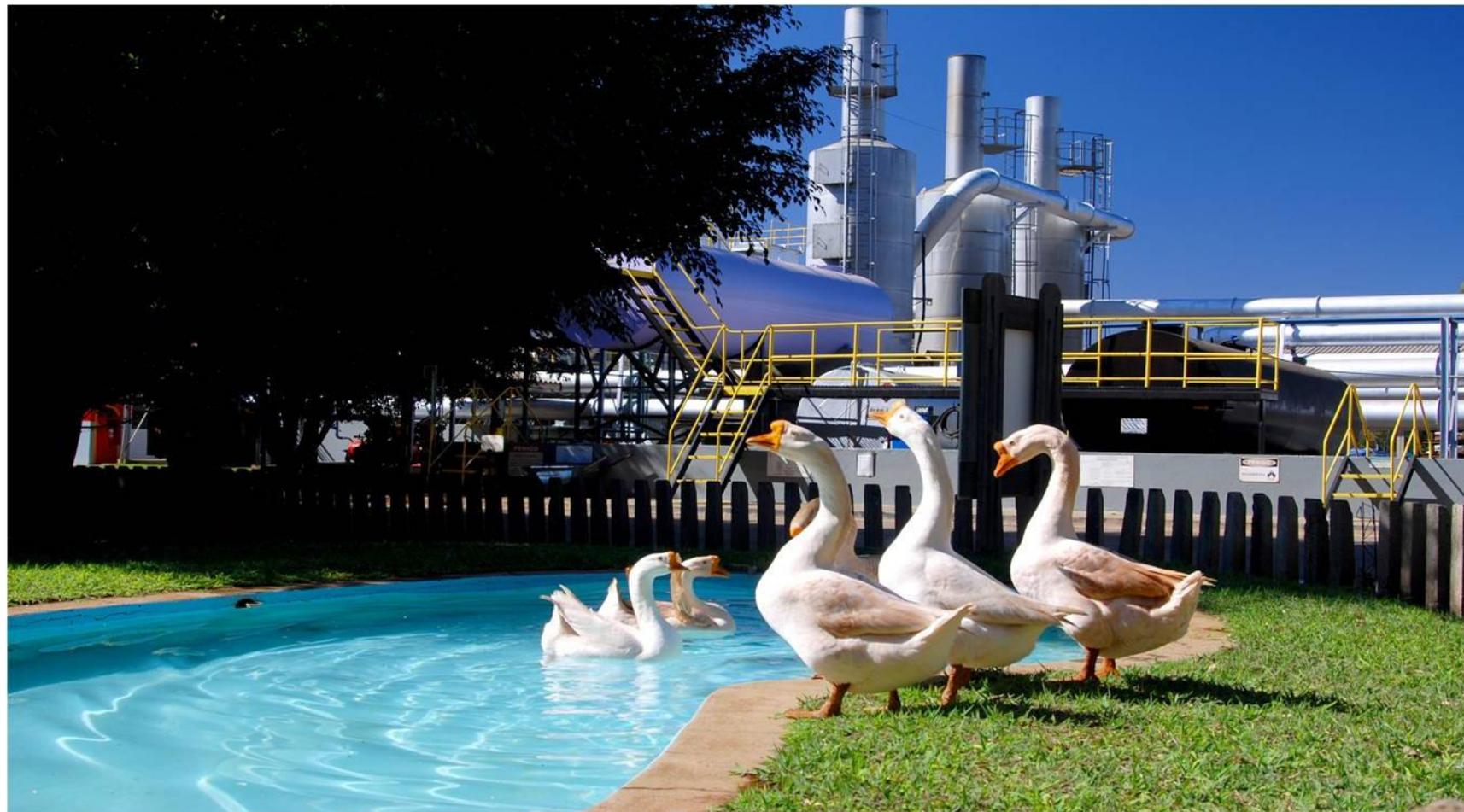
# Desmontagem



# Cabos elétricos = cobre + solado



# Descarte Bateria Chumbo-ácido



# 1º Descarte

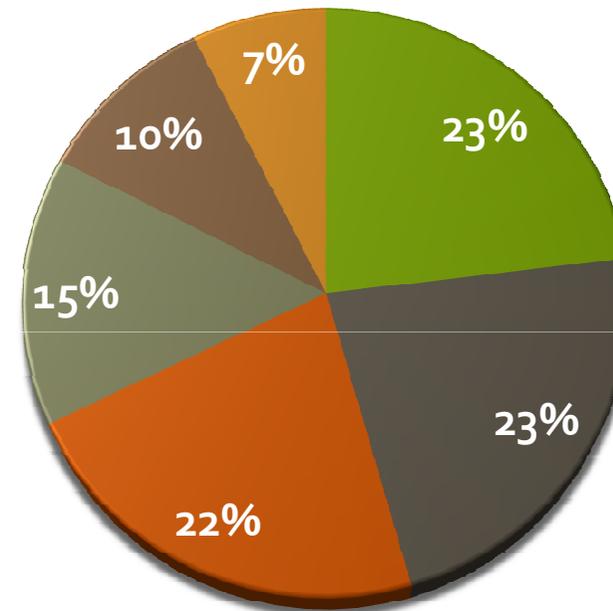


Material	Peso (Ton)
Urnas 96	437,5
Baterias	227,2
Bobinas	128,7
Peças	4,3
UPDs	2,1
Disquetes	27,2
<b>Total</b>	<b>827,0</b>

## 2º Descarte



Material	Peso (Ton)
Placas eletrônicas	94,0
Plásticos	147,0
Impressoras	64,0
Baterias	141,0
Mat. Ferrosos	47,0
Papel e papelão	143,0
<b>Total</b>	<b>636,0</b>



- Plásticos
- Baterias
- Impressoras
- Papel e papelão
- Placas eletrônicas
- Mat. Ferrosos

## 3º Descarte



Material	Peso (Ton)
UE 2000	1.613,2
UE 2002	353,3
Bobinas	46,6
Peças	4,3
Cabinas	2,8
Disquetes	9,8
<b>Total</b>	<b>2.029,9</b>

Total descartado



~3.500 toneladas de  
material, com >98% de  
aproveitamento

## Futuro - Estimativa 4º Descarte (2016)



<b>Material</b>	<b>Peso (Ton)</b>
UE 2004	575,2
UE 96	138,8
MIE	62,5
Baterias	261,4
Bobinas	46,0
Drive de Disquete	43,7
Disquetes	3,3
Outros	13,1
<b>Total</b>	<b>1.144,0</b>

# Futuro



- + Adequação:
  - + Política Nacional de Resíduos Sólidos
  - + Resolução nº. 201/2015 CNJ
  - + Resolução nº. 23.474/2016 TSE
- + Exigência da norma NBR 16156 – Requisitos para atividade de manufatura reversa
- + Ecodesign
- + *Design for Disassembly* (DfD)

# Parceria 2016



- + Assessoria de Gestão Socioambiental
  - + Unidade formalmente constituída
  - + Plano de Logística Sustentável – PLS
  - + Guia de Compras Sustentável  
(Compartilhadas)
  - + Descarte adequado do produto ao fim de sua vida útil (PNRS)

## **Equipe Descarte**

Adilson Martins

Fernanda Quintanilha

Flávio Santana

Ivanildo Soares

Ketlin Feitosa

Mara Núbia

Rafael Azevedo

Simone Siqueira



**TSE**

**Obrigado!**

Rafael Azevedo  
rafael.azevedo@tse.jus.br

Coordenadoria de Tecnologia Eleitoral  
Secretaria de Tecnologia da Informação

## **Apoio**

Assessoria de Gestão Socioambiental - TSE